

Comissão Europeia

**Exemplos de compostagem e de recolhas
selectivas bem sucedidas**

Direcção-Geral do Ambiente

**Podem ser telecarregadas informações suplementares, assim como o texto integral desta publicação, no seguinte endereço:
<http://europa.eu.int/comm/environment/waste/compost/index.htm>**

Qualquer comentário sobre esta publicação deve ser enviado para o seguinte endereço:

Direcção-Geral do Ambiente
DG ENV.E.3/BU-9 02/121/Brochura sobre a compostagem
Rue de la Loi 200
B-1049 Bruxelles
Fax: (32-2) 299 10 68
E-mail: env-compost@cec.eu.int

Encontram-se disponíveis numerosas outras informações sobre a União Europeia na rede Internet, via servidor Europa (<http://europa.eu.int>)

Uma ficha bibliográfica figura no fim desta publicação

Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2000

ISBN 92-828-9374-X

© Comunidades Europeias, 2000
Reprodução autorizada mediante indicação da fonte

Printed in Belgium

IMPRESSO EM PAPEL BRANQUEADO SEM CLORO

Prefácio

É com muito prazer que escrevo um prefácio sobre esta colectânea de histórias de sucesso no domínio da gestão de resíduos biodegradáveis, publicada pela Direcção-Geral do Ambiente.

Estes casos dirigem-se a responsáveis pela gestão de resíduos em autarquias locais, que são membros de uma ONG ambiental ou que estão simplesmente interessados em melhorar o modo de gestão dos resíduos na nossa sociedade.

Todos os anos se verifica um aumento da quantidade de resíduos gerados na União Europeia. O volume de resíduos gerados constitui um dos parâmetros de medição do grau de sustentabilidade do nosso modo de vida. Há muito mais a fazer para reduzir ao mínimo a quantidade de resíduos produzidos e aumentar ao máximo a quantidade de resíduos reciclados. Esta brochura fala do modo como as autarquias locais podem ser líderes na gestão de resíduos e ajudar-nos a todos a contribuir para uma melhor qualidade do ambiente.



Quando comemos, quando cortamos a relva ou podamos árvores, produzimos resíduos. Mas estes resíduos são de um tipo especial. Estes resíduos podem ser transformados num produto útil que permite melhorar a qualidade dos nossos solos, especialmente dos solos que um sistema de agricultura intensiva torna cada vez menos férteis. Trata-se do composto ou produto de compostagem.

O composto é o material húmico inodoro, estável e rico em matéria orgânica, bem como em proteínas e hidratos de carbono, resultante do processo de compostagem de resíduos orgânicos. A transformação de um resíduo putrescível, húmido e de odor pungente num material orgânico com cheiro a terra recentemente lavrada é um «milagre» da natureza. As bactérias, os fungos e os vermes estão todos envolvidos neste processo. A tecnologia humana limita-se a imitar e acelerar o que a natureza faz todos os dias sob os nossos olhos.

As histórias de sucesso incluídas nesta brochura demonstrar-lhe-ão que não é necessário fazer grandes investimentos nem ter uma instalação industrial sofisticada para produzir o composto — poderá fazer isso mesmo no seu próprio jardim!

Gostaria de salientar que, para produzir composto de boa qualidade, é necessário recolher os resíduos biodegradáveis separados dos outros resíduos. Todos nós devemos dar o nosso contributo se queremos melhorar a qualidade do nosso ambiente. Os consumidores terão de fazer um esforço para separar efectivamente os resíduos. As autarquias locais terão como missão a organização de um sistema de recolha eficaz, a fim de reduzir os custos ao mínimo. Os operadores económicos deverão melhorar o modo como tratam os resíduos biodegradáveis. Por último, os governos nacionais e a Comissão terão de encontrar formas de garantir que os produtos de compostagem produzidos irão melhorar a qualidade dos nossos solos.

Tenho esperanças que — com a boa vontade de todos — esta brochura possa ser útil em termos de criação de ideias, sugestão de novas vias e esclarecimento de formas de recolha separada e compostagem de resíduos biodegradáveis na Comunidade, neste momento de viragem para o século XXI!

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Margot Wallström'.

Margot Wallström
Comissária para o Ambiente

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	7
1.1.	Objectivos	7
1.2.	Historial	7
1.3.	Recolha selectiva e vantagens da compostagem	8
2.	FACTORES-CHAVE PARA O SUCESSO DOS CASOS ESTUDADOS	9
2.1.	Introdução	9
2.2.	Tipos de resíduos abrangidos pelos circuitos	9
2.3.	Sistemas de recolha selectiva	9
2.4.	Aplicações e normas da qualidade do composto	10
2.5.	Informação financeira	10
2.6.	Publicidade e divulgação	10
2.7.	Administração dos sistemas	11
2.8.	Resumo	11
2.9.	Informações suplementares	11
3.	GLOSSÁRIO DOS TERMOS USADOS NA COMPOSTAGEM	16
4.	CASOS ESTUDADOS	17
4.1.	Espanha	19
4.2.	França	28
4.3.	Irlanda	37
4.4.	Itália	45
4.5.	Portugal	54
4.6.	Reino Unido	60

1. Introdução

1.1. Objectivos

Esta brochura foi elaborada como parte de um projecto conduzido pela Comissão Europeia através da Direcção-Geral do Ambiente sobre «Casos de sucesso no domínio da gestão dos recursos biodegradáveis». O projecto envolve a identificação de vários sistemas bem sucedidos de compostagem centralizada e doméstica nos seguintes seis Estados-Membros: Espanha (E), França (F), Itália (I), Irlanda (IRL), Portugal (P) e Reino Unido (RU). Para cada exemplo estudado foi elaborado um relatório, realçando os factores que contribuíram para o seu êxito.

O objectivo principal deste projecto é fornecer informações às entidades municipais dos vários Estados-Membros sobre sistemas de recolha selectiva da fracção orgânica e de compostagem doméstica bem sucedidos. Pretende-se que estas informações contribuam para facilitar o desenvolvimento e organização futura destes sistemas com êxito e com previsões de rentabilidade.

As diversas acções promovidas nos Estados-Membros analisados são descritas sob a forma de casos estudados e para cada exemplo foram resumidos nesta brochura os principais factores que contribuíram para o êxito do sistema. Deste modo, a informação essencial encontra-se descrita de forma concisa, facilitando a organização de sistemas semelhantes pelas várias entidades municipais interessadas.

A divulgação de informações sobre casos de sistemas de recolha selectiva e de compostagem doméstica bem sucedidos irá auxiliar as várias entidades municipais com metas quantificadas para diminuir a quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) depositados em aterro sanitário. Este projecto pretende promover a confiança nestes sistemas, pois são de fácil organização e têm custos acessíveis, e também estimular a adopção de técnicas e métodos que comprovadamente minimizam o depósito dos resíduos orgânicos em aterro.

1.2. Historial

1.2.1. A hierarquia dos RSU

A «Estratégia comunitária de resíduos» ⁽¹⁾ estabelece uma hierarquia preferencial das opções de gestão dos resíduos: prevenção, reciclagem e reutilização, valorização energética e optimização da eliminação final. Esta hierarquia foi estabelecida de acordo com a relação entre estas opções e o objectivo principal de desenvolvimento sustentado ⁽²⁾.

Para se atingir uma gestão sustentada e integrada de resíduos é necessário que as práticas de gestão de resíduos actualmente utilizadas em vários Estados-Membros, caracterizadas pelo envio de quantidades significativas de RSU para depósito em aterro, se alterem e se desloquem para o «topo da hierarquia de RSU».

1.2.2. A directiva relativa aos aterros sanitários

A Directiva 1999/31/CEE, relativa aos aterros sanitários, tem como objectivo a garantia de elevados padrões de qualidade na eliminação final de RSU dentro da União Europeia. Pretende também estimular a prevenção e redução da produção de resíduos através da compostagem e biometanização da fracção orgânica, assim como através da reciclagem. A directiva inclui medidas para reduzir a quantidade de resíduos biodegradáveis depositados em aterro sanitário e para evitar os impactos ambientais causados pela degradação dos resíduos, como, por exemplo, a produção de lixiviados, emissão de gases como metano, etc.

O artigo 5.º (1) da directiva estabelece metas para reduzir a quantidade de resíduos biodegradáveis depositados em aterro através de medidas para a promoção da triagem, reciclagem e valorização energética. Vários Estados-Membros já estabeleceram limites para a quantidade de resíduos orgânicos que poderá ser enviada para deposição em aterro. Os Estados-Membros onde ainda não foram introduzidas estas directrizes terão dificuldade em atingir as metas

⁽¹⁾ Descrito na comunicação da Comissão ao Conselho e Parlamento [COM(97) 399 final].

⁽²⁾ Resolução do Conselho sobre política de resíduos (JO C 76 de 11.3.1997, p. 1).

estabelecidas na directiva, que representam um desafio para as autoridades municipais e a indústria de gestão de resíduos. É necessário encontrar métodos alternativos para a deposição da fracção orgânica e que combinem as vantagens para o meio ambiente com custos acessíveis. A compostagem é um método eficaz, podendo ser efectuada numa unidade central ou em compostores domésticos.

1.3. Recolha selectiva e vantagens da compostagem

Para evitar com sucesso a deposição da fracção orgânica em aterro é necessário efectuar uma separação correcta na origem. Apesar de ser possível extrair a fracção orgânica a partir dos resíduos indiferenciados, esta opção resulta num processo mais demorado e num produto que poderá estar contaminado. A separação na origem possibilita a obtenção de uma matéria-prima pura e de elevada qualidade para a produção de um composto não contaminado. Uma matéria-prima pura recolhida através de um sistema de recolha selectiva cumpre mais facilmente com as normas de qualidade para composto, produzindo um produto de fácil comercialização e aplicação, o que se traduz em vantagens para o meio ambiente. A aplicação do composto nos campos agrícolas e jardins leva a um decréscimo da procura de outros adubos e correctivos orgânicos.

A separação da fracção orgânica na origem também permite estimular a compostagem doméstica no seio de pequenas comunidades locais. Esta opção de aproveitamento dos resíduos orgânicos tem duas vantagens adicionais: evita os impactos ambientais resultantes do manuseamento e transporte de resíduos e promove a utilização do composto pelo produtor doméstico. Estes métodos permitem o fecho do circuito de reciclagem e a obtenção de vantagens para o ambiente ao evitar a utilização de outros produtos (em comparação com o composto produzido por uma unidade central para o qual é necessário encontrar um mercado). Outro aspecto positivo da separação dos resíduos domésticos pelo consumidor é o aumento da percepção do problema que constitui a produção de resíduos e o desenvolvimento de um sentido de responsabilidade para com os resíduos domésticos.

Em resumo, a compostagem é uma tecnologia facilmente adaptável, apropriada para o tratamento de resíduos de vários estratos socioeconómicos e áreas geográficas. Apesar da diversidade de opções tecnológicas disponíveis desde pequenos compostores domésticos a unidades de compostagem centralizadas e com tecnologia de ponta, a tecnologia e o circuito de recolha associado podem ser facilmente organizados e com custos reduzidos. Os sistemas de compostagem são também geralmente bem aceites pelas populações, em contraste com a resistência normalmente associada à instalação de outros sistemas de tratamento de resíduos como a incineração ou deposição em aterro. Além de que a fracção orgânica dos resíduos é uma das fracções mais poluentes dos RSU e a compostagem permite desviar estes resíduos dos circuitos tradicionais de eliminação como a incineração e a deposição em aterro. A fracção orgânica é também uma das maiores fracções dos resíduos e, ao ser transformada em composto, contribui para se atingir os objectivos locais de reciclagem.

2. Factores-chave para o sucesso dos casos estudados

2.1. Introdução

Nesta secção são identificados e discutidos os principais factores que determinam o sucesso de um sistema de compostagem e circuito de recolha selectiva. Os vários factores são analisados para cada um dos sistemas de compostagem centralizado, doméstico e comunitários nos diversos Estados-Membros.

2.2. Tipos de resíduos abrangidos pelos circuitos

Todos os circuitos recolhem a fracção orgânica dos resíduos domésticos, o que inclui resíduos da preparação de comida, como por exemplo cascas de frutos e restos de vegetais, e também resíduos verdes, como relva e aparas de árvores e arbustos. Em alguns circuitos também são recolhidos jornais e em muitos circuitos, como parte de uma estratégia integrada de resíduos, a fracção orgânica é recolhida em conjunto com outras fracções recicláveis, como por exemplo papel e vidro. O caso estudado de Wyecycle, no Reino Unido, consiste na recolha selectiva da fracção orgânica juntamente com resíduos recicláveis secos (em contentores e circuitos de recolha diferentes). Os organizadores do sistema são da opinião que, se apenas recolhessem a fracção orgânica, os participantes estariam menos motivados para participar no sistema.

2.3. Sistemas de recolha selectiva

Os resíduos podem ser transformados em casa, em instalações comunitárias ou em unidades centrais. Nos sistemas domésticos é essencial que o participante saiba identificar correctamente os resíduos que podem ser transformados em composto e que saiba operar correctamente o compostor. No exemplo de Arun, no Reino Unido, a venda aos municípios de compostores com capacidade para 300 litros foi acompanhada por acções de formação, efectuadas pelos promotores da venda e associações de voluntários. Estas acções tiveram como objectivo explicar o modo correcto de utilização do compostor.

A análise dos sistemas de compostagem comunitários e centralizados permite concluir que os sistemas mais eficazes são aqueles que incluem circuitos de recolha selectiva. De acordo com este princípio, todos os exemplos analisados possuem uma componente de recolha selectiva e nenhum sistema possui apenas recolha da fracção indiferenciada, a partir da qual é, posteriormente, extraída a fracção orgânica. A recolha selectiva é portanto fundamental para a recolha eficiente de uma fracção orgânica não contaminada, resultando num produto final de maior qualidade.

Aos municípios foram geralmente distribuídos gratuitamente contentores ou sacos para a recolha da fracção orgânica. Ter de se pagar para obter um destes contentores é considerado um factor desmotivador para os participantes. No entanto, em alguns casos estudados, como por exemplo em Pádua, Itália, os municípios têm que comprar sacos adicionais para a deposição da fracção orgânica. Apesar disso, o exemplo de Pádua mostra que um factor fundamental para o sucesso do sistema é a operação de um sistema de recolha bem concebido e que seja conveniente para o participante/utilizador.

A frequência de recolha varia entre diária, semanal ou quinzenal. Se a municipalidade organizar um sistema de recolha selectiva da fracção orgânica que leve a uma redução na frequência do circuito de recolha de outros resíduos, é importante assegurar uma frequência de recolha da fracção orgânica que evite a sua acumulação nas residências. Este factor é de particular importância nos países com climas mais quentes, visto que, se a frequência de recolha não for suficientemente elevada, a fracção orgânica decompõe-se rapidamente, dando origem a odores e problemas ambientais.

2.4. Aplicações e normas de qualidade do composto

Nos sistemas de compostagem em unidades centrais é fundamental assegurar a existência de um mercado para o composto, garantindo a sua comercialização. Os lucros obtidos com a venda do composto podem ser utilizados para financiar a operação do sistema. A utilização do produto final também assegura e complementa as vantagens ambientais do sistema.

A garantia do cumprimento de normas de qualidade para o composto, apesar de não ser essencial, leva a um aumento da confiança dos consumidores no produto final e aumenta as possibilidades de diversificação das suas aplicações. Para se obter um produto final de elevada qualidade é importante obter uma matéria-prima de elevada qualidade, não contaminada, e que seja monitorizada e analisada ao longo do ano. A recolha selectiva da fracção orgânica é essencial para assegurar uma produção final limpa e não contaminada de matéria-prima.

Em Itália, o composto produzido nos três casos estudados cumpre com as normas italianas para adubo, o que possibilita a aplicação do composto em estações agrícolas experimentais, venda a particulares e a sua oferta para experiências agrícolas. Em Baupame, França os organizadores do sistema de compostagem estão a planear candidatar-se a um rótulo para o composto, de modo que seja facilmente reconhecido pelos agricultores. Estes agricultores fornecem produtos agrícolas a empresas do ramo alimentar, as quais possuem normas de qualidade rigorosas.

2.5. Informação financeira

2.5.1. Custos de investimento e encargos operacionais

Apesar de não ser possível evitar as despesas de investimento e operacionais, existem inúmeras oportunidades para diminuir os custos e que devem ser exploradas. Por exemplo, vários sistemas de compostagem partilham os veículos de recolha da fracção orgânica (e portanto os custos) com os sistemas para recolha de recicláveis «secos». O sistema de recolha selectiva em Monza, Itália, utiliza veículos que eram usados, antes do aparecimento dos sistemas de compostagem, para a recolha de resíduos indiferenciados. Os veículos são partilhados pelos circuitos de recolha e não tiveram de ser adaptados.

2.5.2. Receitas e redução de custos

Muitos dos sistemas de compostagem mencionados neste relatório conseguiram obter reduções significativas de custos através da organização destes sistemas. Por exemplo, no sistema de Niort, em França, o custo unitário do composto é metade do preço de envio para aterro. A redução de custos é um dos aspectos bastante positivos da compostagem.

2.5.3. Assistência financeira

A grande maioria dos sistemas recebeu algum tipo de assistência financeira, proveniente das autoridades municipais ou do governo, o qual cobriu geralmente o financiamento de uma parte dos custos. O sistema de Cork, na Irlanda, foi financiado pelo programa de fundos estruturais Irlandeses e o sistema de Barcelona, em Espanha, foi financiado pela Comissão Europeia.

2.6. Publicidade e divulgação

Na generalidade dos sistemas, o factor determinante para o seu êxito foi a eficácia da campanha publicitária e de informação. O objectivo das campanhas era, geralmente, o de assegurar a participação dos munícipes e outras entidades interessadas desde o início do projecto, de modo a assegurar uma excelente aceitação e elevada taxa de participação. Os vários sistemas utilizaram diversos métodos publicitários para informar adequadamente a população, garantindo deste modo o sucesso do circuito de recolha selectiva.

Por exemplo, o sistema de Montejurra, em Espanha, foi alvo de uma campanha publicitária intensa que consistiu no envio de cartas aos municípios, apresentações em aldeias e cidades, campanhas nas escolas e lares e colocação de anúncios nos jornais, televisão e rádio.

A compostagem é geralmente bem aceite pela população local, leva à criação de empregos e a um sentimento de bem-estar e respeito pelo ambiente. As campanhas publicitárias devem concentrar-se nestes pontos-chave.

2.7. Administração dos sistemas

Uma boa organização é fundamental para o sucesso do sistema. A administração do projecto esta normalmente a cargo da câmara local ou do governo, pois têm um conhecimento da problemática local de resíduos. Uma planificação e concepção pormenorizada, tendo em conta as especificidades locais, é fundamental durante o desenvolvimento de um sistema de recolha selectiva e da estação de compostagem.

É igualmente necessária uma planificação estratégica e atempada para assegurar todos os licenciamentos e autorizações emitidos pelas diversas entidades governamentais.

2.8. Resumo

Em resumo os factores-chave que contribuíram para sucesso dos vários sistemas de compostagem e recolha selectiva estudados foram:

- ▶ objectivos claros e bem definidos para o sistema;
- ▶ agrupamento correcto das várias fileiras de resíduos a recolher conjuntamente;
- ▶ existência de infra-estruturas e de equipamentos distribuídos e localizados de modo conveniente e prático para os participantes;
- ▶ garantia de um mercado para o produto final de elevada qualidade, devido à recolha selectiva da fracção orgânica;
- ▶ excelente planeamento e gestão financeira;
- ▶ organização de uma campanha eficaz de *marketing* e estratégia de divulgação do sistema maximizando a participação do público, particularmente durante as fases iniciais de desenvolvimento do sistema.

2.9. Informações suplementares

Pode obter mais informações ao consultar a seguinte lista de sítios *web*:

Sítios *web* europeus

<http://europa.eu.int> (página de acolhimento da União Europeia)

http://europa.eu.int/comm/environment/waste/index_en.htm (página sobre resíduos da DG Ambiente)

<http://europa.eu.int/comm/environment/waste/compost/index.htm> (página sobre compostagem da DG Ambiente)

Sítios *web* austríacos

<http://www.bmu.gv.at/> (Ministério Federal da Família, Juventude e Ambiente)

<http://www.ubavie.gv.at/> (Agência Federal do Ambiente)

<http://www.adis.at/nua/> (Departamento de Protecção Ambiental da Baixa Áustria)

Sítios *web* belgas

<http://www.ovam.be/> (o ABC da compostagem; Manual de Compostagem Doméstica)

<http://www.ibgebim.be/> (sítio *web* do Instituto para a Gestão Ambiental de Bruxelas, Departamento de Ambiente para a Região Administrativa de Bruxelas)

<http://www2.cipal.be/Rumst/compost.htm> (página sobre compostagem da municipalidade de Rumst)

<http://www.merelbeke.be/bestuur/bes3101.htm#tuin> (sítio *web* da cidade de Merelbeke com uma página sobre compostagem)

http://bewoner.dma.be/TROEP/cp_index.htm (sítio *web* que pretende promover a compostagem doméstica)

<http://www.cjuprelle.be/environnement/compostage.htm> (sítio *web* do município de Juprelle)
<http://users.skynet.be/berzelius> (sítio *web* privado sobre compostagem)
<http://www.brecht.be/afgft.htm> (sítio *web* da cidade de Brecht com uma página sobre compostagem)

Sítios *web* dinamarqueses

<http://www.mem.dk/> (Ministério do Ambiente e Energia)
<http://www.mst.dk/> (Agência do Ambiente)
<http://www.arf.dk/> (Associação de Municípios)

Sítios *web* neerlandeses

<http://www.minvrom.nl/minvrom/> (Ministério da Habitação, Planeamento Regional e Ambiente)
<http://www.milieuloket.nl/> (guia para a produção de composto doméstico)
<http://www.rivm.nl/> (Instituto Nacional de Saúde Pública e Ambiente)
<http://www.milieuentraal.nl> (sítio *web* governamental com informações úteis sobre ambiente, incluindo compostagem)
<http://www.noordwijk.nl/milieu/compost.htm> (sítio *web* da cidade de Noordwijk com uma página sobre compostagem doméstica)

Sítios *web* finlandeses

<http://www.vyh.fi/ym/ym.html> (Ministério do Ambiente)
<http://www.vyh.fi/syke/syke.html> (SYKE) (Centro Finlandês do Ambiente)
<http://www.kuntaliitto.fi/> (Associação de Municípios Finlandeses)

Sítios *web* franceses

<http://www.environnement.gouv.fr> — Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (Ministério do Planeamento Regional e do Ambiente)
<http://www.ademe.fr/> — Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) (Agência para o Ambiente e Controlo Energético)
<http://www.cs3i.fr/ecoleurope/> (sítio *web* europeu para os alunos sobre ambiente, em inglês, francês e alemão)
<http://www.sdv.fr/pages/alainh/publ05.htm> (informações sobre compostagem)
<http://www.geocities.com/RainForest/5020/gcompostext.htm> (Grupo de Acção para o Respeito e Defesa do Ambiente)
<http://www.explorado.org/francais/fiches/act1.htm> (informação para os alunos do ensino básico e secundário sobre compostagem)
<http://www.perigord.com/homepage/voskuyl/compost.htm> (página de acolhimento privada sobre compostagem)

Sítios *web* alemães

<http://www.bmu.de/index1.htm> — Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Ministério Federal do Ambiente, Protecção da Natureza e Segurança dos Reactores)
<http://www.umweltbundesamt.de/> (Departamento Federal do Ambiente)
<http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/uvm/> — Ministerium für Umwelt und Verkehr (UVM) (Ministério do Ambiente e Transportes)
<http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/> — Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) (Instituto Estadual para a Protecção Ambiental)
<http://www.bayern.de/stmlu/> — Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) (Ministério Estadual da Bavária para o Desenvolvimento Regional e Ambiente)
<http://www.bayern.de/lfu/> — Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU) (Departamento Estadual da Bavária para a Protecção Ambiental)
<http://www.brandenburg.de/land/melf/> — Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung (MLUR) (Ministério da Agricultura, Protecção Ambiental e Planeamento Regional)
<http://www.hamburg.de/Behoerden/Umweltbehoerde/> — Umweltbehörde (Departamento do Ambiente)
<http://www.mulf.hessen.de/> — Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (HMULF) (Ministério do Ambiente, Agricultura e Florestas de Esse)
<http://www.hlug.de/> — Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU) (Instituto Federal para o Ambiente de Esse)
<http://www.mv-regierung.de/um/> — Umweltministerium (Ministério do Ambiente)
<http://www.murl.nrw.de/> — Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Departamento de Ecologia da Baixa Saxónia)
<http://www.lua.nrw.de/> — Landesumweltamt Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (MURL)

(Ministério da Agricultura, Planeamento Regional e Protecção Ambiental)
<http://www.lua.nrw.de/> — Landesumweltamt (LUA) (Departamento Estadual do Ambiente)
<http://www.muf.rlp.de/> — Ministerium für Umwelt und Forsten (MUF) (Ministério do Ambiente e Floresta)
<http://www.mu.sachsen-anhalt.de/> — Ministerium für Raumordnung und Umwelt (MU) (Ministério das Florestas e Ambiente)
<http://www.thueringen.de/tmlnu/> — Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU) (Ministério da Agricultura, Protecção da Natureza e Ambiente da Turingia)
<http://www.thueringen.de/tmlnu/> — Thüringer Landesanstalt für Umwelt (TLU) (Instituto Federal do Ambiente da Turingia)
<http://www.staedtetag.de/> — Deutscher Städtetag (Assembleia das Cidades Alemãs)
<http://www.bionet.net> (sítio *web* europeu sobre as várias opções de tratamento de resíduos biológicos)
<http://www.waste.uni-essen.de/> — Instituto para a Gestã de Resíduos (Universidade de Essen — sítio *web* europeu com bastantes informações sobre compostagem)

Sítios *web* gregos

<http://www.minenv.gr> (Ministério do Ambiente, Planeamento e Obras Públicas)
<http://www.minagr.gr> (Ministério da Agricultura)
<http://www.ntua.gr> (Universidade Nacional Técnica de Atenas)
<http://www.duth.gr> (Universidade da Trácia)
<http://www.auth.gr> (Universidade de Aristóteles de Salonica)
<http://www.aegean.gr> (Universidade do Egeu)
<http://www.aua.gr> (Universidade Agrícola de Atenas)
<http://www.uth.gr> (Universidade de Tessália)
<http://www.uch.gr> (Universidade de Creta)
<http://www.upatras.gr> (Universidade de Patras)
<http://www.teikal.gr> (Instituto Tecnológico Educacional de Kalamata)
<http://www.teilar.gr> (Instituto Tecnológico Educacional de Larissa)
<http://www.teithe.gr> (Instituto Tecnológico Educacional de Salonica)
<http://www.cres.gr> (Centro para as Energias Renováveis)
<http://www.tee.gr> (Câmara de Comércio Técnico da Grécia)
<http://www.gsrt.gr> (Departamento Geral para a Investigação e Tecnologia)
<http://www.cleanupgreece.gr> («Cleanup» Grécia)

Sítios *web* irlandeses

<http://www.environ.ie/> — Department of the Environment and Local Government/An Roinn Comhshaoil agus Rialtais Áitiúil (Departamento do Ambiente e Governo regional)
<http://www.epa.ie/> — Environmental Protection Agency (EPA)/An Ghníomhaireacht um Chaomhnú Comhshaoil (Agência para a Protecção do Ambiente)

Sítios *web* italianos

<http://www.minambiente.it/home1.htm> Ministero dell' Ambiente (Ministério do Ambiente)
<http://www.mnet.it/upi/> Unione delle Province d'Italia (União das Províncias de Itália)
<http://www.compost.it> (sítio *web* do Consórcio Italiano de Compostagem)
<http://www.mozaflo.it/composta.htm> (endereço electrónico da Escola Agrária de Monza, associação pública para a compostagem)
<http://provincia.asti.it/edu/agricoltura/agr1ca.htm> (associação pública para a compostagem)
<http://www.bdp.it/~tnir0006/ambiente/compost.htm> (sítio *web* da Província de Trentino — contém informação sobre compostagem)
<http://rmac.arch.uniroma3.it/corsocaad/bosio/finale/progetto/compost.htm> (Informação da Escola de Arquitectura de Roma)
<http://www.pavonerisorse.to.it/archivio/compost.htm> (sítio *web* de uma ONG, Legambiente Piemonte, com informação sobre compostagem)
<http://www.comune.fonte.tv.it/servizi/servizicomunali/rifiuti/compostaggio/compost> (sítio *web* da municipalidade da Fonte com informação sobre compostagem)
<http://www.ismaa.it/html/ita/compost/compost.html> (programa de investigação do Instituto Agrário S. Michele all'Adige)

Sítios web luxemburgueses

<http://www.mev.etat.lu/> — Ministère de l'Environnement (Ministério do Ambiente)

<http://www.aev.etat.lu/dechet/compost.htm> (Divisão de Resíduos, Ministério do Ambiente, com informação sobre compostagem)

Sítios web portugueses

<http://www.dga.min-amb.pt/avore.html> — Direcção-Geral do Ambiente (DGA)

<http://www.ipamb.pt/> — Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB)

<http://www.arem.pt/> — Agência Regional da Energia e Ambiente Região Autónoma da Madeira (AREAM)

<http://www.anmp.pt/> — Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP)

<http://www.esb.ucp.pt/compostagem/index.html> — Centro de Demonstração de Compostagem, projecto conjunto da Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa e da Associação Nacional de Conservação da Natureza

www.quercus.pt/cir/index_a.htm (sítio web da Quercus, organização não governamental com informações sobre compostagem)

www.terravista.pt/guincho/2833 (sítio web privado com informação sobre compostagem doméstica)

www.lipor.pt/ (sítio web da LIPOR — Serviço Intermunicipalizado de Tratamento de Lixos da Região do Porto)

<http://www.bsi.com.br/unilivre/centro/expresiduosorga.htm> (sítio web brasileiro do Centro de Referência em Gestão Ambiental para Assentamentos Humanos)

Sítios web espanhóis

<http://www.mma.es/> — Ministerio de Medio Ambiente (Ministério do Ambiente)

<http://www.cma.junta-andalucia.es/> — Consejería de Medio Ambiente (Departamento do Ambiente da Andaluzia)

<http://www.gencat.es/mediamb/> — Departament de Medi Ambient (Departamento do Ambiente da Catalunha)

<http://www.gva.es/coma/> — Conselleria de Medi Ambient (Departamento do Ambiente de Valência)

<http://www.fegamp.es/> — Federación Galega de Municipios y Provincias (FEGAMP) (Federação Galega de Municípios e Províncias)

<http://www.fvmp.es/> — Federación Valenciana de Municipios y Provincias (FVMP) (Federação Valenciana de Municípios e Províncias)

<http://www.diba.es/mediambient/comp.htm#act> (sítio web da cidade de Barcelona com informação sobre compostagem)

<http://www.drac.com/pers/chueca/compost.htm> (informação sobre compostagem na cidade de Terrassa)

Sítios web suecos

<http://miljo.regeringen.se/> — Miljödepartementet (M) (Ministério do Ambiente)

<http://www.lf.se/> — Landstingsförbundet (Associação de Municípios)

<http://www.svekom.se/> — Svenska Kommunförbundet (Associação Sueca de Câmaras Municipais)

<http://www.tjorn.se/gov/kompost/html>

<http://www.skelleftea.se/kommun/miljo/kompost.html>

<http://www.varmdo.se/teknserv/renhalln/kompost1.html>

<http://www.umea.se/avfall/d1.html>

<http://www.molndal.se/kommunik/kompost.html>

<http://www.tanum.se/miljo/information/kompostering.html>

<http://www.gotland.se/EKOKOM/GODAEX/huggaren.html>

<http://www.geocities.com/RainForest/Vines/7035/kompost.html>

<http://www.kvarntorp-kretsloppspark.se/komp.html>

<http://www.nsr.se/research/index.html>

<http://www.pedc.gk/avfall/503.html>

Sítios web britânicos

<http://www.detr.gov.uk/> — Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR) (Departamento do Ambiente, Transporte e Regiões)

<http://www.environment-agency.gov.uk/> — Environment Agency (Agência do Ambiente)

<http://www.doeni.gov.uk/> — Department of the Environment (DOE) (Departamento do Ambiente da Irlanda do Norte)

<http://www.lga.gov.uk/> — Local Government Association (LGA) (Associação de Municípios)

<http://www.compost-uk.org.uk/> (Associação de Compostagem Britânica)

<http://www.chiron-s.demon.co.uk/ccn/> (rede de compostagem comunitária)
<http://www.wdbc.gov.uk/wdbc/html/envir/hcompost.html> (sistema de compostagem doméstica de West-Devon)
<http://www.chiron-s.demon.co.uk/dccn/> (rede comunitária de compostagem de Devon)
<http://www.hambleton.gov.uk/council/homecompost.html> (guia comunitário de compostagem, Hambleton)
<http://www.mailbase.ac.uk/lists-a-e/composting/> (grupo de discussão e centro de informações para os interessados em engenharia de compostagem, gestão, desenvolvimentos científicos e tecnológicos e *marketing*)

Sítios web canadianos

<http://www.ns.ec.gc.ca> Environment Canada (sítio web governamental com informação sobre compostagem como, por exemplo, aspectos ambientais que devem ser considerados na construção de centrais de compostagem)
<http://www.compost.org/> (Assembleia de Compostagem do Canadá)
http://atlenv.bed.ns.ec.gc.ca/assessment/comp_f.html (sítio web do Governo canadiano sobre os impactos ambientais dos sistemas de compostagem)
<http://www.gov.nb.ca/environm/comucate/compost/magic.htm> (sítio web do Departamento de Ambiente de Nova Brunswick. Inclui um manual sobre compostagem: «Backyard magic: The Composting Handbook»)
<http://www.gvrd.bc.ca/waste/bro/swcomp1.html> (sítio web sobre compostagem do Distrito Regional da Grande Vancouver)
<http://www.on.ec.gc.ca/glimr/classroom/chapter-7/compost-e.html> (sítio web governamental com informação sobre compostagem nas escolas)
<http://www.digitalseed.com/composter/> (respostas às perguntas mais frequentes sobre compostagem)
<http://www.composter.com/> (ligação sobre compostagem e comunidades dedicadas ao desenvolvimento sustentado)

Sítios web norte-americanos

<http://www.metrokc.gov/dnr/swd/recycomp/comopst.htm> (King County, Washington: uma página na Internet sobre produtos orgânicos e compostagem)
<http://www.tnrcc.state.tx.us/exec/oppr/compost/backyard.html> (Comissão para a Conservação dos Recursos Naturais do Texas)
<http://www.lcswma.org/compost.htm> (Departamento de Gestão dos Resíduos Sólidos de Lancaster County, Lancaster, Pensilvânia)
<http://www.history.rochester.edu/class/compost/compost.html>
<http://extensionhorticulture.tamu.edu/extension/compostfacility/ab.htm> (projecto sobre compostagem da Universidade do Texas A&M)
<http://csanr.wsu.edu/compost/> (página de acolhimento sobre compostagem patrocinada pelo Centro para uma Agricultura Sustentável e Recursos Naturais da Universidade Estadual de Washington)
<http://fsinfo.cs.unisb.de/~fritsch/Papers/env/compost/compost.html#further> (sistema de compostagem doméstica da Colúmbia)
<http://www.ci.chi.il.us/WorksMart/Environment/SolidWaste/Composting/CompostingGuide.html> (guia para cidadãos para a obtenção de um bom composto) (Chicago)
<http://www.sfrecycle.org/v2/compost/precomp.htm> (programa de reciclagem de São Francisco: compostagem)
<http://www.edf.org/pubs/Reports/compost.html> (guia para as comunidades)
<http://www.oldgrowth.org/compost/> (guia com informações sobre compostagem)
<http://www.greenbuilder.com/sourcebook/compostsystem.html> (compostagem sustentável)
<http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/compost/index.htm> (EPA Departamento de Resíduos Sólidos sobre Compostagem)
<http://www.compostingcouncil.org/> (Assembleia de Compostagem norte-americana)
<http://www.gov.nb.ca/environm/comucate/compost/magic.htm> (manual de compostagem)
<http://www.vegweb.com/composting/> (guia sobre compostagem)
http://www.edf.org/heap/a_compost/index.html (compostagem nas escolas)
<http://www.cals.cornell.edu/dept/compost/> (sítio web da Universidade de Cornell)
http://net.indra.com/~topsoil/Compost_Menu.html (*Rot Web*: um dos sítios web com mais informação sobre compostagem)
<http://go4green.sask.com/home/garden/compost5.html> (*Go for Green* sítio web: o teu guia da compostagem)
http://www.recyclenow.org/r_composting.html (projecto de compostagem doméstica)
<http://www.ehminworld.org/research/composting/guidetoc.asp> (guia de métodos comprovados para aumentar a consciencialização para a compostagem doméstica)
<http://www.metro.dst.or.us/metro/rem/garden/compworks.html> (sistemas de compostagem doméstica na região de Oregon, EUA)
<http://www.ag.ohio-state.edu/~ohioline/hyg-fact/1000/1189.html> (informação sobre compostagem doméstica da Universidade de Ohio)
<http://www.jgpress.com/Links/BCLinks/OtherResources.html> (BioCycle)

3. Glossário e termos usados na compostagem

- **Pilha com arejamento forçado:** neste processo os resíduos orgânicos são depositados em pilhas de grandes dimensões com um sistema de arejamento, ou seja, com adição de ar ao processo de compostagem usando ventoinhas ou bombas. O material permanece imóvel, sendo atravessado pelo ar.
- **Compostagem centralizada:** a fracção orgânica é recolhida selectivamente e é levada para processamento numa unidade central.
- **Resíduos orgânicos:** restos de origem orgânica (também denominados resíduos verdes ou biodegradáveis). Em princípio, todos os resíduos orgânicos de origem biológica podem ser transformados em composto, o que inclui restos de comida, restaurantes e cantinas, resíduos verdes de composição vegetal provenientes de jardins e parques, papel e cartão. Apesar de poderem ser transformados em composto, o papel e cartão deverão ser reciclados.
- **Compostagem:** método controlado através do qual a matéria orgânica é transformada aerobicamente através da acção de microrganismos e macrorganismos específicos. Estes microrganismos estabelecem ligações entre as moléculas de azoto e as moléculas de carbono fixando proteínas e hidratos de carbono, que são facilmente assimilados pelas plantas.
- **Composto:** produto estabilizado, sem odores e com aparência semelhante a húmus, com elevado conteúdo de matéria orgânica, proteínas e hidratos de carbono, produzido durante o processo de compostagem de resíduos orgânicos.
- **Compostagem comunitária:** os resíduos orgânicos são recolhidos das habitações para serem processados numa unidade central. No entanto, os sistemas comunitários são geralmente de menores dimensões que as unidades centrais e estão localizados no seio da comunidade. O composto produzido é utilizado pelos participantes no sistema, o que fecha o ciclo de produção e utilização de resíduos.
- **Compostagem doméstica:** processo de compostagem feito directamente pelos cidadãos que processam os resíduos orgânicos que produzem. Este processo geralmente envolve a compra de um compostor; no entanto, muitos cidadãos processam os seus resíduos orgânicos em compostores artesanais.
- **Compostagem in-vessel:** neste processo a compostagem tem lugar dentro de um recipiente fechado (torres verticais, tanques circulares, rectangulares ou outro recipiente). O processo de compostagem é rigorosamente controlado e monitorado. O material a compostar é arejado, revolvido e misturado mecanicamente durante o processo.
- **Resíduos castanhos ou não putrescíveis:** aparas de madeira e serradura, materiais secos que se transformam mais lentamente em composto e necessitam de oxigénio para a sua decomposição.
- **Resíduos verdes ou putrescíveis:** material húmido e orgânico como por exemplo restos de comida e de composição vegetal que se transforma em composto através de processos aeróbios e anaeróbios.
- **Crivagem:** separação dos resíduos não compostáveis (contaminantes) utilizando utensílios como crivos ou cilindros giratórios.
- **Recolha selectiva:** recolha de resíduos separados na fonte pelo produtor, como por exemplo a fracção orgânica e os resíduos recicláveis como papel, vidro e metal.
- **Cilindro giratório/crivo:** equipamento utilizado na crivagem dos resíduos. Os resíduos são introduzidos no crivo, que os separa de acordo com a granulometria. Os materiais rejeitados, como filmes plásticos, são separados por este método.
- **Compostagem em pilha:** sistema de compostagem no qual a matéria orgânica é colocada em pilhas alongadas que são revolvidas periodicamente de modo a permitir o contacto com o ar e acelerar a degradação aeróbia. Este sistema normalmente opera com arejamento passivo, mas também pode ser operado com arejamento forçado. As pilhas são revolvidas para aumentar a porosidade e homogeneizar a pilha.

4. Casos estudados

As características mais importantes de cada um dos sistemas estudados encontram-se resumidas na tabela 4.1.

4.1. Espanha

Baix Camp Area
Área Metropolitana de Barcelona
Montejurra

4.2. França

Bapaume
Gironde
Niort

4.3. Irlanda

Cork
Kerry
Limerick

4.4. Itália

Cupello
Monza
Pádua

4.5. Portugal

CM de Oeiras e AMTRES
Área Metropolitana do Porto — LIPOR

4.6. Reino Unido

Arun
Castle Morpeth
Wyecycle

Características principais dos casos estudados na brochura

Estado-Membro	Nome do sistema	Tipo de sistema	Entidade administradora do sistema	N.º de residências e/ou população abrangidas pelo sistema	Quantidade de resíduos orgânicos recolhidos pelo sistema (t/ano)	Quantidade de composto produzido (t/ano)
Espanha	Baix Camp	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Consell Comarcal del Baix Camp	25 000 habitantes 8 000 residências	4 000	360
	Barcelona	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Área Metropolitana de Barcelona	137 000 habitantes 55 000 residências	10 700	1 900
	Montejurra	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Comunidade de Montejurra	52 00 habitantes 23 000 residências	10 000	2 000
França	Gironde	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Companhia privada	20 000 residências	36 000	24 000
	Niort	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Comuna de Niort	12 000 residências	Aproximadamente 8 500	4 511
	SIVOM de Bapaume	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Associação de comunas	23 600 habitantes	6 000	2 500
Irlanda	Cork	Equipamento de trituração dos resíduos verdes	Câmara Municipal de Cork	280 000 habitantes	1 000	
	Kerry	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Câmara Municipal de Kerry	5 600 habitantes 1 766 residências	500	
	Limerick	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Limerick Corporation	2 800 residências	950	450
Itália	Cupello	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Município de Cupello	4 200 habitantes	315	
	Monza	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Câmara municipal	119 060 habitantes	10 000	
	Pádua	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Associação municipal constituída por 26 municípios	205 000 habitantes	16 500	
Portugal	AMTRES	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Associação municipal AMTRES	150 000 residências	250 000 (1)	15 000
	LIPOR	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Associação municipal LIPOR	50 000 habitantes	30 000 (1)	29 000
Reino Unido	Arun	Compostagem doméstica	Câmara Municipal de Arun	140 000 habitantes	Informação não disponível	Informação não disponível
	Castle Morpeth	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Câmara Municipal de Castle Morpeth	20 400 residências	5 000	3 000
	Wyecycle	Recolha selectiva + compostagem centralizada	Wyecycle	1 000 residências	250	70

(1) Inclui os resíduos provenientes da recolha selectiva indiferenciada: estes resíduos são transportados para a central de compostagem, onde é efectuada a separação mecânica da fracção orgânica.

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem de Baix Camp



Logótipo do sistema de Baix Camp

Resumo

- ▶ O sistema de recolha selectiva e a central de compostagem são geridos pelo Consell Comarcal del Baix Camp (Câmara Municipal de Baix Camp). O governo de Barcelona, através do Departamento de Ambiente, regulamenta e supervisiona a entidade responsável pelo sistema.
- ▶ A área abrangida pelo sistema de recolha selectiva é de 695 km², com aproximadamente 8 000 habitações e 25 000 habitantes.
- ▶ O sistema consiste na recolha selectiva da fracção orgânica depositada em contentores que se encontram no passeio e na recolha da fracção orgânica dos grandes produtores de resíduos. Os resíduos são transportados para a central de compostagem, onde o processo de compostagem tem lugar em pilhas ao ar livre.
- ▶ Durante os dois anos e meio de funcionamento do sistema foram processadas cerca de 7 000 toneladas de resíduos domésticos e cerca de 3 000 toneladas de resíduos verdes, correspondendo à produção de 900 toneladas de composto.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se a uma boa campanha de publicidade e ao empenho da municipalidade no seu sucesso.

Descrição e localização das instalações

A central de compostagem situa-se em Baix Camp, província de Tarragona, na zona sul da Catalunha (Comunidade Autónoma da Catalunha), no Nordeste de Espanha. O Baix Camp Area é uma das divisões administrativas da Catalunha e centraliza a prestação de alguns serviços aos municípios da área. São abrangidos 28 municípios, com aproximadamente 145 000 habitantes distribuídos por 50 000 habitações.

A área é uma região predominantemente rural, não urbanizada e caracterizada por pequenas aldeias e cidades. Duas das cidades (Cambrils e Hospitalet) sofrem aumentos sazonais de população durante a época turística. As duas cidades recebem um influxo de aproximadamente 130 000 turistas. A população local divide-se em três grupos, um grupo diversificado de habitantes urbanos idosos, dedicados principalmente à actividade agrícola e aos serviços, um segundo grupo urbano concentrado em Reus, cujas actividades se distribuem entre a indústria e os serviços, e um terceiro grupo concentrado ao longo da costa e dedicado essencialmente ao turismo.

A região possui um clima tipicamente mediterrâneo, com uma precipitação anual de 500 mm e uma temperatura média anual de 15°C. A precipitação concentra-se nos meses temperados de Inverno, enquanto que os verões são geralmente quentes e secos.

Brochura sobre a central de compostagem de Baix Camp

Descrição do sistema

O sistema consiste na recolha selectiva porta-a-porta da fracção orgânica dos resíduos domésticos, bem como da fracção orgânica proveniente de grandes produtores (hotéis, escolas, mercados, indústrias, etc.) com recurso a contentores situados em locais seleccionados. A fracção orgânica é transportada por camião para a central de compostagem, situada no centro geográfico da área, perto da aldeia de Botarell. O sistema teve início em Junho de 1997, tendo desde essa altura aumentado continuamente a área abrangida. Actualmente, o sistema recolhe resíduos orgânicos de 10 concelhos rurais e de algumas cidades. A central de compostagem também recebe resíduos orgânicos e verdes de outros produtores e indústrias da área e de concelhos que não pertencem à zona de influência da área.



Objectivos do sistema

O sistema está a ser impulsionado pela política catalã de resíduos, que privilegia a recolha de fracções limpas e não contaminadas de resíduos domésticos, o que facilita a sua reutilização, reciclagem e valorização, e consequentemente minimiza a quantidade de resíduos enviados para aterro e incineração. A legislação que regulamenta a recolha de resíduos obriga a que, em municipalidades com mais de 5 000 habitantes, a fracção orgânica seja separada na origem, pelo próprio município. Pretende-se atingir uma meta de recuperação da fracção orgânica produzida na Catalunha de 50%. O sistema de Baix Camp foi um dos primeiros sistemas a entrar em funcionamento desde que esta legislação entrou em vigor.

Descrição técnica do sistema

A separação da fracção orgânica é feita pelo município e é depositada em sacos de plástico com 1,5 litros de capacidade e em contentores que também podem ser transformados em composto. Os sacos são depositados em contentores predeterminados, localizados no exterior das habitações. A recolha destes contentores, incluindo os dos resíduos orgânicos dos grandes produtores, é feita por seis compactadores. Os veículos efectuam entre três a seis circuitos por dia, acrescidos de mais três a seis circuitos para a recolha de resíduos verdes e de jardim. A distância média entre a central e as áreas de recolha varia entre 2 a 40 km.

À medida que o sistema de recolha selectiva porta-a-porta é ampliado a outros municípios, a quantidade de resíduos orgânicos depositados na central de compostagem tem aumentado continuamente. Durante os 2,5 anos de operação do sistema, cerca de 10 000 toneladas de resíduos orgânicos foram recolhidas, o que inclui cerca de 3 000 toneladas de resíduos verdes e de jardim (a quantidade de resíduos verdes varia sazonalmente). Uma vez que o sistema ainda se encontra em desenvolvimento, a quantidade mínima e máxima de resíduos recolhida mensalmente varia continuamente.

A taxa de participação varia consideravelmente de acordo com o circuito de recolha escolhido. Actualmente, a taxa de participação é de cerca de 40% nas zonas rurais. A percentagem de resíduos não orgânicos (contaminação)

encontrada nos contentores é de cerca de 5%.

A central de compostagem tem capacidade para processar anualmente 30 000 toneladas de resíduos orgânicos e cerca de 5 000 toneladas de resíduos verdes e de jardim. A fracção orgânica sofre um pré-tratamento, onde é misturada com os resíduos de jardim, ficando a mistura a fermentar durante duas a três semanas. Após este período de tempo, a pilha sofre uma separação granulométrica ao passar por um crivo com um diâmetro de 80 mm. O material rejeitado é enviado para deposição em aterro, enquanto que a fracção orgânica continua o processo de fermentação em pilhas cobertas, que são revolvidas periodicamente por máquinas. Esta fase dura cerca de 12 a 14 semanas. O composto maturado é seguidamente encaminhado para a fase de afinação, efectuada por um crivo de 25 mm e uma mesa vibratória/densimétrica, onde o composto é separado de acordo com a sua granulometria. A central tem um sistema de recolha de lixiviado e biofiltros nas zonas de processamento cobertas.

Durante os 2,5 anos de funcionamento do sistema foram produzidas cerca de 900 toneladas de composto. O composto é produzido com granulometrias diferentes, de acordo com as especificações do cliente. Não existem normas de qualidade específicas para o composto reciclado, excepto as normas aplicáveis ao composto com aplicações agrícolas. Outra especificação importante é a procura de composto com granulometrias diferentes por parte dos clientes.

As maiores aplicações do composto são em jardins privados e em pomares e olivais por pequenos agricultores. O composto também foi utilizado em obras públicas de recuperação e arborização de aterros e de estradas, e é vendido ao preço de 2 000 pesetas por tonelada (cerca de 12 euros). No início do sistema o composto era distribuído gratuitamente para promover o produto. O composto é considerado demasiado caro pelos agricultores (há um excesso de estrume na área), mas os jardineiros privados consideram-no um produto com um preço acessível. Com base nestes resultados foi decidido promover o produto junto de revendedores e actualmente toda a produção do composto é vendida.

O início do sistema foi acompanhado de uma intensa campanha de informação e sensibilização da população e grandes produtores de resíduos orgânicos, através

da distribuição de correspondência, contacto directo com a população, distribuição de contentores e sacos plásticos à população e aos grandes produtores, um autocarro publicitário, anúncios na rádio e nos jornais. No entanto, a administração do sistema considerou pouco eficazes os anúncios na rádio e nos jornais. Nas zonas de expansão do sistema, os seus promotores organizaram campanhas de informação e sensibilização, visitas de escolas à central, formação de voluntários, *workshops* nas escolas, etc.

Planos para o futuro

O sistema de recolha selectiva está numa fase de rápida expansão devido ao aumento da população abrangida pelo sistema. Num futuro próximo, toda a área de Cambrils e Reus será abrangida pelo sistema, com o consequente aumento do número de habitações abrangidas. Entretanto, o excesso de produção da fracção orgânica recolhida em outras áreas da Catalunha é enviado para a central de Botarell, assegurando o seu funcionamento em plena capacidade. O esquema também está dependente da política de gestão dos resíduos domésticos do governo da Catalunha para o seu alargamento a outras localidades, pois a central continua a funcionar abaixo da sua capacidade.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	990 milhões de ESP 6 milhões de EUR
Custos operacionais	7 500 ESP/tonelada 45 EUR/tonelada
Publicidade	38 milhões de ESP (total) 230 000 EUR (total)
Custo de envio para aterro	1 200 ESP /tonelada 7,2 EUR/tonelada
Receitas	180 ESP/tonelada 1,1 EUR/tonelada



Vista da central de compostagem

Custos de investimento:

- ▶ **Custo de instalação da central de compostagem:** 837 milhões de ESP (5 milhões EUR), repartidos do seguinte modo: 600 milhões ESP (3,6 milhões EUR) para a construção da central e 237 milhões de ESP (1,4 milhões EUR) em equipamento.
- ▶ **Compra do terreno:** 70 milhões de ESP (420 000 EUR).
- ▶ **Construção de acessos:** 60 milhões de ESP (360 000 EUR).
- ▶ **Equipamento de recolha e transporte** (um camião e contentores): 23 milhões de ESP (138 000 EUR). Os outros camiões pertencem aos municípios com maior área.
- ▶ **Pré-campanha de informação e sensibilização em 1998:** 38 milhões de ESP (228 000 EUR).

O investimento inicial foi repartido entre o governo da Catalunha (cerca de 70%) e a Câmara de Baix Camp (cerca de 25%). O governo provincial de Tarragona concedeu uma pequena contribuição financeira para a compra de um veículo de recolha.

Custos operacionais

A investimento efectuado na central de compostagem foi de cerca de 30 milhões de ESP (180 000 EUR), repartidos do seguinte modo: 50% são custos operacionais, 30% despesas de pessoal e 20% outros custos, como seguro e tratamento dos rejeitados. O quadro de pessoal conta com um trabalhador especializado e dois trabalhadores não especializados. O custo do sistema de recolha é variável, dependendo dos factores que forem considerados, pois o sistema faz parte de um complexo sistema de recolha de resíduos que inclui a recolha da fracção não orgânica numa área geográfica mais extensa. Nos dez municípios rurais o custo anual do sistema de recolha selectiva é de cerca de

14 milhões de ESP (84 000 EUR) e emprega dois trabalhadores não especializados. Também deve ser incluído o pessoal partilhado com outros municípios durante a recolha, equivalente a 4 milhões de ESP (25 000 EUR), e o investimento de igual montante em publicidade. Tendo em conta todos estes elementos, o valor total do investimento foi de cerca de 22 milhões de ESP (134 000 EUR).

Os custos de exploração são financiados por duas fontes: uma taxa única que cada município cobra aos seus munícipes e da qual 3 300 ESP (20 EUR) são utilizados para financiar a central de compostagem; taxas cobradas aos municípios que não pertencem à região de Baix Camp, no valor de 3 300 ESP por tonelada de resíduos orgânicos entregues para processamento.

As receitas obtidas através da venda de composto estão a aumentar proporcionalmente ao aumento de produção. Nos últimos dois anos e meio foram obtidas cerca de 1,8 milhões de ESP (10 850 EUR) de receitas. A poupança obtida pela aplicação de composto é mínima, pois existe um excesso de produção de estrume na área.

A poupança obtida com este tipo de processamento de resíduos é relativamente pequena (1 200 pesetas/7,25 EUR) pois o custo de incineração é bastante baixo, em parte devido à produção de energia.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

De acordo com administração do sistema, vários motivos contribuíram para o seu sucesso. Por um lado, a legislação catalã tornou obrigatória a recolha selectiva da fracção orgânica em municipalidades com mais de 5 000 habitantes. Outro factor importante foi a vontade política da Câmara de Baix Camp em organizar o sistema e assegurar a coordenação com os outros municípios. Também foi indispensável a existência de apoio por parte da população, mesmo antes da organização do sistema. As campanhas também contribuíram para a promoção do sistema e têm contado com o apoio entusiástico dos seus trabalhadores.

Os problemas iniciais devidos à dificuldade técnica de gerir resíduos biodegradáveis foram resolvidos através da adição de resíduos de madeira, redução da humidade e modificação do pré-tratamento, onde se substituiu a separação manual por maturação. Outra dificuldade deveu-se à inexistência de uma quantidade mínima de resíduos orgânicos que viabilizasse o funcionamento eficiente da central de compostagem. Esta situação foi resolvida através da importação de resíduos de regiões que não fazem parte de Baix Camp. Em 1999, a central deve atingir a capacidade mínima de funcionamento, e devido ao aumento do número de municípios participantes este problema está a ser solucionado rapidamente.

CONTACTOS

Operador/administração:	Consell Comarcal del Baix Camp
Contacto:	Anna Lluís i Gavaladà
Cargo:	Directora da central de compostagem de Botarell/Gestora da Secomsa (empresa de gestão de resíduos de Baix Camp)
Morada:	Consell Comarcal del Baix Camp Dr. Ferrán 8, E-43202 Reus
Telefone:	(34) 977 32 21 55
Fax:	(34) 977 92 17 33
Correio electrónico:	alluis@baixcamp.org

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem de Barcelona



Logótipo do sistema

Resumo

- ▶ O sistema de recolha selectiva e a central de compostagem da Área Metropolitana Sul de Barcelona são geridos pela Entitat del Medi Ambient da Área Metropolitana de Barcelona (Departamento de Ambiente da Área Metropolitana de Barcelona). A Entitat del Medi Ambient é uma associação intermunicipal, criada por decreto, que presta serviços a 33 municípios da área de Barcelona.
- ▶ A área abrangida pelo sistema de recolha selectiva é de 113 km², distribuída por cerca de quatro municípios, com aproximadamente 137 000 habitantes em 55 000 habitações.
- ▶ O sistema consiste na recolha selectiva da fracção orgânica depositada em contentores específicos, colocados na via pública. Os resíduos são transportados para a central de compostagem onde o processo de compostagem tem lugar em túneis.
- ▶ Cerca de 10 700 toneladas de resíduos orgânicos são anualmente transformadas em composto.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se ao empenho dos trabalhadores municipais e à experiência da companhia operadora na gestão deste tipo de projectos.

Descrição e localização das instalações

A central de compostagem encontra-se situada na Área Metropolitana de Barcelona, representa 33 municípios com aproximadamente 3 milhões de habitantes, distribuídos por cerca de 585 km². A Área Metropolitana de Barcelona foi constituída em 1987 através de um decreto, consistindo numa associação intermunicipal responsável pela supervisão e prestação de serviços aos seus associados. Os resíduos são geridos conjuntamente pela Área Metropolitana de Barcelona e municípios. O sistema descrito neste caso faz parte do sistema intermunicipalizado de tratamento de resíduos da Área Metropolitana de Barcelona, embora apenas abranja a região sul da AMB. Esta região inclui as câmaras de Castelldefels, Viladecans, Gavà e Begues, com cerca de 137 000 habitantes divididos por 55 000 habitações, numa área de cerca de 113 km².

A área tem uma estrutura socioeconómica diversificada e em cada município predominam actividades diferentes. Castelldefels é um município costeiro, cuja actividade principal são os serviços turísticos e onde muitas das residências existentes são segunda habitação ou casas de férias. Em Gavà e Viladecans coexistem turismo, indústria e serviços. Begues é uma região predominantemente rural.

A população da área encontra-se distribuída por diversas comunidades rurais e zonas urbanas. A região possui um clima tipicamente mediterrâneo com uma precipitação anual de cerca de 500 mm e uma temperatura média anual de 15°C.

Pilhas de compostagem durante a maturação na central de compostagem

Descrição do sistema

O sistema consiste na recolha selectiva porta-a-porta da fracção orgânica dos resíduos domésticos, bem como na recolha da fracção orgânica proveniente dos grandes produtores destes resíduos (actualmente o sistema inclui os 40 mercados de Barcelona), através de contentores estrategicamente localizados. A fracção inorgânica passa por um circuito diferente, podendo ser recolhida e enviada para reciclagem ou para deposição em aterro sanitário.

A fracção orgânica é transportada por camião para a central de compostagem, situada na cidade de Castelldefels. Esta central iniciou a sua actividade em 1992 e processa resíduos verdes, de madeira e lamas das estações de tratamento de águas residuais. Em 1997, foi iniciado um pequeno projecto-piloto do plano de gestão de resíduos da AMB, o sistema de recolha selectiva da fracção orgânica. Desde então, a central de compostagem aumentou a quantidade de resíduos verdes e de madeira processados, com a consequente redução da quantidade de lamas transformadas em composto.

A central de compostagem foi ampliada em 1998, o que teve consequências quer ao nível da evolução do sistema de recolha quer ao nível do aumento da população abrangida.



Objectivos do sistema

O sistema é um dos componentes do programa de gestão de resíduos municipais da Área Metropolitana de Barcelona. Este programa foi aprovado em 1997, em consonância com a política estratégica de resíduos da Catalunha e com a estratégia comunitária para os resíduos, embora certas particularidades deste programa sejam mais inovadoras do que as estratégias catalãs e comunitárias.

A legislação que regulamenta estas actividades obriga a que, nos municípios com mais de 5 000 habitantes, a fracção orgânica seja separada na origem, pelo próprio município. Pretende-se atingir uma meta de recuperação da fracção orgânica produzida na Catalunha de 50%.

Desde que a referida legislação entrou em vigor, a central de Castelldefels é a segunda central em Espanha a processar resíduos verdes e de madeira, apesar de ter sido inicialmente concebida para processar lamas das estações de tratamento de águas residuais (ETAR).

Descrição técnica do sistema

A separação da fracção orgânica é feita pelo município e é depositada em contentores de plástico ou em sacos de papel ou plástico biodegradável, com 10 litros de capacidade. O conteúdo dos contentores e dos sacos é depositado em contentores específicos, localizados no exterior das habitações. As fracções recicláveis (papel, vidro, embalagens e outros resíduos inorgânicos) são recolhidas pelos serviços municipalizados em circuitos diferentes. A recolha dos contentores que contêm os resíduos orgânicos, incluindo os produzidos pelos grandes produtores, é feita por camiões compactadores. Os camiões efectuem um número variável de viagens, de acordo com o percurso delineado. A frequência do circuito de recolha nos mercados é diária, excepto aos domingos. Os circuitos de recolha domésticos tem uma periodicidade que varia entre três a quatro vezes por semana. Como complemento, é efectuado um número adicional de viagens para recolher os resíduos verdes e de madeira de jardim. A distância média entre a central e as áreas de recolha varia entre 1 e 20 km.

Os contentores são depositados na central de compostagem de Castelldefels. A quantidade de resíduos orgânicos depositados na central de compostagem tem vindo a aumentar com o tempo, à medida que o sistema de recolha selectiva porta-a-porta é ampliado para outros municípios e a quantidade de lamas processadas diminui. Actualmente, são

processadas na central cerca de 3 500 toneladas de resíduos orgânicos, 2 400 toneladas de lamas de ETAR e 4 800 toneladas de resíduos verdes e de jardim. No futuro a quantidade de resíduos orgânicos aumentará substancialmente, até atingir a capacidade máxima de 16 000 toneladas.

A quantidade de resíduos recolhida mensalmente varia à medida que o sistema abrange outras áreas. A taxa de participação também varia consideravelmente, dependendo do circuito de recolha escolhido. Actualmente, a taxa de participação na área metropolitana é de cerca de 6%, mas na zona sul é de 22%. No entanto, estes números são pouco significativos, pois estão a ser continuamente alterados à medida que a área de cobertura do sistema aumenta.

Na central de compostagem a fracção orgânica sofre um pré-tratamento, que consiste em juntar e misturar os resíduos de jardim utilizando uma máquina agrícola. Numa linha de tratamento paralela, as lamas das ETAR são misturadas com as aparas de madeiras. As duas misturas são introduzidas nos túneis de compostagem. A central tem actualmente três túneis de compostagem e planeia a curto prazo construir mais três túneis, com um volume total de 280 m³ e um volume útil de 210 m³. Os túneis demoram entre dois a três dias a ser preenchidos, após o que a mistura fica a fermentar durante 10 a 14 dias. Durante o processo de fermentação, vários parâmetros como a temperatura, o fluxo de ar, a quantidade de oxigénio e de dióxido de carbono, são monitorizados por uma unidade central, com recurso a sondas que são inseridas no composto em fermentação, ventiladores e aspiradores de ar. Os túneis estão equipados com biofiltros feitos de composto ou material vegetal reutilizado. O equipamento instalado nos túneis e na unidade central de controlo foi projectado pela companhia que gere a central de compostagem.

Quando a fermentação no interior dos túneis está concluída, a pilha é colocada num parque exterior, onde continua a fermentar durante dois meses. Durante este período, a pilha é revolvida mecanicamente uma vez por semana. O composto maturado procede para a fase de afinação, executada com dois crivos de 5 mm e 15 mm numa mesa vibratória, produzindo-se composto com duas granulometrias. O material rejeitado, proveniente maioritariamente dos sacos plásticos, é separado por ventilação e é enviado para deposição em aterro. A central possui um sistema que recolhe e reintroduz o lixiviado nos túneis de compostagem. A central também possui

um camião, quatro escavadoras e um triturador de madeira.

Actualmente, menos de 10%, em peso, da fracção orgânica recolhida é transformada em composto. A produção de composto é de cerca de 1 990 toneladas, prevendo-se o seu aumento para breve.

Não existem normas de qualidade específicas para o composto reciclado, apenas existem normas para composto com aplicações agrícolas. A Área Metropolitana de Barcelona, juntamente com o Departamento de Resíduos da Catalunha, controla determinados parâmetros do composto. A companhia que produz o composto possui um laboratório próprio, onde é analisado periodicamente o composto produzido, de modo a garantir o cumprimento das normas de qualidade estabelecidas pelos clientes. Na central são vendidos vários produtos resultantes da mistura de composto com areia e solo, de acordo com as aplicações finais.

Os principais compradores de composto são os proprietários de jardins privados, viveiros de plantas e revendedores. O preço do composto varia entre 4 000 a 6 000 pesetas por tonelada (entre 24 e 36 euros), de acordo com a quantidade adquirida. A venda de composto é uma das receitas da empresa e actualmente toda a produção é vendida.

As campanhas publicitárias são organizadas conjuntamente pela área metropolitana e pelas câmaras. Geralmente, a iniciativa parte das câmaras e é apoiada pela área metropolitana. A experiência adquirida pela área metropolitana indica que o método de promoção e a qualidade da campanha têm um efeito directo na taxa de participação da população. Em cada município, o início do sistema foi acompanhado por intensas campanhas de informação e sensibilização da população, recorrendo a distribuição de correspondência, distribuição de contentores e sacos plásticos aos grandes produtores, organização de sessões de informação e anúncios na rádio e nos jornais. No entanto, a administração do sistema verificou que os anúncios na rádio e nos jornais tinha uma eficácia reduzida. Não estão previstas novas campanhas nas zonas onde o sistema de recolha selectiva porta-a-porta já se encontra em funcionamento.

Planos para o futuro

O sistema de recolha selectiva está numa fase de rápida expansão devido ao aumento da população e da área abrangida pelo sistema. Num futuro próximo, a

capacidade de processamento da central de compostagem será aumentada para 16 000 toneladas por ano, provavelmente através da construção de três novos túneis de compostagem. Esta expansão permitirá assegurar o tratamento dos resíduos provenientes do aumento da taxa de participação na recolha selectiva dos municípios onde actualmente se encontra em funcionamento e o alargamento do sistema a novas localidades. A população total abrangida pelo novo sistema será de 220 000 habitantes.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	900 milhões de ESP 5,4 milhões de EUR
Custos operacionais	18 000 ESP/tonelada 108 EUR/tonelada
Publicidade	60 milhões de pesetas (total) 361 000 EUR (total)
Custo de envio para aterro	Mínimos
Receitas	935 ESP/tonelada 5,6 EUR /tonelada

Custos operacionais:

- ▶ **Central de compostagem:** 530 milhões de ESP (3,2 milhões de EUR), cerca de metade gastos na construção da central e outra metade em equipamento.
- ▶ **Aumento da capacidade a curto prazo:** 370 milhões de ESP (2,2 milhões de EUR).
- ▶ **Equipamento de recolha e transporte:** fornecido pelos municípios participantes.

O custo do investimento já efectuado ou planeado é de cerca de 900 milhões de ESP (5,4 milhões de EUR), repartidos

entre a Comissão Europeia através do FEDER (22%), fontes governamentais como a área metropolitana, governo regional da Catalunha e governo distrital de Barcelona (contribuíram no total com cerca de 56%) e a companhia gestora da central através de empréstimos.

Outros custos

Na campanha de informação e sensibilização de 1998 foram despendidos cerca de 60 milhões de ESP (360 000 EUR) pela área metropolitana, aos quais foram adicionados financiamentos suplementares das autarquias. O orçamento deverá aumentar em 1999.

Custos operativos

A central de compostagem é gerida por uma empresa privada. O processamento do composto custa cerca de 18 000 ESP (108 EUR) por tonelada de resíduo. Os custos operacionais são divididos do seguinte modo: 40% despesas de pessoal, 12% água e electricidade, 35% manutenção externa, 10% manutenção interna e 3% diversos. O pessoal é partilhado com outras companhias. Na central de Castelldefels o quadro de pessoal conta com um gestor, um administrativo, um comercial, um técnico de laboratório e cinco trabalhadores não especializados, que trabalham em dois turnos. O sistema de recolha é financiado integralmente pelas autarquias participantes.

Os custos de exploração são financiados através de duas fontes, as taxas municipais sobre a recolha selectiva (7 000-8 000 ESP/42-48 EUR) e pelo processamento na central de compostagem (3 000 ESP/18 EUR). Fontes de receitas adicionais são obtidas através de taxas cobradas pela entrega de

madeira na central, calculadas em função do peso, no valor de 3 000 ESP/tonelada, e as receitas da venda de composto.

As receitas obtidas através da venda de composto foram de 10 milhões de ESP (60 000 EUR) por ano. Os produtos semelhantes ao composto utilizados na jardinagem, como por exemplo a turfa, custam aproximadamente o dobro.

A poupança obtida com este tipo de processamento de resíduos é relativamente pequena, pois o custo de incineração e de envio para aterro ainda é bastante baixo. Estas duas alternativas terão um papel mais reduzido quando a estratégia de resíduos da área metropolitana estiver completamente delineada.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

De acordo com administração do sistema, vários motivos contribuíram para o seu sucesso. Por um lado, a existência de um instrumento de planeamento adequado, o plano de gestão de resíduos da área metropolitana, que estabelece objectivos e instrumentos para alcançar os vários objectivos. Outro factor indispensável foi a vontade política do pessoal da área metropolitana para organizar o sistema, assegurar a coordenação com outros os municípios e com o governo da Catalunha. A experiência de compostagem da companhia que projectou e opera a central também foi factor importante. A participação da população no sistema de recolha selectiva foi encorajada através de campanhas de informação eficazes que contribuíram bastante para o sucesso do sistema.

Contactos

Operador/administração:	EMSHTR Área Metropolitana de Barcelona, Entitat del Medi Ambient/Departamento do Meio Ambiente
Contacto:	Jordi Renom/Pasqual Calafell
Cargo:	Gestor da Área Metropolitana de Barcelona
Morada:	Área Metropolitana de Barcelona, Entitat del Medi Ambient, Carrer 62, N.º 16-18. Edifici B, Zona Franca, E-08040 Barcelona
Telefone:	(34) 932 23 51 51
Fax:	(34) 932 23 41 86
Correio electrónico:	calafell@amb.es
Operador da central de compostagem:	Metrocompost. SA
Contacto:	Josep Cortés
Morada:	Ctra. De la Sentiu s/n, E-08860 Castelldefels
Telefone:	(34) 936 36 55 11
Fax:	(34) 936 65 66 41
Correio electrónico:	metrocompost@csi.es

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem de Montejurra



Logótipo da Mancomunidad de Montejurra

Resumo

- ▶ O sistema de recolha selectiva de resíduos e a central de compostagem da Comunidade de Montejurra são geridos pela Comunidade de Montejurra, uma associação responsável pelo abastecimento de água e tratamento de resíduos de vários municípios de Navarra, no Norte de Espanha.
- ▶ A área abrangida pelo sistema de recolha selectiva tem 2 000 km², aproximadamente 52 000 habitantes distribuídos por 23 000 habitações e 120 municípios. O sistema consiste na recolha selectiva da fracção orgânica separada pelo munícipe e depositada em contentores colocados na via pública e posterior compostagem dos resíduos numa unidade central de compostagem.
- ▶ Cerca de 10 000 toneladas de resíduos orgânicos são anualmente transformadas em 2 000 toneladas de composto.
- ▶ O sistema de recolha selectiva e a central de compostagem custaram cerca de 270 milhões de pesetas/ano (160 milhões de EUR).
- ▶ O sucesso do sistema deve-se ao entusiasmo da população local e à intensa campanha de divulgação.

Descrição e localização das instalações

A central de compostagem situa-se na região administrativa de Merindad de Tierra Estella, na região de Navarra (Comunidade Foral de Navarra), no Norte de Espanha. A Comunidade de Montejurra é uma associação municipal que agrupa e presta serviços aos municípios de Merindad de Tierra Estella.

Montejurra agrupa 120 municípios com cerca de 52 000 habitantes, distribuídos por 23 000 habitações. A área tem características predominantemente rurais; no entanto, uma percentagem significativa das habitações são casas de férias ou de fim-de-semana (cerca de 25%). Estella é a capital da região e o maior aglomerado urbano. No entanto, apesar de existirem outras pequenas cidades na área, a grande maioria da população reside em pequenas aldeias dispersas por uma área de 200 km². A densidade populacional é de 26 habitantes por km².

A população da região é predominantemente idosa e dedica-se a actividades e serviços agrícolas e ao comércio.

O clima na área norte é sub-atlântico e seco com uma precipitação anual de 1 200 mm e temperaturas entre os 5°C e os 25°C. A zona sul é caracterizada por um clima mediterrâneo com uma precipitação anual de cerca de 400 mm, amplitudes térmicas elevadas, com variações de temperatura entre 0°C e 35°C. A central de compostagem situa-se no sul da região, numa área isolada do município de Carcar.

Contentor doméstico para deposição da fracção orgânica

Descrição do sistema

O sistema consiste na:

- ▶ recolha selectiva porta-a-porta das fracções orgânica e inorgânica dos resíduos domésticos, depositadas em contentores separados;
- ▶ recolha de papel e vidro, em contentores colocados em locais seleccionados;
- ▶ recolha porta-a-porta de monstros domésticos, mobiliário, vestuário, etc.

A recolha e o transporte das fracções orgânica e inorgânica dos resíduos domésticos até à central de compostagem é feita por camião. A fracção orgânica é processada e transformada em composto. O plástico, embalagens, vidro, papel e cartão são triados e vendidos, o restante é enviado para deposição em aterro sanitário.

Este sistema entrou em funcionamento em 1986 e foi o primeiro sistema de recolha selectiva e gestão integral de resíduos sólidos urbanos em Espanha. A recolha selectiva foi iniciada em 1989 e em 1998 todos os municípios da área integravam o sistema.



Como primeiro sistema deste género a entrar em funcionamento em Espanha, foi desde o início alvo de uma intensa campanha de informação e divulgação, que incluiu um vasto programa de actividades de sensibilização da população local, nomeadamente:

- ▶ envio de correspondência;
- ▶ sessões de informação em todas as aldeias, com taxas de participação de 100% nas aldeias e cidades pequenas e de 80% na capital Estella;
- ▶ distribuição de contentores e sacos plásticos biodegradáveis à população;
- ▶ sessões de informação nas escolas e lares de idosos;
- ▶ publicidade na rádio e nos jornais;
- ▶ anúncios nas televisões regionais; e
- ▶ participação da igreja, que promoveu o sistema durante os serviços religiosos.

A taxa de participação é de cerca de 70% e dificilmente poderá ser melhorada. No entanto, melhorias do sistema de recolha são sempre possíveis e bem acolhidas.

Objectivos do sistema

O sistema tem como objectivo promover a gestão sustentada dos resíduos domésticos, com participação da população, e redução da quantidade de resíduos depositados em aterro. Este sistema antecipou e constituiu um exemplo importante para a legislação comunitária e espanhola sobre gestão de resíduos domésticos.

Descrição técnica do sistema

A separação da fracção orgânica é feita pelo munícipe e é depositada em sacos ou contentores de plástico reciclado. Os contentores e/ou sacos são colocados em contentores verdes localizados no exterior das habitações. As fracções recicláveis (latas, plástico e outras embalagens) são depositadas em contentores castanhos. Os contentores são recolhidos em camiões compactadores (com um ou dois compartimentos), segundo circuitos determinados. A frequência de recolha é determinada de acordo com a dimensão da aldeia e varia de um até seis dias por semana. A distância média entre a central e as aldeias varia entre 3 a 60 km, sendo efectuadas 14 viagens por dia. O sistema possui uma frota de sete camiões.

Os contentores são transportados para a estação de triagem e central de compostagem. Actualmente, são recolhidas 10 000 toneladas de resíduos orgânicos, o que corresponde a 55% dos resíduos recolhidos. O papel e vidro são depositados em papelões e vidrões e não são enviados para a central de compostagem.

Na central de triagem e compostagem, os contentores são processados separadamente de acordo com o tipo de resíduos que contêm. A fracção orgânica é triturada e colocada em pilhas, num parque ao ar livre e sobre uma superfície de cimento. As pilhas fermentam aerobicamente durante cerca de 25 dias, com arejamento forçado efectuado por uma escavadora que revolve periodicamente as pilhas. Após a fermentação, o composto maturado procede para a crivagem, onde a fracção inorgânica com um diâmetro superior a 70 mm é separada por gravidade (corresponde a cerca de 15% do peso total). O composto passa de seguida por uma segunda fase de maturação e arejamento, que dura cerca de oito semanas. No fim desta etapa segue-se a fase de afinação, durante a qual o composto passa por um crivo de 12 mm e é separado densimetricamente. Nesta fase, é separada cerca de 20% da massa total.

A fracção inorgânica depositada nos contentores é triada utilizando métodos manuais, magnéticos e mecânicos

(através de crivos). Aproximadamente 30% do material recolhido é orgânico e, após a crivagem, é enviado para a pilha de compostagem depositada no parque aberto, juntando-se à fracção orgânica recolhida separadamente.

A central de compostagem processa actualmente cerca de 10 000 toneladas/ano de resíduos orgânicos. Embora tenha capacidade para processar um volume maior de resíduos, o processamento é limitado pela quantidade de resíduos produzidos na área. A quantidade de resíduos domésticos produzidos é uniforme ao longo do ano. As únicas variações sazonais de resíduos orgânicos são devidas à indústria de processamento de alimentos, que aumenta a produção de resíduos vegetais no fim do Verão e no início do Inverno.

Cerca de 2 000 toneladas de composto são produzidas anualmente, o que inclui 18% de lamas provenientes de estações de tratamento de águas residuais (ETAR).

Não tem havido dificuldade em escoar o composto produzido. Os principais clientes são agricultores que aplicam o composto na preparação do solo antes da plantação de vinha. A procura potencial supera a produção actual. Embora a produção seja constante e a procura sazonal, não existem dificuldades de armazenamento. O preço do composto varia de acordo com a quantidade comprada, entre 1 750 e 2 500 ESP por tonelada (aproximadamente 11 e 15 EUR).



Veículo do sistema de recolha selectiva porta-a-porta

Planos para o futuro

Os planos futuros incluem um aumento da quantidade de composto produzida, obtido pelo aumento da quantidade de lamas de ETAR processadas na central de compostagem. Também existem planos para melhorar o sistema de recolha selectiva, pois actualmente é um factor que restringe a participação no sistema e por forma a melhorar as condições de higiene e segurança na central. A expansão do sistema é limitada pela divisão administrativa e pela área geográfica da Comunidade.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	666 milhões de ESP 4 milhões de EUR
Custos operacionais	37 000 ESP/tonelada 222 EUR/tonelada
Publicidade	Informação não disponível
Custo de envio para aterro	Mínimo
Receitas	200 ESP/tonelada 1,2 EUR/tonelada

Custos de investimento:

- ▶ **Construção da central:** 400 milhões de ESP (2,5 milhões de EUR).
- ▶ **Compra do terreno:** 50 milhões de ESP (310 000 EUR).
- ▶ **Equipamento de recolha e transporte (sete camiões e contentores):** 216 milhões de ESP (1,3 milhões de EUR).

Custos de exploração:

▶ Custos totais do processamento:

270 milhões de pesetas/ano (1,63 milhões de EUR), dos quais cerca de 175 milhões de ESP (1 milhão de EUR) são gastos na recolha e transporte e 95 milhões de ESP (572 000 EUR) são gastos no processamento dos resíduos.

- ▶ **Pessoal:** cerca de 100 milhões de ESP/ano (600 000 EUR) para a recolha e 45 milhões de ESP/ano (270 000 EUR) para o tratamento.

O quadro de pessoal da central de compostagem conta com quatro trabalhadores especializados (gestor e trabalhadores responsáveis pela recolha e manutenção) e 28 trabalhadores não especializados (10 motoristas e 18 trabalhadores). Os serviços centrais da Comunidade fornecem três trabalhadores administrativos.

O investimento efectuado foi financiado pelo governo regional de Navarra e a Comunidade de Montejurra, com a seguinte proporção: 90/10% para infra-estruturas e 70/30% para veículos e contentores.

Os custos de exploração são financiados por uma taxa municipal cobrada pela Comunidade, com valor fixo de 7 800 ESP/ano (47 EUR), venda do composto, venda de materiais recicláveis e taxa de deposição em aterro.

As receitas obtidas através da venda de composto foram, até ao momento, de 2 milhões de ESP (12 500 EUR) por ano. A poupança obtida por este tipo de processamento de resíduos e não envio para deposição em aterro é mínima, pois não existem outras opções de tratamento na área.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

De acordo com a administração, o sucesso deste sistema deveu-se ao facto de se ter conseguido demonstrar que um sistema deste tipo poderia ser implementado e simultaneamente estabelecer um bom relacionamento entre os operadores do sistema e a população. Também beneficiou do facto de ter sido um sistema pioneiro, que tem sido visitado devido ao interesse que suscita noutras regiões de Espanha e no estrangeiro.

Por outro lado, a intensa campanha de informação e sensibilização contribuiu para a aceitação do sistema e para uma participação activa da comunidade. Este sistema foi desenvolvido de raiz pelos participantes, em contraste com um sistema imposto de fora. Outro factor importante é a existência na área de população tradicionalmente envolvida na reciclagem.

Contactos

Operador/administração:	Mancomunidad de Montejurra (Comunidade de Montejurra)
Contacto:	Laureano Martinez
Cargo:	Gestor da Mancomunidade de Montejurra
Morada:	Mancomunidad de Montejurra, Sancho el Fuerte 6, E-31200 Estella
Telefone:	(34) 948 55 27 11
Fax:	(34) 948 55 44 39

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem de Bapaume



Logótipo da SIVOM

Resumo

- ▶ O sistema de compostagem da SIVOM (*) é gerido pela associação de municípios da região de Bapaume.
- ▶ O sistema de compostagem da SIVOM abrange aproximadamente 92% da população, o que representa 23 600 habitantes.
- ▶ O sistema consiste na recolha selectiva e na compostagem das fracções orgânica e de jardim dos resíduos domésticos numa unidade central.
- ▶ Cerca de 2 500 toneladas de composto são produzidas anualmente a partir de 6 000 toneladas de resíduos orgânicos.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se a uma campanha de sensibilização eficaz que informou os munícipes sobre a correcta separação dos resíduos domésticos, assegurando uma boa qualidade do produto final.

Descrição e localização das instalações

A região de Bapaume situa-se no departamento de Nord-Pas-de-Calais, a sul da cidade de Arras e a aproximadamente 200 km da costa atlântica. Esta é uma região predominantemente rural e relativamente próspera, caracterizada por quintas e herdades. A SIVOM agrupa cerca de 56 comunas, sendo a mais importante a de Bapaume, com 3 500 habitantes. A temperatura média anual varia entre 12°C e 22°C e a média de pluviosidade média anual é de cerca de 900 mm/ano.

Descrição do sistema

Durante uma primeira fase-piloto, a recolha selectiva foi organizada para cerca de 3 000 habitantes. A cada habitação foi distribuído um contentor verde, com capacidade para 120 litros, onde são depositados os resíduos de culinária (incluindo carne e peixe), aparas de jardim, papel e cartão e fraldas (em pequenas quantidades). Estes resíduos foram analisados pela SIVOM e, como os resultados obtidos foram positivos, esta organização decidiu alargar a recolha selectiva a todas as 11 000 habitações da sua área de actuação. Actualmente, metade dos resíduos domésticos produzidos são recolhidos através deste sistema. Os contentores verdes foram distribuídos gratuitamente e os custos de aquisição (cerca de 265 FRF/40,4 EUR por unidade) foram incorporados na taxa anual de resíduos, cobrada aos habitantes.

A SIVOM possui quatro veículos para a recolha: três veículos recolhem os contentores verdes e cinzentos e um veículo permanece de reserva. São efectuados cerca de sete circuitos de recolha por semana, num total de 66 000 km percorridos anualmente.

A central de compostagem foi inaugurada em Agosto de 1998. Antes da sua entrada em funcionamento, a fracção orgânica era processada por uma empresa privada. Durante o seu primeiro ano de funcionamento, a central de compostagem produziu cerca de 2 500 toneladas de composto a partir de 5 600 toneladas de resíduos (5 000 toneladas recolhidas através do sistema de contentores verdes e 600 toneladas de resíduos de madeira e jardim). O composto produzido é vendido a uma cooperativa agrícola, a cooperativa A1, ao preço de 40 FRF/tonelada (9,1 EUR). A comercialização é assegurada pela cooperativa, que revende o composto aos agricultores locais a 60 FRF (9,15 EUR)/tonelada. Esta receita financia os serviços prestados pela cooperativa, que incluem informações sobre a quantidade a aplicar, frequência de aplicação e culturas mais apropriadas. O composto é utilizado principalmente na cultura de batata e de beterraba.

Entre fins de 1998 e início de 1999 foi efectuada uma campanha de sensibilização, que incluiu o envio de folhetos informativos para todas as residências e quintas, explicando o funcionamento do sistema. Simultaneamente, um representante da SIVOM distribuiu porta-a-porta um guia prático sobre separação de resíduos domésticos. A SIVOM organizou um dia aberto na central de compostagem,



Recepção da fracção orgânica no centro de triagem

(*) «Sindicato com vários objectivos»: uma associação de municípios que cooperam em várias áreas como a gestão de resíduos municipais.



Pilhas de resíduos a serem revolvidas

durante o qual mais de 2 000 pessoas puderam visitar a central. Também publica um boletim informativo anual entitulado «Déchet-tri», através do qual promove a recolha selectiva e a separação dos resíduos domésticos.

Objectivos do sistema

O sistema tem como objectivo reduzir a quantidade de resíduos enviados para deposição em aterro. A compostagem é um método particularmente apropriado para a região de Bapaume porque a agricultura é a actividade económica dominante, e, como não é acompanhada pela criação de gado, existe uma escassez de estrume que é colmatada pelo composto produzido.

Descrição técnica do sistema

Os resíduos são recolhidos e transportados para a central de compostagem de Bapaume. A central de compostagem ocupa uma área coberta de cerca de 3 000 m², num terreno com 3,5 hectares, e tem uma capacidade de processamento de 7 000 toneladas. A central processa a fracção biodegradável dos resíduos domésticos, os resíduos verdes, papel e cartão. O processamento de papel e cartão permite compensar as variações sazonais de produção de resíduos (o volume de resíduos de jardim aumenta consideravelmente durante a Primavera e Verão). O processo de compostagem é efectuado em cinco etapas:

- ▶ **recepção da fracção orgânica:** proveniente dos contentores verdes (6 000 toneladas por ano) e dos resíduos de jardim depositados nos ecocentros ⁽¹⁾ (cerca de 1 000 toneladas por ano);
- ▶ **trituração:** antes de serem transportados para o parque de fermentação, os resíduos são triturados e depositados em células estanques, com capacidade para 12 toneladas;
- ▶ **compostagem ou fermentação aeróbia:** os resíduos são colocados durante uma semana em pilhas, dentro de um silo com 37 m de comprimento por 4 m de largura. Numa extremidade do recipiente é colocado um sistema de arejamento, alimentado por uma ventoinha, que, de modo a acelerar o processo de fermentação, difunde o ar de acordo com a temperatura no interior. Em seguida, uma roda giratória desloca-se ao longo das paredes do

⁽¹⁾ Ecocentro onde o público pode depositar separadamente os resíduos recicláveis e a fracção orgânica.

recipiente, misturando os resíduos e adicionando água. Findo este processo, os resíduos são transferidos para outro recipiente. Os resíduos permanecem cerca de uma semana em cada um dos quatro recipientes;

- ▶ **afinação e triagem:** os resíduos metálicos são separados por electroímãs, passando de seguida por um crivo de 20 mm que elimina os elementos de maiores dimensões e outros materiais rejeitáveis;
- ▶ **maturação:** este processo dura entre dois a três meses. Durante esta fase, o composto é fermentado até a actividade biológica estabilizar.

Antes de optar por este método a SIVOM testou o processo de vermicompostagem. Este método teve de ser abandonado porque as minhocas necessitavam de cuidados constantes e não sobreviviam durante muito tempo.

O composto final é analisado mensalmente por um laboratório privado reconhecido pela Câmara Agrícola. Estas análises permitem verificar a concentração de metais pesados e assegurar a sua aptidão para o uso agrícola.

Planos para o futuro

A SIVOM pretende criar um rótulo específico para o composto porque a sua qualidade é extremamente importante para os agricultores que abastecem a indústria de conservas. As fábricas de conservas possuem um sistema de controlo de qualidade rigoroso, o qual tem que ser cumprido pelos agricultores. A SIVOM vai continuar a desenvolver as suas acções de informação e divulgação, dedicando uma atenção especial às



Central de compostagem

escolas. Os alunos receberão um pacote informativo sobre o sistema de recolha separativa. A reciclagem e compostagem serão abordadas através de várias acções pedagógicas. Outros planos incluem a ampliação da central de compostagem de modo a acompanhar o aumento da quantidade de resíduos produzida pelos participantes actuais e o alargamento do sistema a localidades vizinhas.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	21,8 milhões de FRF 3,3 milhões de EUR
Custos operacionais	240-270 FRF/tonelada 37-41 EUR/tonelada
Publicidade (totais)	120 000 FRF 18 300 EUR
Custo de envio para aterro	200 FRF/tonelada 30,5 EUR/tonelada
Receitas	40-60 FRF/tonelada 6-9 EUR /tonelada

Custos de investimento:

- **Construção da central de compostagem:** 20 milhões de FRF (3 milhões de EUR), dos quais 6,7 milhões de FRF (1 milhão de EUR) financiados pela ADEME (Agência para o Ambiente e Conservação de Energia) e 13,3 milhões de FRF (2 milhões de EUR) pela SIVOM.
- **Quatro ecocentros:** 1,8 milhões de FRF (274 000 EUR), dos quais 400 000 FRF (61 000 EUR) foram financiados pela ADEME e os restantes 1,4 milhões de FRF (213 500 EUR) foram financiados pelo Conselho Regional através da SIVOM.

Embora o custo da recolha selectiva e da recolha indiferenciada seja o mesmo, o custo de tratamento utilizando os métodos tradicionais é muito mais caro (120 FRF habitante/ano ou 19 EUR) do que a compostagem (41 FRF habitante/ano ou 6,25 EUR).

Estes números correspondem a um preço de aproximadamente 470 FRF (72 EUR) por tonelada de resíduos depositados em aterro enquanto que a compostagem de uma tonelada de resíduos custa 200-230 FRF (30-35 EUR), dos quais cerca de 50 FRF (8 EUR) são utilizados na amortização dos custos de investimento. A compostagem gera receitas na ordem de 7 FRF habitante/ano (1 EUR), isto já incluindo a venda do composto e das eco-embalagens, calculadas em função da quantidade de papel e cartão compostados. A instalação de um sistema de recolha selectiva e compostagem levou à criação de emprego, pois a SIVOM emprega 19 pessoas na gestão dos resíduos domésticos.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

A SIVOM considera que a qualidade da campanha de sensibilização é um factor extremamente importante para o sucesso do sistema de recolha selectiva e central de compostagem. De facto, a qualidade do produto final depende da separação dos resíduos na origem, pelo que só um cidadão bem informado e convencido da importância da separação doméstica respeitará as regras. Deste modo, foi dada ênfase em todas as campanhas de sensibilização não apenas à explicação do funcionamento do sistema, mas também à demonstração das vantagens da compostagem.

Por forma a sensibilizar os vários intervenientes, a SIVOM adoptou uma estratégia faseada. Foi extremamente importante provar que é possível manter a qualidade da separação e consequentemente do produto final ao longo do tempo.



Composto na fase final de maturação

Contactos

Operador/administração:	SIVOM da região de Bapaume
Contacto:	Sr. Dubois/Sr. ^a Corbeaux
Cargo:	Secretário-geral/Responsável pela gestão dos resíduos domésticos
Morada:	3, rue des Frères Coint, F-62450 Bapaume
Telefone:	(33) 321 48 14 61
Fax:	(33) 321 48 14 61

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem do distrito da Gironda



Resumo

- ▶ O sistema de compostagem do distrito da Gironda é gerido por uma empresa privada.
- ▶ O sistema de compostagem centralizada abrange 20 000 habitantes da região.
- ▶ O sistema consiste na recolha selectiva das fracções orgânica e de jardim dos resíduos domésticos e sua compostagem numa unidade central. Os resíduos verdes e de jardim podem igualmente ser depositados em ecocentros.
- ▶ A central de compostagem tem capacidade para processar cerca de 40 000 toneladas de resíduos orgânicos, sendo produzidas mensalmente de 2 000 a 3 000 toneladas de composto.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se em parte à boa qualidade do produto final.

Descrição e localização das instalações

A central de compostagem situa-se no departamento da Gironda, no interior do Parque Regional Natural dos Landes. O distrito da Gironda situa-se no litoral e engloba as comunas do sul da Gironda e do norte dos Landes. A região tem uma população que oscila, devido a variações sazonais, entre os 50 000 e os 150 000 habitantes, verificando-se um aumento significativo da população durante a época turística. A central de compostagem serve quatro comunas: Arcachon, La-Teste-de-Buche, Gujan-Mestras e Le Teich.

A principal actividade económica da região é o turismo. O sistema abrange cerca de 20 000 habitações, das quais 15 000 possuem um sistema de recolha porta-a-porta. Aproximadamente 70% da população desta área é abrangida pelo sistema de recolha selectiva.

Descrição do sistema

O Centro de Valorização de Resíduos da Gironda entrou em funcionamento em 1997. A gestão do centro foi atribuída a uma empresa privada. O centro possui uma zona de recepção e controlo dos resíduos, uma central de compostagem, um armazém onde são depositados os resíduos inertes que não são processados directamente no local e uma central de transferência. Em Setembro de 1998, entrou em funcionamento um centro de triagem para resíduos recicláveis recolhidos selectivamente (embalagens, cartão, plásticos e madeira). Após a operação de triagem, os resíduos são enviados para processamento pelas respectivas fileiras.

A separação dos resíduos é feita pelos cidadãos, que podem optar por depositar

os seus resíduos domésticos em caixas de 6 m³ colocadas na via pública. Apenas a fracção orgânica e verde doméstica (cascas de frutas e restos de vegetais) é recolhida porta-a-porta semanalmente. O distrito colocou na via pública contentores novos, que possuem dois compartimentos para depósito da fracção reciclável e inorgânica dos resíduos domésticos. A fracção biodegradável passou a ser depositada nos contentores antigos.

Várias actividades de sensibilização e informação foram organizadas pelo distrito. Anualmente, no início de Julho, duas brochuras são distribuídas porta-a-porta com informações sobre os instrumentos para a gestão de resíduos do distrito e sobre a reciclagem. Também foi dedicado à recolha selectiva um número do jornal do distrito. Estas acções são acompanhadas por quatro empregados do distrito, denominados «embaixadores da triagem», que contactam directamente com o público interessado. Visitas ao centro de valorização são organizadas anualmente, no dia 5 de Junho, como parte das celebrações do Dia do Ambiente. Durante este dia, cerca de 2 000 pessoas visitam a central e recebem gratuitamente uma amostra de composto. São igualmente realizadas sessões em escolas, que têm como objectivo a sensibilização da população escolar.



Vista aérea da central de compostagem



Recepção de resíduos no ecocentro

Objectivos do sistema

Quer o «Contrato com o Ambiente», subscrito pelo distrito da Gironde em 1994, quer o plano departamental para a gestão dos resíduos acentuam a necessidade de se promover a reciclagem dos resíduos. No ano 2000, o distrito pretende atingir uma taxa de valorização de mais de 35%. Para atingir este objectivo, foram criados sistemas de reciclagem de resíduos domésticos e de jardim, da floresta e de outros materiais. O objectivo principal é o de reduzir a quantidade de resíduos enviados para deposição em aterro e incineração.

Descrição técnica do sistema

Os resíduos são recolhidos e transportados para o centro de valorização. O centro de valorização ocupa um terreno com 20 hectares, mas a compostagem propriamente dita ocupa uma área de cerca de 14 000 m². O pavilhão de compostagem é completamente fechado e possui um sistema de recolha e tratamento de águas de escoamento superficial. O centro dispõe do seguinte equipamento:

- ▶ 2 carregadores,
- ▶ 1 máquina para revolver as pilhas (*windrows*),
- ▶ 1 crivo,
- ▶ 1 tractor,
- ▶ 1 trituradora.

A central processa a fracção biodegradável dos resíduos de jardim de várias autarquias e empresas, juntamente com os resíduos domésticos e de jardim. A capacidade de tratamento da central é de 40 000 toneladas/ano. O processamento médio mensal varia entre 2 000 (cerca de 400 toneladas provenientes de particulares) e 3 000 toneladas (das quais 1 300 provenientes de particulares). A central recebe cerca de 15 a 30 camiões por dia.

O processo de compostagem é feito em parque aberto e compreende as seguintes etapas:

- ▶ recepção da fracção orgânica proveniente dos contentores verdes e dos resíduos de jardim depositados em ecocentros;

- ▶ trituração e colocação em pilhas;
- ▶ revolvimento periódico, com adição de água durante cerca de três a quatro semanas (fase de arejamento e humedificação);
- ▶ afinação e triagem dos resíduos, que passam por dois crivos com malhas de 10 e 20 mm, para eliminar os elementos de maiores dimensões e outros materiais rejeitáveis;
- ▶ maturação durante cinco a seis meses.

O produto final é analisado regularmente por um laboratório privado certificado, quatro a cinco vezes por ano. O composto é vendido a parques, colectividades, particulares e pequenas empresas de jardinagem e plantação de vinha. O seu preço varia entre 70 a 280 FRF (11-43 EUR), de acordo com o tamanho e a quantidade de composto comprada. A maior parte do composto é vendido fora do distrito, para evitar competir com os pequenos produtores locais.

Planos para o futuro

Numa primeira fase, o distrito pretende expandir o sistema de recolha selectiva a todas as moradias da região. Posteriormente, pretende ampliar o sistema aos prédios e ao centro da cidade. Adicionalmente, os turistas também serão abrangidos pelo sistema a partir de 2000-2001, com a instalação de equipamento nos parques de campismo das zonas costeiras.

O distrito pretende aumentar a quantidade de resíduos domésticos recolhida, que actualmente se limita aos restos de



Produto final

vegetais e frutas. Uma campanha de informação e sensibilização sobre a compostagem será organizada, com o objectivo de aumentar a quantidade de resíduos biodegradáveis recolhidos para cerca de 2 000 a 2 500 toneladas. Um composto específico produzido apenas a partir de resíduos domésticos será analisado e testado exaustivamente, por forma a garantir a sua qualidade.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	1,5 milhões FRF (totais) 175 000 EUR (totais)
Custos operacionais	128 FRF/tonelada 20 EUR/tonelada
Publicidade	A informação não está disponível
Custo de envio para aterro	200 FRF/tonelada 30,5 EUR/tonelada
Receitas	70-280 FRF /tonelada 10-43 EUR/tonelada

O investimento total foi de 9,1 milhões de FRF (1,4 milhões EUR), repartidos do seguinte modo:

- ▶ **pavilhão de compostagem:** 4,5 milhões de FRF (700 000 EUR);
- ▶ **edifícios/instalações:** 1,5 milhões de FRF (200 000 EUR);
- ▶ **trituradora:** 1,3 milhões de FRF (200 000 EUR);
- ▶ **máquina de revolvimento:** 300 000 FRF (50 000 EUR);
- ▶ **máquina de crivagem:** 500 000 FRF (80 000 EUR);
- ▶ **carregadores:** 1 milhão de FRF (150 000 EUR).



Revolvimento das pilhas

A ADEME (Agência para o Ambiente e Conservação de Energia) contribuiu para a central de compostagem, com um financiamento de 2 milhões de FRF (300 000 EUR).

O tratamento dos resíduos pelo centro custa cerca de 160 FRF/tonelada (24 EUR), custando os métodos tradicionais, como incineração ou deposição em aterro, 320 FRF/tonelada (49 EUR). O preço da incineração irá aumentar devido ao acréscimo dos custos de transporte.

A entrega de resíduos verdes ao centro de valorização pelas comunidades locais e parques custa 160 FRF (24 EUR) e a receita contribui para financiar as despesas do centro.

A central de compostagem emprega quatro trabalhadores.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

Os principais factores que contribuíram para o sucesso do sistema de compostagem foram a tecnologia empregada pelo operador e a qualidade do composto produzido. O distrito decidiu transferir a gestão do centro de valorização para uma empresa privada.

Os operadores da central nunca tiveram dificuldade em vender o produto final. O composto é fabricado na sua quase totalidade com resíduos verdes, sendo por isso mais facilmente vendido aos agricultores do que seria se fosse um produto processado a partir de resíduos de origem urbana.

Contactos

Operador/administração:	District Sud Bassin/Société SURCA
Contacto:	Sr.ª Hadad
Cargo:	Ecoconselheira, responsável pelo Ambiente,
Morada:	2, allée d'Espagne, BP 147, F-33311 Arcachon Cedex
Telefone:	(33) 556 22 33 44
Fax:	(33) 556 22 33 49

Sistema de recolha selectiva

Operação colVert em Niort



Logótipo do sistema de Niort

Resumo

- ▶ A Operação colVert é gerida pela Comuna de Niort.
- ▶ O sistema abrange 12 000 habitantes, o que corresponde a 50% da população da cidade.
- ▶ O sistema consiste na compostagem numa unidade central. Os habitantes que separam voluntariamente as fracções orgânica e de jardim dos resíduos domésticos recebem um contentor gratuitamente. Os resíduos verdes e de jardim também podem ser depositados em ecocentros.
- ▶ Em 1998, cerca de 4 511 toneladas de composto foram produzidas, das quais 2 500 toneladas foram distribuídas à população da cidade.
- ▶ O reconhecimento por parte da população da importância da operação colVert é um dos factores determinantes do sucesso do sistema. A excelente campanha de informação contribuiu significativamente para esse reconhecimento.

Descrição e localização das instalações

A cidade de Niort, prefeitura do departamento de Deux-Sèvres, dista cerca de 60 km da costa atlântica, estando situada na região de Poitou-Charentes. A pluviosidade média anual na região varia entre os 14 mm e os 222 mm. Niort tem cerca de 55 787 habitantes, residindo cerca de 60% em moradias e os restantes em prédios e concentrados no centro da cidade.

Descrição do sistema

O projecto de compostagem foi desenvolvido em duas fases. Durante a fase-piloto, que decorreu de 1992 a 1994, 1 500 residências aceitaram participar voluntariamente ao projecto, tendo sido equipadas com um contentor específico (120 litros ou 240 litros) e com um balde para a cozinha (10 litros), para depósito da fracção orgânica e verde. Os ecocentros e ecopontos também foram equipados com contentores para a fracção orgânica ⁽¹⁾. Foi organizado um circuito de recolha específico e foi construído um parque de compostagem com cerca de 3 000 m². Entre finais de 1994 e 1997, o sistema de recolha foi alargado a toda a cidade, tendo sido denominado por «Operação colVert».

A «Operação colVert» teve como alvo prioritário as residências com jardim. Foram distribuídos gratuitamente contentores de cozinha, com capacidade para 120 litros ou 240 litros, destinados ao depósito dos resíduos orgânicos e verdes. O preço dos contentores variou entre cerca de 18 FRF (2,7 EUR, 10 litros), 210 FRF (31,5 EUR, 120 litros) e 290 FRF (43,5 EUR, 240 litros). Cerca de 12 000 habitações, representando 50% da população, foram equipadas

voluntariamente com contentores para o jardim e cozinha. A distribuição de equipamento foi efectuada em três fases sucessivas, em 1994, 1996 e 1999.

Em 1997, foram processadas na central de compostagem 8 400 toneladas de resíduos, das quais 4 200 toneladas foram depositadas por particulares. Em 1998, foram recolhidas de habitações particulares cerca de 2 500 toneladas de resíduos domésticos, 1 000 toneladas nos ecocentros e 1 000 toneladas de resíduos verdes e de jardim. Foram produzidos três tipos de composto (10/20/40 mm), que se encontram disponíveis gratuitamente nos ecocentros. Em 1998, foram distribuídas aos cidadãos de Niort 2 500 toneladas de composto. A Câmara de Niort consumiu 643 toneladas de composto e as restantes 226 toneladas foram distribuídas a outros interessados, principalmente outras comunas.

Os resíduos abrangidos pelo sistema incluem a fracção orgânica doméstica, embalagens de cartão e resíduos de jardim depositados nos contentores. Os resíduos de jardim provenientes de empresas e particulares também podem ser depositados voluntariamente nos ecopontos e ecocentros.

A comuna de Niort organizou uma ampla campanha de informação e sensibilização, intitulada «Operação colVert». A campanha de informação foi concebida pela comuna e envolveu vários departamentos. A informação foi disponibilizada nos meios de comunicação social, de âmbito nacional, regional e local. No início da operação foi organizada uma conferência de imprensa, à qual se seguiram comunicados periódicos na imprensa e um pacote com informação promocional preparado especificamente para a

(1) Nos ecocentros e ecopontos pode ser depositada separadamente a fracção orgânica.

imprensa regional. Os serviços municipais de Niort utilizaram vários meios de comunicação dirigidos aos potenciais participantes no sistema, como pôsteres, sessões públicas de esclarecimento, distribuição domiciliária de correspondência (folhetos, uma carta do presidente da câmara, etc.), autocolantes e publicação de um boletim semestral. A comuna também criou uma área de atendimento específica no edifício da Câmara Municipal e organizou visitas guiadas ao parque de compostagem.

Encontram-se à disposição da população várias linhas verdes, através das quais são respondidas todas as questões relativas à separação de resíduos. Também é possível obter informações sobre a quantidade de composto disponível e os dias em que é efectuada a sua distribuição, bem como sobre a manutenção dos contentores. Campanhas de informação foram especificamente concebidas para os funcionários municipais, agentes afectos à distribuição e recolha, vereadores e escolas.

Objectivos do sistema

O objectivo principal do sistema é reduzir a quantidade de resíduos enviados para deposição em aterro e incineração. A compostagem é considerada uma excelente alternativa. As centrais de compostagem têm poucos impactos negativos quando comparados com os da

incineração, sendo também inferiores os seus custos de investimento e de operação.

A organização de um sistema de valorização de resíduos orgânicos permite resolver o problema do tratamento de resíduos verdes provenientes de espaços públicos. A utilização do composto nos solos calcário-argilosos da região também permite melhorar a sua qualidade.

Descrição técnica do sistema

O circuito de recolha de resíduos orgânicos domésticos tem uma periodicidade semanal. Os cidadãos receberam contentores com cores diferentes, para depositar separadamente resíduos orgânicos, plástico, vidro e papel. Apenas os resíduos orgânicos e biodegradáveis são recolhidos pelos veículos do sistema colVert. Cada veículo cobre uma área com 1 100-1 200 compostores.

A comuna de Niort utiliza o processo «Vegéterre», uma central de tratamento com um parque fechado e monitorizado. O terreno tem 14 hectares, embora a compostagem propriamente dita ocupe uma área de cerca de 10 000 m². A central encontra-se a cerca de 5/6 km da cidade. A capacidade total de processamento do pavilhão de compostagem é de 10 000 toneladas por ano, embora seja de realçar que a quantidade e composição dos

resíduos processados ao longo do ano varia sazonalmente (por exemplo, devido a um aumento de folhas secas no Outono). Os lotes de resíduos com composição diferente são homogeneizados, de modo a manter a composição e qualidade do produto final.

A central encontra-se organizada em cinco áreas operacionais:

- ▶ recepção e armazenamento da matéria orgânica;
- ▶ trituração, humidificação e deposição em pilhas;
- ▶ revolvimento e humidificação;
- ▶ fermentação; e
- ▶ maturação, afinação, armazenamento do produto final e reciclagem das partículas de maiores dimensões.

O pavilhão possui um sistema de recolha de águas de escoamento superficial, onde numa primeira fase estas são depositadas num tanque de sedimentação e numa segunda fase são enviadas para tratamento numa estação de tratamento de águas residuais. Os materiais rejeitados são separados em duas categorias, a fracção inorgânica é enviada para aterro enquanto que a fracção orgânica volta a ser introduzida no processo de compostagem. A fermentação dura cerca de cinco a seis meses e a maturação dura um mês.



Veículo de recolha

Planos para o futuro

O presidente da Câmara de Niort pretende aumentar a capacidade de processamento do pavilhão de compostagem. A área de processamento vai ser duplicada, de modo a tratar cerca de 15 000 toneladas de resíduos por ano. O moinho de trituração e o crivo serão substituídos e também está a ponderar a criação de um rótulo de qualidade para o composto.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação (totais):	Informação não disponível
Custos operacionais	200 FRF/tonelada 30,5 EUR/tonelada
Publicidade	313 5000 FRF (total) 47 800 EUR (total)
Custo de envio para aterro	260 FRF/tonelada 40 EUR/tonelada
Receitas	O produto não é comercializado

O investimento já efectuado foi dividido do seguinte modo:

- ▶ **construção do pavilhão de compostagem:** 1 milhão de FRF (150 000 EUR);
- ▶ **compra de equipamento:** 1,8 milhões de FRF excluindo IVA (282 000 EUR);
- ▶ **informação e publicidade:** 580 000 FRF de 1994 a 1996 (88 450 EUR).

Os fundos regionais para a conservação de energia e resíduos financiados pela ADEME (Agência para o Ambiente e Conservação de Energia) e pela Região de Poitou-Charentes contribuíram com cerca de 25% (743 000 FRF/113 000 EUR) do total da compra de contentores e cerca de 18% (105 000 FRF/160 000 EUR) da campanha de informação. O Fundo para a Modernização e Gestão dos Resíduos (FMGD) gerido pela ADEME a nível nacional contribuiu com 33,4% do financiamento do pavilhão de compostagem.

A construção da central de compostagem permitiu uma poupança substancial devido ao facto de:

- ▶ o custo de compostagem é de cerca de 200 FRF/tonelada (30,5 EUR) comparando com 400 FRF/tonelada (60 EUR) para depósito em aterro;
- ▶ a taxa estatal de resíduos no valor de 60 FRF (9 EUR) não é paga pelos resíduos que são processados pela central de compostagem.

A central de compostagem também levou à criação de sete novos empregos.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

A recolha selectiva da fracção orgânica é um serviço respeitado e visto com apreço pela população. O facto de a participação ser voluntária resulta na recolha de resíduos biodegradáveis domésticos de boa qualidade.

Por último, o sistema é um sucesso devido aos métodos inovadores e dinâmicos que foram utilizados na sua promoção.



Cidadão a depositar o conteúdo de um contentor de cozinha nos contentores localizados na via pública

Contactos

Operador/administração:	Mairie de Niort — Direction Nettoyement — Parc Auto
Contacto:	Bernard Jourdain
Cargo:	Técnico superior
Morada:	BP 516, F-79022 Niort
Telefone:	(33) 549 32 34 73
Fax:	(33) 549 32 34 15

Sistema de recolha selectiva

Sistema de trituração dos resíduos verdes de Cork



Logótipo do Sistema 20/20 de gestão de resíduos de Cork

Resumo

- ▶ O sistema de trituração dos resíduos verdes é gerido pela Câmara de Cork.
- ▶ O sistema encontra-se em funcionamento desde 1998 e consiste na compostagem dos resíduos verdes dos 280 000 habitantes do Concelho de Cork.
- ▶ Funciona nos aterros e áreas de lazer da câmara onde a população pode depositar os seus resíduos orgânicos em zonas e dias determinados.
- ▶ São anualmente recolhidas e processadas pelo sistema cerca de 1 000 toneladas de resíduos.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se à boa imagem que tem junto da população.

Descrição e localização das instalações

O sistema situa-se na área municipal do Concelho de Cork, na região sudoeste da Irlanda. A temperatura média anual é de 12°C e a pluviosidade média anual é de 1 185 mm. O sistema encontra-se disponível para toda população de Cork, embora em diferentes alturas do ano. A população-alvo do sistema é predominantemente rural e semi-rural e de estratos socioeconómicos variados.

Descrição do sistema

O sistema do triturador verde entrou em funcionamento em meados de 1998 e envolve a trituração e compostagem centralizada dos resíduos verdes. O sistema funciona principalmente nos aterros e áreas de lazer da câmara, onde a fracção orgânica que seria depositada no aterro é transformada em composto.

O concelho tem uma população de 280 000 habitantes. O sistema de trituração circula por vários locais do concelho ao longo do ano e, em princípio, pode ser utilizado por todos os habitantes em determinadas alturas do ano. Por exemplo, durante o Natal, o sistema de trituração encontra-se disponível em locais previamente anunciados nos jornais locais. A população pode levar os seus resíduos verdes para esses locais de reciclagem, durante os dias anunciados. Os aterros sanitários estão localizados em vários locais do concelho, pelo que, se necessário, toda a população pode ter acesso ao sistema e depositar os seus resíduos verdes no aterro, para reciclagem.

Objectivos do sistema

O objectivo do sistema é reduzir a quantidade de resíduos que é depositada em aterro, através da recolha, trituração e reutilização dos resíduos verdes. Este método implica a utilização de uma máquina de trituração, com capacidade para triturar árvores com um diâmetro máximo de 200 mm. Este equipamento é rebocado de localidade em localidade por um camião dos serviços municipalizados de recolha de lixo. O camião, além de transportar a máquina de trituração, também armazena o material destinado à compostagem. O produto resultante deste processo é uma matéria vegetal que é utilizada, pela câmara, em rotundas e para protecção das raízes de árvores recém-plantadas. Embora actualmente não seja comercializado, este produto poderia ser vendido como «mulch», uma matéria vegetal que substitui a turfa.

Para promover o sistema, a câmara municipal organizou uma campanha de informação e sensibilização que incluiu a distribuição de folhetos explicativos à



Boletim «20:20 Vision» dedicado à gestão de resíduos

população e a publicação de um jornal com o título «20/20 Vision Waste Management Newsletter», onde se descreve o seu funcionamento. Este sistema é considerado um sucesso pela Câmara de Cork e até ao momento não tem tido problemas técnicos. Este facto é atribuído à cooperação e participação da população.

O objectivo principal do sistema é reduzir a quantidade de resíduos enviados para deposição nos aterros de Cork. Actualmente, o sistema encontra-se em funcionamento nos três aterros principais, estando a edilidade preocupada com o volume disponível nesses aterros. Apesar de estarem a ser estudadas zonas para localização de novos aterros, a quantidade de resíduos actualmente depositados precisa de ser drasticamente reduzida. Foi aprovado recentemente o plano irlandês de gestão de resíduos, no qual se estabelece uma meta de redução de 65% na quantidade de resíduos orgânicos depositados em aterro, a ser alcançada dentro de 15 anos.

A compostagem é particularmente recomendada como alternativa à deposição em aterro da matéria orgânica. Ao desviar a fracção orgânica dos aterros, a compostagem contribui para atingir os objectivos fixados pelo governo no que diz respeito à redução da quantidade de resíduos enviados para aterro, dando origem ao «mulch», uma matéria vegetal que pode ser utilizada como substituto da turfa.

Descrição técnica do sistema

O sistema utiliza dois tipos de equipamento: uma máquina trituradora e um veículo para o transporte. A trituradora utilizada tem um motor silencioso e uma mesa giratória. O camião reboca a trituradora de localidade em localidade. O veículo de transporte, anteriormente utilizado na recolha dos resíduos, foi reconvertido para utilização neste projecto.

O sistema funciona em regime de «entregue para recolha», tendo várias áreas sido destinadas para a entrega de resíduos. Actualmente, cerca de 1 000 toneladas de resíduos são recolhidas anualmente através deste sistema, que funciona como alternativa à deposição em aterro. A quantidade mínima de resíduos recolhidos num mês varia entre um mínimo de 80 toneladas e um máximo de 500 toneladas, de acordo com a estação do ano. O sistema de compostagem utilizado é a compostagem em pilhas. O produto final da compostagem é aplicado nos viveiros de plantas Ballinonllig, pertencentes à Câmara de Cork.

Planos para o futuro

Os planos futuros incluem a compra de mais máquinas trituradoras, o que permitirá uma utilização do sistema por um maior número de municípios. De momento, a Câmara de Cork absorve toda a produção de «mulch» e ainda poderia utilizar mais se estivesse disponível. A comercialização do composto encontra-se dependente da aprovação de legislação nacional que restrinja a utilização de turfa, pois essa restrição levaria a um aumento significativo da procura deste material.

Existem planos para criar uma nova área de lazer noutra zona do concelho, podendo a máquina trituradora também vir a estar disponível nesta área. Na realidade, existem planos para recuperar as áreas onde actualmente funcionam aterros à medida que estes atinjam a sua capacidade máxima. Estas novas áreas seriam destinadas a actividades de lazer.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	32 700 IEP (total) 41 529 EUR (total)
Custos operacionais	17 IEP/tonelada 21 EUR/tonelada
Publicidade	9 000 IEP (total) 11 430 EUR (total)
Custo de envio para aterro	10 IEP/tonelada 12,7 EUR/tonelada
Receitas	O produto não é comercializado

- ▶ **Máquina para trituração:** 25 700 IEP (32 600 EUR).
- ▶ **Adaptação do veículo de transporte:** 7 000 IEP (8 890 EUR).
- ▶ **Publicidade (folhetos/jornal):** 9 000 IEP (11 430 EUR).
- ▶ **Custos operacionais:** 8 000 IEP / (10 160 EUR).

Dois trabalhadores semi-especializados operam o equipamento, quatro dias por semana durante três horas. Os custos operacionais são de 7 IEP/hora (8,9 EUR), o que totaliza 168 IEP/semana (213 EUR). De momento o sistema ainda não gera receitas.

A poupança gerada por este sistema de tratamento de resíduos foi de 10 000 IEP (12 700 EUR). Os programas de 1994-1998 dos fundos estruturais irlandeses concedeu um empréstimo ao projecto, através do programa operacional para o ambiente. A autarquia contribuiu com o restante financiamento.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

O sistema constitui um sucesso por dois motivos: primeiro, o público tem uma imagem positiva do sistema e, segundo, o equipamento utilizado evita a contaminação e é simples de utilizar.

Contactos

Operador/administração:
Contacto:
Cargo:
Morada:
Telefone:
Fax:

Cork County Council
Katherine Walshe
Engenheira sénior
Waste Management, County Hall, Cork, Ireland
(353-2) 128 53 27
(353-2) 134 20 98

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem de Tralee



Logótipo da central de compostagem

Resumo

- ▶ A central de compostagem de Tralee é gerida pela Câmara de Kerry.
- ▶ Os resíduos de cozinha e jardim e os jornais são recolhidos separadamente e processados numa unidade de compostagem central.
- ▶ O sistema abrange 1 766 habitações, o que corresponde a aproximadamente 5 600 habitantes da cidade de Tralee.
- ▶ O sistema recolhe cerca de 500 toneladas de resíduos orgânicos.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se a uma campanha de informação eficaz e ao financiamento adequado por parte da Câmara Municipal de Kerry.

Descrição e localização das instalações

A sistema situa-se na cidade de Tralee, concelho de Kerry. Tralee está situada na zona norte do concelho, no sudoeste da Irlanda. O sistema é gerido pela Câmara de Kerry e encontra-se numa fase-piloto. Posteriormente será alargado a todo o concelho. As três zonas-piloto seleccionadas foram: Manor, Oakpark e Caherslee.

A região tem um clima aprazível, com uma temperatura média anual de 12°C. A pluviosidade média anual é de 1 500 mm. A população-alvo nesta fase-piloto reside em moradias privadas, embora a área possua uma densidade populacional média.

Descrição do sistema

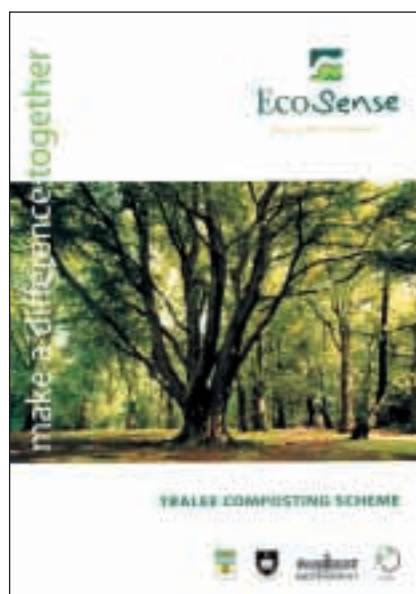
O projecto de compostagem numa unidade central foi lançado pela Câmara Municipal de Kerry, em Março de 1999. A primeira recolha da fracção orgânica, depositada em contentores destinados para o efeito, teve lugar dia 12 de Abril de 1999. O sistema abrange a recolha selectiva da fracção orgânica proveniente de 1 766 habitações (aproximadamente 5 600 habitantes) nas áreas de Manor, Oakpark e Caherslee da cidade de Tralee.

O sistema foi iniciado com a entrega em moradias seleccionadas de um contentor castanho com rodas para deposição da fracção orgânica. Este contentor é um complemento do contentor normal para os resíduos indiferenciados. Os participantes receberam igualmente um recipiente pequeno para a cozinha, um pacote com informações, autocolantes para os contentores, indicando o que pode e não pode neles ser depositado, e um

calendário com as semanas em que a sua recolha é efectuada. O Departamento do Ambiente da Câmara Municipal de Kerry criou uma linha de telefone gratuita, colocada à disposição dos participantes.

Os contentores castanhos foram concebidos para minimizar os odores produzidos pelos resíduos orgânicos. Possuem um fundo falso e orifícios para ventilação situados no topo e na base, o que permite a circulação de ar no seu interior. Os materiais que podem ser depositados no contentor castanho são restos de comida (não é permitida carne), jornais e resíduos de jardim. Uma lista mais extensa encontra-se no guia prático ilustrado oferecido a cada participante, com o título «Ecosense».

No início era apenas permitido depositar pequenas quantidades de resíduos de jardim, sendo vedada a deposição de jornais porque, segundo a equipa de



Folheto sobre o sistema de compostagem de Tralee

consultores, um excesso destes materiais poderia interferir com a compostagem. No entanto, após uma inspecção levada a cabo durante a segunda semana de funcionamento da central, foi observado que a qualidade da fracção orgânica recolhida era bastante boa, o que permitiu alargar a recolha a resíduos de jardim e jornais. Os contentores castanhos são recolhidos quinzenalmente e os resíduos orgânicos são transportados até ao parque de compostagem situado no aterro sanitário de North Kerry, a cerca de 10 km da cidade.

O sistema foi promovido através de uma intensa campanha de informação e sensibilização e de uma inauguração oficial. A campanha incluiu: distribuição de folhetos explicativos, publicação de um jornal, visitas domiciliárias, anúncios nos jornais e rádio e cobertura televisiva.

Objectivos do sistema

Actualmente, 97% dos resíduos recolhidos em Kerry têm como destino final a deposição em aterro sanitário. Foi aprovado recentemente o plano irlandês de gestão de resíduos, no qual se estabelece como meta a redução de 65% da quantidade de resíduos orgânicos depositados em aterro, a ser atingida dentro de 15 anos.

A compostagem é recomendada como alternativa à deposição em aterro da matéria orgânica. No concelho de Kerry, a fracção orgânica constitui cerca de 30% dos resíduos domésticos. Ao desviar a fracção orgânica dos aterros, a compostagem contribui para atingir os objectivos fixados pelo Governo no que diz respeito à redução da quantidade de resíduos enviados para aterro, para além de produzir um fertilizante orgânico que pode ser utilizado como substituto dos fertilizantes químicos.

A redução da quantidade de resíduos enviada para deposição em aterro também acarreta benefícios económicos, pois o aterro de North Kerry foi projectado e construído de modo a minimizar impactes ambientais negativos. A taxa de deposição de resíduos aumentou de 5 IEP por tonelada (6,35 EUR), antes de o aterro ter sofrido melhorias, para 42 IEP por tonelada (57 EUR) em 1999. Cada tonelada de resíduos que não é

depositada no aterro prolonga o seu tempo de funcionamento e produz a longo prazo uma redução de custos.

Descrição técnica do sistema

A fracção orgânica é recolhida por um tractor com uma prensa-rotativa. Antes de cada circuito, um carregamento de aparas de madeira é depositado no camião. Este tipo de veículo de recolha é particularmente apropriado para a recolha de resíduos domésticos orgânicos e de madeira pois mistura os resíduos durante o seu trajecto. As aparas de madeira são adicionadas por forma a conferir aos resíduos uma textura que garanta um arejamento e humidade apropriados durante a compostagem.

Após a deposição na plataforma de compostagem do aterro sanitário de North Kerry, a fracção orgânica é triturada utilizando um método denominado «Allu bucket», sendo posteriormente colocada em pilhas. Em seguida, os resíduos orgânicos são cobertos por «Toptext», um material que permite a entrada de ar e a saída de vapor da pilha, embora seja impermeável, porque um excesso de pluviosidade interfere com o processo de compostagem.

A pilha de compostagem é revolvida quinzenalmente e deslocada ao longo da plataforma de compostagem. Após 10 semanas, o composto é crivado e adicionado à primeira pilha em maturação. Ao fim de 38 semanas, o composto pode ser utilizado. Quando a maturação termina, o composto é utilizado pela câmara nos jardins e disponibilizado gratuitamente ao público. Contudo, a câmara está a pensar introduzir futuramente uma taxa pela utilização do composto.



Matéria-prima após ser misturada com aparas de madeira

Planos para o futuro

Apesar deste sistema de compostagem de resíduos apenas ter tido início em Março de 1999, é já considerado um grande sucesso. Existem planos para expandir o serviço a toda a cidade de Tralee durante o ano 2000, embora o objectivo final seja alargá-lo a todo o concelho.

O composto é aplicado em horticultura, projectos de arquitectura paisagista privados e camarários, parques do departamento de Arquitectura Paisagista da Câmara Municipal de Tralee, por agricultores para enriquecimento de terrenos e residentes na área.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	151 766 IEP (total) 193 000 EUR (total)
Custos operacionais	165 IEP/tonelada 209 EUR/tonelada
Publicidade	25 161 IEP (total) 32 000 EUR (total)
Custo de envio para aterro	114,4 IEP/tonelada 18,3 EUR/tonelada
Receitas	O produto não é comercializado

Custos de investimento

- ▶ **Capital investido:** 134 054 IEP (170 000 EUR).
- ▶ **Estudos para selecção dos circuitos:** 3 816 IEP (4 800 EUR).
- ▶ **Estudo de caracterização de resíduos:** 1 250 IEP (1 588 EUR).
- ▶ **Distribuição de contentores:** 4 100 IEP (5 200 EUR).
- ▶ **Campanha inicial de publicidade e educação:** 14 000 IEP (17 800 EUR).
- ▶ **Consultores:** 6 000 IEP (7 620 EUR).
- ▶ **Supervisão do projecto:** 2 600 IEP (3 300 EUR).
- ▶ **Total:** 166 000 IEP (210 000 EUR).

Custos operacionais

- ▶ **Recolha (equipamento, pessoal e supervisão):** 40 268 IEP (51 100 EUR).
- ▶ **Central de compostagem (equipamento, pessoal e supervisão):** 40 200 IEP (51 054 EUR).
- ▶ **Campanhas de publicidade:** 11 100 IEP (14 000 EUR).
- ▶ **Consultores:** 2 000 IEP (2 540 EUR).
- ▶ **Total:** 93 000 IEP (119 000 EUR).

O programa de investimentos totalizou cerca de 134 000 IEP (170 000 EUR), incluindo a construção da central de compostagem e instalações de apoio (43 400 IEP/55 000 EUR), a compra de 2 000 contentores (58 175 IEP/74 000 EUR) e a compra do equipamento de compostagem (32 300 IEP/41 100 EUR).

Com o equipamento e infra-estruturas actuais, a central de Tralee tem uma capacidade de processamento de 1 000 toneladas por ano. A quantidade total de matéria-prima recolhida é de 500 toneladas por ano, o que se traduz num custo por tonelada de 187 IEP (237 EUR), incluindo 80 IEP (101 EUR) para a recolha, 80 IEP (101 EUR) para o processamento e 27 IEP (34 EUR) para outras despesas. Apesar de ser cobrada uma taxa de deposição em aterro no valor de 32 IEP/tonelada (41 EUR), o défice de exploração é de 155 IEP/tonelada (197 EUR). Brevemente, a câmara tentará reduzir a periodicidade do sistema de recolha, que passará a quinzenal. O custo desta recolha suplementar é de cerca de 80 IEP/tonelada (101 EUR), pelo que será eliminado. No futuro, o défice de exploração será reduzido, aumentando o preço da taxa de deposição, comercialização do composto, aumento da quantidade de matéria recolhida e/ou aumento da taxa cobrada aos munícipes.

O programa de 1994-1998 dos fundos estruturais irlandeses concedeu um empréstimo ao sistema através do programa operacional para o ambiente.

MATERIALS THAT CAN GO INTO YOUR COMPOST BIN	ITEMS WHICH MUST NOT GO INTO YOUR COMPOST BIN
Egg shells	Plastics
Tea bags	Glass
Bread and cake	Meat, fish and fat, re-cooked
Fruit, vegetables and peelings	Paper and cardboard
Kitchen roll	Metal
Herbs	
Coffee granules and coffee filters	
Left-overs from meals excluding meat & bones	
Greaseproof paper	
Forced plants	
Breakfast cereals	
Waste from cats litter tray	
Animal waste	
Light garden waste	
Ashes from the fire	



FREE PHONE 1800 326 228

Guia Prático de Compostagem, com explicações sobre os materiais que podem ser transformados em composto

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

O sistema conseguiu com sucesso sensibilizar a população para a necessidade de separar a fracção orgânica dos restantes resíduos. Segundo o seu coordenador, este sistema é um sucesso devido:

- ▶ ao esforço feito para sensibilizar o público através de campanhas de informação, o que levou a um aumento do reconhecimento do problema da produção de resíduos pela população;
- ▶ ao nível de participação do público;

- ▶ à qualidade da fracção orgânica recolhida, o que significa que, até à data, o entusiasmo dos participantes tem aumentado e a câmara tem conseguido obter poupanças significativas;
- ▶ ao financiamento e provisão de recursos adequados pela Câmara Municipal de Kerry.

Contactos

Operador/administração:	Kerry County Council
Contacto:	Gerry O'Sullivan
Cargo:	Engenheiro de ambiente sénior
Morada:	County Buildings, Rathass, Tralee, County Kerry, Ireland
Telefone:	(353-6) 67 12 11 11
Fax:	(353-6) 67 12 97 64

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem de Limerick



Resumo

- ▶ A central de compostagem de Limerick é gerida pela Limerick Corporation.
- ▶ O sistema abrange 2 800 habitantes.
- ▶ Os resíduos de cozinha e jardim são recolhidos separadamente e transformados em composto numa unidade central.
- ▶ O sistema recolhe anualmente cerca de 950 toneladas de resíduos orgânicos e produz cerca de 450 toneladas de composto a partir de resíduos de cozinha e de jardim.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se à boa qualidade do produto e rápida resolução dos problemas iniciais.

Descrição e localização das instalações

O concelho de Limerick localiza-se no Sudoeste da Irlanda. A central de compostagem situa-se na área municipal do concelho de Limerick e na área de administração da Limerick Corporation. Durante a fase-piloto do sistema, foram estabelecidos quatro circuitos de recolha de resíduos na zona norte da cidade. As áreas foram seleccionadas devido à existência de uma distribuição equilibrada das várias tipologias de edifícios, estratos socioeconómicos diversos e poucas áreas comerciais. Por causa destes factores, esta zona foi considerada representativa das características da cidade.

A temperatura média em Janeiro é de 5°C e em Julho de 16°C. A pluviosidade média anual é de 1 000 mm.

Descrição do sistema

O sistema foi organizado em duas fases: durante a primeira fase foi seleccionada uma área-piloto representativa da cidade, tendo o projecto sido alargado a toda a cidade na segunda fase. O projecto foi posto a concurso através de um anúncio no Jornal Europeu em Agosto de 1996, tendo as respectivas propostas sido seleccionadas em Outubro do mesmo ano. Entre Fevereiro de 1997 e Outubro de 1998 foi adquirido e entregue o equipamento para a central de compostagem. No total, 2 800 contentores verdes foram distribuídos aos moradores da área-piloto e o projecto de compostagem foi formalmente iniciado em Janeiro de 1999.

Cerca de 2 800 residentes estão envolvidos no sistema. A informação foi distribuída ao público através de comunicados de imprensa, anúncios na rádio e distribuição de panfletos.

O início oficial da recolha dos contentores verdes teve lugar no dia 5 de Fevereiro de 1999 e tem prosseguido sem interrupções. Cada moradia recebeu um contentor de 140 litros, com rodas. Os contentores verdes são recolhidos todas as sextas-feiras, em semanas alternadas. São utilizados para a recolha da fracção orgânica (resíduos de cozinha, incluindo carne e peixe, e de jardim) quatro veículos.

Quando chega à estação de compostagem, o material é depositado numa máquina trituradora. Após a



Contentor de cor verde e com rodas para compostagem

trituração, o material é colocado numa plataforma de betão na estação de transferência situada em Longpavement, a cerca de 4 km do centro da cidade. O material é distribuído em pilhas pela máquina trituradora. A qualidade do material recolhido tem variado em virtude da diferente capacidade evidenciada pelos participantes para separarem correctamente os resíduos. Quando são observados problemas de contaminação, o material contaminado é removido antes da trituração ou é rejeitado durante a trituração.

Por forma a resolver o problema dos resíduos que ficavam colados ao fundo dos contentores verdes, a Corporação distribuiu, como medida de precaução, sacos de plástico biodegradável aos participantes, o que se revelou um método eficaz para lidar com este problema. Numa iniciativa separada, «biocontentores» foram distribuídos a alguns participantes. Os «biocontentores» possuem um fundo falso e aberturas laterais para arejamento no topo e base. Foi igualmente encomendada uma quantidade extra de contentores verdes, com a capacidade normal de 240 litros, destinados a serem distribuídos aos participantes que necessitam de contentores com maior capacidade. Actualmente, foram já distribuídos 150 destes contentores. Até ao momento, a taxa de participação no sistema foi de 90%.

Objectivos do sistema

O objectivo principal do sistema é semelhante ao de outros sistemas de compostagem irlandeses. Trata-se de reduzir a quantidade de resíduos enviados para deposição em aterros, cumprindo deste modo com o plano irlandês de gestão de resíduos, que estabelece uma redução mínima de 65% da quantidade de resíduos orgânicos enviados para



Parque de compostagem



Trituração dos resíduos

deposição nestas infra-estruturas, nos próximos 15 anos.

A compostagem é recomendada como alternativa à deposição em aterro da matéria orgânica. Ao desviar a fracção orgânica dos aterros, a compostagem contribui para atingir os objectivos do Governo de redução da quantidade de resíduos enviados para aterro. Estudos realizados demonstram que este projecto poderá levar a uma redução de 30% na quantidade de resíduos enviados para aterro, o que produzirá uma poupança significativa e contribuirá para que Limerick atinja a meta nacional.

Actualmente, a Corporação de Limerick utiliza os aterros da Câmara Municipal de Limerick. Estes aterros custam cerca de 40 IEP (50,8 EUR) por tonelada. Deste modo, ao reduzir o volume de resíduos depositados em aterro, este projecto está a contribuir para uma diminuição significativa dos custos da Corporação de Limerick.

Descrição técnica do sistema

O sistema recolhe resíduos de cozinha e de jardim. São utilizados quatro camiões no circuito de recolha da fracção orgânica. Os camiões foram especificamente adaptados para este projecto, estando equipados com tanques destinados a recolher o lixiviado produzido pelos resíduos orgânicos, o que evita a deposição de líquidos nas ruas quando os compactadores estão em operação.

O material é transportado nos camiões para a estação de transferência, situada a 4 km do centro da cidade. Quando chegam, os resíduos são colocados na trituradora e são reduzidos até terem o tamanho adequado para o composto. O carregador está equipado com uma garra no balde central para facilitar o manuseamento de aparas de árvores e também possui um braço telescópico para assegurar a colocação, sem dificuldade, do material na trituradora. As pilhas de composto são formadas movendo o triturador lentamente, cerca de 1 a 2 metros, ao longo da plataforma de betão.

Durante o processo de fermentação o material liberta vapores. O material é revolvido usando uma máquina apropriada de modo que o centro da pilha não exceda os 60°C. Este método também permite misturar o material que se encontra no exterior da pilha com o resto do composto, permitindo assim a fermentação homogénea de toda a pilha.

Ao fim de três meses o material é crivado para remover plásticos e outros contaminantes. Após a crivagem, o material é colocado no armazém da Divisão de Parques da Corporação de Limerick, onde permanece durante cerca de 8 a 10 semanas. Os pedaços de maior dimensão são retirados e reintroduzidos nas pilhas em fermentação. A Divisão de Parques da Corporação de Limerick pensa utilizar o composto para a plantação de árvores em Outubro.

Planos para o futuro

Dependendo do sucesso do programa, a Corporação planeia expandir progressivamente o sistema ao resto da cidade após estes 12 meses de fase-piloto. A análise dos resultados obtidos até à data demonstra que, em certas zonas da cidade, a apetência para participar neste tipo de projectos é maior. Como resultado, quando o sistema for alargado ao resto da cidade, a Corporação de Limerick está a pensar reorganizar os seus circuitos de recolha, de modo a seleccionar os circuitos onde os residentes fazem efectivamente um esforço para separar a fracção orgânica.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	603 000 IEP (total) 766 000 EUR (total)
Custos operacionais	12,5 IEP/tonelada 16 EUR/tonelada
Publicidade (totais)	6 000 IEP 7 620 EUR
Custo de envio para aterro	A informação não está disponível
Receitas	O composto não é comercializado

Custos de investimento:

- ▶ **Máquina para trituração:** 116 000 IEP (148 000 EUR).
- ▶ **Revolvedor das pilhas:** 186 000 IEP (237 000 EUR).
- ▶ **Crivo:** 103 000 IEP (131 000 EUR).
- ▶ **Crivo extrafino:** 6 830 IEP (8 600 EUR).

- ▶ **Contentores de 240 litros:** 12 400 IEP (16 000 EUR).
- ▶ **Contentores de 140 litros:** 52 000 IEP (67 000 EUR).
- ▶ **Microchips:** 52 200 IEP (66 300 EUR).
- ▶ **Tanques para o lixiviado:** 12 400 IEP (16 000 EUR).
- ▶ **Equipamento de pesagem:** 44 100 IEP (56 000 EUR).
- ▶ **Computadores:** 17 100 IEP (22 000 EUR).
- ▶ **Total: 603 400 IEP (766 400 EUR).**

Custos operacionais

- ▶ **Armazenamento das máquinas:** 700 IEP (900 EUR).
- ▶ **Custos operacionais:** 1 200 IEP (1 500 EUR).
- ▶ **Encargos salariais:** 10 000 IEP (12 700 EUR).
- ▶ **Publicidade:** 6 000 IEP (7 620 EUR).

O programa de 1994-1999 dos fundos estruturais Irlandeses concedeu um empréstimo cobrindo 75% do custo de instalação do sistema, através do programa operacional para o ambiente.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

Os factores que contribuíram para o sucesso do sistema foram:

- ▶ a boa qualidade do composto produzido até ao momento. Foi analisado pelo «Bord na Mona» (fornecedores irlandeses de turfa combustível) e pode ser usado como adubo. O «Bord na Mona» está actualmente a realizar vários ensaios agrícolas com o composto;
- ▶ a qualidade da fracção orgânica recolhida aumentou significativamente desde Fevereiro. Os participantes estão neste momento a fazer um esforço para separar os resíduos na origem;
- ▶ todos os problemas que ocorreram foram solucionados, tal como por exemplo o fornecimento de sacos plásticos verdes biodegradáveis, para evitar que os resíduos adiram às paredes dos contentores verdes, e o fornecimento de contentores de 240 litros aos proprietários de jardins maiores.



Grua e trituradora

Contactos

Operador/administração:	Limerick Corporation
Contacto:	Ursula Hynes
Cargo:	Técnica de ambiente (a prazo)
Morada:	City Hall, Merchants Quay, Limerick, Ireland
Telefone:	(353-6) 141 57 99
Fax:	(353-6) 141 83 45

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem de Cupello



Resumo

- ▶ A gestão da central de compostagem de Cupello é da responsabilidade da Câmara Municipal.
- ▶ A área abrangida pela central é de 48 km² com aproximadamente 4 200 habitantes.
- ▶ Sistema consiste na recolha selectiva porta-a-porta da fracção orgânica dos resíduos domésticos.
- ▶ Durante os primeiros meses do projecto foram recolhidos 75 kg de resíduos domésticos por habitante, para uma produção municipal total de 350 kg/ano de resíduos, por habitante.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se à eficiência do novo sistema de recolha.

Descrição e localização das instalações

Cupello é uma aldeia de Abruzzo, região do Sul de Itália. As temperaturas médias anuais variam entre -5°C no Inverno e 35°C no Verão. A precipitação média anual é de 600 mm. Cupello tem cerca de 4 200 habitantes distribuídos por uma área de 48 km².

Descrição do sistema

Cupello está incluída no projecto-piloto de «Recolha selectiva e compostagem dos resíduos orgânicos» da província de Chieti, financiado pela Comunidade Europeia. O projecto tem como objectivos:

- ▶ a implementação de projectos-piloto para a gestão integrada de resíduos urbanos, incluindo a separação da fracção orgânica;
- ▶ a promoção e o desenvolvimento da compostagem doméstica de resíduos de jardim e restos de comida (incluindo peixe e carne) em áreas com densidades populacionais variáveis;

- ▶ a instalação de um gabinete de informação sobre a recolha selectiva para prestar apoio técnico e operacional aos municípios interessados em promover ou organizar sistemas de recolha selectiva.

Cupello foi seleccionada para o projecto-piloto porque a central de compostagem do Consórcio se situa na sua área administrativa.

A recolha selectiva da fracção orgânica foi iniciada em Cupello, em Agosto de 1998. Em simultâneo, foi completamente reorganizado o sistema de recolha de resíduos. Antes do início deste projecto a taxa de recolha selectiva era de 1%.

Os novos serviços foram organizados do seguinte modo:

- ▶ recolha selectiva porta-a-porta da fracção orgânica, três vezes por semana, por um camião com caixa fornecido pela província;
- ▶ recolha porta-a-porta de papel e de plástico, uma vez por mês, utilizando o mesmo veículo; e



Veículo utilizado na recolha da fracção orgânica

- recolha de resíduos recicláveis secos, duas vezes por semana, nos contentores utilizados antes do início do projecto para a recolha indiferenciada.

Um ecocentro municipal temporário foi instalado na área industrial da povoação.

Os resíduos de jardim não são recolhidos juntamente com os resíduos de comida, sendo antes recolhidos em regime de entrega voluntária. O objectivo é reduzir os custos de transporte, a quantidade total de resíduos recolhidos e promover a sua compostagem doméstica. A recolha selectiva porta-a-porta apenas dos resíduos domésticos possibilita a utilização de camiões em vez de compactadores (mais caros) devido à maior densidade dos resíduos domésticos.

A fracção orgânica é depositada na central de compostagem ao preço de 28 EUR/tonelada. A taxa de recolha selectiva é de 35% e cerca de 25% de separação da fracção orgânica (aproximadamente 75 kg/ano por habitante).

Objectivos do sistema

O sistema tem como objectivo iniciar uma gestão integrada do sistema de recolha sem custos adicionais e que satisfaça as metas de recolha selectiva estabelecidas pelo Decreto 22/97. A meta consiste na reciclagem de 15%, 25% e 35% dos resíduos em 1999, 2001 e 2003, respectivamente.

A separação da fracção orgânica, com maior taxa de degradação, juntamente com a recolha da fracção seca e reciclável (papel, vidro, garrafas de plástico) permitiu a reorganização e integração dos circuitos de recolha. O número total de circuitos manteve-se constante uma vez que simultaneamente se reduziu o número de circuitos dedicados à recolha indiferenciada.

A separação da fracção orgânica na origem tem a vantagem de resultar na produção de um composto de excelente qualidade. A Itália, como um país mediterrâneo com um clima quente e seco, tem uma grande necessidade de composto para aplicações agrícolas e de horticultura.

Descrição técnica do sistema

A recolha da fracção orgânica tem lugar três vezes por semana (os outros resíduos são recolhidos duas vezes por semana), utilizando camiões com caixa com capacidade para 3 m³. Os camiões são operados por dois trabalhadores, incluindo o motorista. O operador esvazia o conteúdo dos baldes ou contentores domésticos, que se encontram na via pública em frente das habitações, directamente para a caixa do camião. Os contentores são esvaziados mecanicamente. Não é necessário compactar os resíduos devido à elevada densidade dos resíduos orgânicos domésticos. Os resíduos são transportados nestes camiões para a central de compostagem, localizada a cerca de 10 km da área abrangida pelo sistema.

A central de compostagem pertence à associação de municípios. A central recebe resíduos de outras cidades da província de Chieti e processa resíduos domésticos e de jardim. É uma central de tratamento de resíduos indiferenciados, onde o processo de compostagem tem lugar a jusante de uma linha de triagem de resíduos indiferenciados. O processo de compostagem está a ser progressivamente aperfeiçoado de modo a produzir-se um composto de elevada qualidade.

De momento, a fracção orgânica recolhida selectivamente em Cupello é processada separadamente da fracção indiferenciada.

A fracção orgânica é primeiro misturada com os resíduos de jardim, sendo de seguida depositada numa plataforma coberta e com arejamento. O processo de compostagem dura entre 90 a 100 dias.

Com o início do projecto de recolha selectiva da fracção orgânica (actualmente abrange cerca de 20 000 habitantes e será brevemente alargado para pelo menos 40 000), é muito provável que a central de compostagem seja dedicada exclusivamente para a compostagem da fracção orgânica separada na origem. A central processa anualmente 40 000 toneladas de resíduos.

A legislação Italiana, através do Decreto-Lei 748/84, estabelece normas para a qualidade de fertilizantes que também são aplicáveis ao composto. O composto, denominado CIVETA, ainda é produzido em pequenas quantidades, esperando-se contudo que a sua produção aumente. O consórcio que gere a central fez um acordo com o consórcio que gere a irrigação por forma a levar a cabo ensaios agrícolas com o composto.

Planos para o futuro

Na província de Chieti não se põe o problema do destino final a dar aos resíduos pois existem aterros sanitários e centrais de tratamento em número suficiente, os quais são igualmente utilizadas por outras províncias da região de Abruzzo. Deste modo, foi decidido adoptar uma estratégia de separação de resíduos após a recolha, em vez de se organizar um sistema de recolha selectiva



Resíduos de cozinha recolhidos selectivamente

doméstica, considerado mais complexo. No entanto, os resultados obtidos durante o projecto-piloto foram considerados muito positivos pelas seis municipalidades participantes na organização do sistema de recolha selectiva porta-a-porta. Um inquérito efectuado à população demonstrou que estava satisfeita com as melhorias introduzidas durante a fase-piloto. A taxa de recolha de matéria orgânica (inclui aparas de jardim) é de cerca de 60 a 80 kg/ano por habitante nos municípios participantes no sistema de recolha selectiva porta-a-porta e de 40 a 60 kg/ano/habitante nos municípios onde foram colocados contentores de 240 litros na via pública. Outros municípios estão, à partida, interessados no resultado das recolhas-piloto e é provável que organizem parcerias para gerir sistemas de recolha selectiva porta-a-porta abrangendo circuitos maiores.

Num futuro próximo, o sistema-piloto de recolha selectiva porta-a-porta vai ser alargado para um mínimo de 40 000 habitantes (cerca de 10% da população da região), utilizando o apoio técnico e os equipamentos já existentes nas municipalidades. A médio prazo, o sistema será muito provavelmente alargado a outros municípios.

A compostagem doméstica obteve bons resultados, tendo sido considerada como um instrumento importante para a gestão de resíduos.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	Não foi necessário construir novas instalações
Custos operacionais	735 600 ITL/tonelada 380 EUR/tonelada
Publicidade	8 milhões de ITL (total) 4 200 EUR (total)
Custo de envio para aterro	130 000 ITL/tonelada 65 EUR/tonelada
Receitas	O composto não é comercializado

O sistema de gestão de resíduos foi capaz de integrar um novo e complexo sistema de recolha de resíduos, sem custos adicionais para a população. Nos municípios onde o sistema de recolha selectiva porta-a-porta foi introduzido as frequências dos circuitos de recolha foram reorganizadas, o custo do serviço estabilizado e representa 80%-85% dos custos do antigo sistema, não incluindo a poupança efectuada por não ter sido necessário pagar a taxa de deposição em aterro.

Em Cupello, o custo da recolha de resíduos pelo sistema antigo era de 31 euros/ano por habitante, tendo passado a 26 euros/ano por habitante, após a entrada em funcionamento do novo sistema. Esta poupança foi obtida através da utilização de camiões normais, utilização de contentores de pequena/média dimensão com uma capacidade máxima de 240 litros,

diminuição da equipa de recolha de três para dois trabalhadores, reorganização da frequência de recolha e redução da frequência de recolha de resíduos indiferenciados.

Para além dos factores atrás referidos, a redução dos custos também se deveu à diminuição da quantidade de resíduos depositada em aterro. Este último factor aumentará de importância brevemente, pois a região de Abruzzo aprovou uma nova lei de deposição em aterro sanitário, segundo a qual os municípios que não cumprirem as metas de reciclagem estabelecidas no Decreto 22/97 terão de pagar uma ecotaxa extra pelos resíduos, no valor de 0,25 euros/kg.

Outros custos, para além dos 26 euros/ano por habitante gastos na recolha, incluem:

- ▶ 1 euro/ano por habitante para a campanha de publicidade;
- ▶ 2,5 euros/ano por habitante gastos na compra de sacos biodegradáveis para depósito da fracção orgânica.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

Os factores que contribuíram para o sucesso do sistema foram:

- ▶ a qualidade dos novos serviços de recolha, que é reconhecido como um serviço eficaz pelos habitantes;
- ▶ a diferença fundamental entre os novos e os antigos serviços em termos de imagem pública;
- ▶ os benefícios económicos do novo sistema.

Contactos

Operador/administração:	Comune di Cupello
Contacto:	Sandro di Scerni, Sportello Raccolte Differenziate della Provincia di Chieti
Morada:	Provincia di Chieti, Piazza Monsignor Venturi, 4, I-466100 Chieti
Telefone:	(39) 087 14 08 42 20
Fax:	(39) 087 14 08 43 07
Central de compostagem:	Consorcio Inercomunale Vastese Ecologia e Tutela dell'Ambiente (CIVETA)
Contacto:	Michelle Dell'Olio
Cargo:	Director
Morada:	Località Valle Cena, I-66051 Cupello
Telefone:	(39) 08 73 31 83 35

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem de Monza



Resumo

- ▶ O sistema de recolha selectiva de Monza foi concessionado a uma empresa privada pela Câmara Municipal de Monza.
- ▶ A área abrangida pelo sistema tem 35 094 km² e aproximadamente 119 060 habitantes.
- ▶ O sistema consiste na recolha selectiva porta-a-porta da fracção orgânica dos resíduos domésticos. Os resíduos de jardim são depositados em ecocentros municipais.
- ▶ Prevê-se a recolha anual de 57 kg/habitante de resíduos domésticos e de 27 kg/habitante de resíduos de jardim.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se à campanha de informação e publicidade levada a cabo no início do sistema.

Descrição e localização das instalações

A central de compostagem situa-se no Concelho de Monza, perto de Milão, no Norte de Itália. As temperaturas médias anuais são de 10°C no Inverno e 24°C no Verão. A precipitação varia entre 60 mm e 120 mm/mês. A cidade de Monza tem cerca de 119 060 habitantes distribuídos por uma área de 35 094 km². Monza situa-se numa região urbana e com várias auto-estradas. A zona verde mais importante da área é o parque de Monza, que com os seus 8,5 km², é o maior parque fechado da Europa.

Descrição do sistema

Em 1998, a Câmara Municipal iniciou o sistema de recolha selectiva de resíduos biodegradáveis. O sistema é genuinamente italiano, e consiste na subcontratação do serviço de recolha, para reduzir os custos, e no encaminhamento dos resíduos para várias centrais de compostagem. Esta estratégia reduz o risco de uma das centrais ir à falência e encerrar. As centrais são escolhidas tendo em conta o custo de transporte e de recepção de resíduos. Na zona de Milão não existe capacidade suficiente de processamento de composto, devido à falta de espaço e à dificuldade em obter a aprovação para a sua construção por parte da população de uma área que é densamente povoada.

A quantidade total de resíduos recolhidos em Monza em 1998 foi de aproximadamente 430 kg/habitante. O sistema abrange vários tipos de materiais separados na origem, incluindo: resíduos de comida domésticos e de empresas, incluindo carne e peixe, vegetais e cascas

de frutos (28,3 kg/habitante entre Julho e Dezembro de 1998); verdes e de jardim, tais como folhas, aparas de madeira, ramos de árvores e arbustos (13,7 kg/habitante entre Julho e Dezembro de 1998); vidro; plástico; papel e resíduos indiferenciados. Foi construído um ecocentro para a entrega e armazenamento temporário de materiais de grandes dimensões (madeira, resíduos de jardim, etc.).

A fracção orgânica é separada na origem, para recolha separada dos recicláveis e dos resíduos indiferenciados. O sistema de compostagem da fracção orgânica consiste na recolha porta-a-porta e abrange toda a população. Cada habitação recebe anualmente um balde de 10 litros para a recolha da matéria orgânica e 100 sacos de plástico biodegradável. Os baldes são colocados na via pública nos dias de recolha e são esvaziados manualmente. Os edifícios de apartamentos recebem um contentor de 240 litros para armazenamento separado e temporário dos resíduos. O contentor é colocado na via pública nos dias de recolha e é esvaziado mecanicamente.



Contentores para a recolha selectiva

Os resíduos de jardim são entregues directamente pelo produtor ao ecocentro. Os resíduos domésticos orgânicos e de jardim são enviados para centrais de compostagem diferentes e com taxas de recepção diferentes. Regra geral, as taxas pagas pelos resíduos de jardim são muito mais baixas do que as taxas pagas pelos resíduos domésticos, cerca de 20 euros/tonelada e 60 euros/tonelada, respectivamente.

A escolha de um «sistema de entrega voluntária» para os resíduos de jardim deveu-se à necessidade de reduzir custos e diminuir a quantidade total de resíduos recolhidos. A recolha selectiva porta-a-porta apenas dos resíduos domésticos orgânicos possibilita a utilização de camiões para a recolha, devido à densidade dos resíduos orgânicos, como alternativa aos compactadores, que são muito mais caros. Também é de realçar que a entrega voluntária dos resíduos verdes ajuda a promover a compostagem doméstica.

A quantidade total de resíduos orgânicos recolhidos no ano passado (Julho 1998-Julho 1999) foi de 7 000 toneladas de resíduos de cozinha e 3 500 toneladas de resíduos de jardim.

A compostagem doméstica também é encorajada pelo município, embora, actualmente, não sejam atribuídos subsídios para a compra de compostores. No entanto, a compostagem nos quintais é bastante popular e é uma actividade tradicional que é incentivada durante as campanhas de sensibilização.

Objectivos do sistema

O sistema de recolha selectiva tem como objectivo contribuir para que a câmara alcance as metas estabelecidas no decreto de Ronchi, sobre a reutilização e reciclagem de resíduos (Decreto 22/1997). As metas a atingir são de 15%, 25% e 35% de reciclagem em 1999, 2001 e 2003, respectivamente. Na Lombardia, a região a que pertence Monza, a separação domiciliária dos resíduos de jardim é obrigatória desde 1994. A compostagem é considerada como um método de reciclagem da fracção orgânica testado e benéfico para o ambiente. Para além de desviar dos aterros materiais, como os resíduos orgânicos, com elevada humidade.

A separação domiciliária dos resíduos tem a vantagem de originar uma matéria-prima não contaminada para a produção de um composto de excelente qualidade. A Itália, como país mediterrâneo que é, possui um clima quente e seco, tendo portanto uma grande necessidade de composto para aplicações agrícolas e em horticultura.

Descrição técnica do sistema

A recolha da fracção orgânica tem lugar duas vezes por semana, demorando cada camião cerca de 4 horas para percorrer todo o circuito. São utilizados 25 camiões com capacidade para 3 m³ e um único operador. O operador esvazia o conteúdo dos baldes ou contentores domésticos, que se encontram na via pública em frente das habitações, directamente para a caixa do camião. Os contentores são esvaziados mecanicamente. Devido à elevada densidade dos resíduos orgânicos domésticos, não é necessário compactá-los.

Para reduzir o custo de transporte, os resíduos são transferidos dos camiões para cinco veículos compactadores estacionados em várias zonas da cidade, que asseguram o seu transporte para as centrais de compostagem. O sistema de recolha e transporte deposita os resíduos em várias centrais de compostagem de acordo com a capacidade de processamento disponível e a taxa de deposição. A principal central de compostagem utilizada é a da SE.SA. spa, localizada no distrito de Pádua e que se encontra a cerca de 250 km da área abrangida pelo sistema.

Além dos resíduos orgânicos, a central também processa resíduos de jardim e lamas das estações de tratamento de águas residuais (ETAR). Um novo processo de compostagem será testado durante os próximos três meses. Antes deste processo, as pilhas fermentavam num pavilhão fechado equipado com um sistema de ventilação de ar. O novo sistema consiste na utilização de biocontentores. Este novo método tem a vantagem de ser mais rápido e reduzir a emissão de odores. A central processa 60 000 toneladas de resíduos por ano. As principais fases de processamento são:

- ▶ deposição e separação primária dos resíduos domésticos e deposição e trituração dos resíduos de jardim. Ambos são posteriormente misturados com lamas de ETAR;

- ▶ compostagem num biocontentor (14 dias): seis biocontentores são monitorizados por um sistema de controlo remoto. Dentro dos biocontentores, o arejamento e a humidade são mantidos em níveis adequados. O ar é injectado para dentro das células, de modo a manter um nível adequado de oxigénio e controlar a temperatura. Um sistema de rega fornece a humidade necessária;
- ▶ continuação da maturação (20 dias) após o material ter sido retirado dos biocontentores;
- ▶ crivagem em pavilhão exterior (crivos de 15 mm) e armazenamento ao ar livre do produto. De momento, o produto ainda não é comercializado ou ensacado.

Os gases são recuperados e passam por um sistema de tratamento de odores que envolve duas fases, uma de lavagem e a outra com biofiltros. Vários parâmetros como a temperatura, o pH e o oxigénio são monitorizados ao longo do processo. O pavilhão de compostagem foi projectado com a superfície pavimentada e com uma área externa pavimentada e equipada com canalizações. O lixiviado da primeira fase de crivagem é recolhido num tanque de recepção e é depois enviado para digestão anaeróbia. A água da chuva e do sistema de lavagem da área externa pavimentada é recolhida e utilizada pelo sistema de humedificação do composto. A fracção inerte e os rejeitados são enviados para um aterro próximo, que também é gerido pela SE.SA spa.

As normas de qualidade para o composto reciclado são determinadas pelo Decreto-Lei 784/84. De momento, a SE.SA spa decidiu não comercializar o composto até obter a confiança dos agricultores, permitindo-lhes experimentar o produto



Deposição de resíduos de jardim na central de compostagem

gratuitamente. A distribuição é feita principalmente para os habitantes e para os grandes produtores de fruta e vegetais da região, como acordado com as autoridades locais. Os agrónomos contratados pelos utilizadores comerciais controlam a qualidade do produto final. O composto é oferecido, por forma a que no futuro se obtenha uma mistura correcta de resíduos domésticos e de jardim. Esta estratégia pretende sensibilizar a população para a qualidade do produto que recebem.

Planos para o futuro

Toda a população de Monza participa no sistema, pelo que não é necessário expandi-lo. No futuro, a câmara poderá decidir construir uma central de compostagem própria, caso o projecto seja aprovado pela população; ou construir uma central em conjunto com outras câmaras da região.

De acordo com a central de compostagem da SE.SA. a procura de composto continua a aumentar. Um aumento da capacidade de produção da central permitirá satisfazer essa procura. Além disso, quando possuírem mais experiência com este novo processo, a qualidade do produto aumentará. A procura pelos consumidores locais continua a aumentar, pelo que não há necessidade de procurar novos mercados.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	Não foi necessário construir novas instalações
Custos operacionais (¹)	12 200 ITL/tonelada 6,3 EUR/tonelada
Publicidade	5,8 milhões de ITL 3 000 EUR (total)
Custo de envio para aterro	Informação não disponível
Receitas	O composto não é comercializado

(¹) Não inclui o equipamento e pessoal utilizado na recolha selectiva, pois são partilhados com o sistema municipal de recolha de resíduos sólidos e não constituíram um custo adicional para o sistema.

O sistema de recolha não implicou um investimento adicional por parte do município, pois são utilizados os veículos e equipamento dos serviços de recolha indiferenciada. A empresa concessionária é proprietária dos veículos. Outros factores que contribuíram para a optimização dos serviços foram a utilização de camiões de carga para o transporte da fracção orgânica, em vez de compactadores, e a redução da frequência do circuito de recolha indiferenciada, que passou de três vezes para uma vez por semana.

A câmara forneceu aos participantes os contentores e sacos (cerca de 100 por ano por habitação) no início do sistema. O custo total deste investimento foi de 60 000 EUR em 1998 e 40 000 EUR em 1999 (só foram distribuídos sacos). Os contentores com rodas são alugados ao custo de 2 200 EUR/mês. A campanha de publicidade custou cerca de 3 000 EUR, tendo sido suportada pela câmara.

O investimento total na central de compostagem da SA.SE. foi de cerca de 3,5 milhões de EUR. Ainda não existem informações fidedignas sobre os custos de funcionamento das biocélulas pois estas encontram-se numa fase de funcionamento experimental.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

O sistema conseguiu com sucesso fazer com que a população separe a fracção orgânica e de jardim dos outros resíduos. A fracção orgânica assim obtida tem um grau de pureza de 98%. Uma campanha de informação eficaz foi levada a cabo no início do sistema, explicando o funcionamento do sistema de separação e recolha de resíduos e a frequência e horário de recolha. Encontra-se disponível um gabinete de informação, que presta esclarecimentos sobre a recolha selectiva e o sistema de gestão de resíduos.

No início do sistema surgiram alguns problemas relacionados com o volume dos contentores e sacos, que era demasiado pequeno para as famílias numerosas, bem como com a distribuição de sacos, que era insuficiente. A experiência adquirida permitiu superar esses problemas e as actividades de recolha foram melhoradas.

Do ponto de vista da câmara, o principal problema consistiu no aumento das taxas para a deposição dos resíduos indiferenciados em aterro. O sistema levou a uma redução significativa dos custos de gestão de resíduos. A comunidade sentiu-se orgulhosa por ter conseguido alcançar a meta de reciclagem. A consciência de que se está a contribuir para uma gestão ambiental sustentada é muito valorizada pela comunidade.

Contactos

Operador/administração:	Comune di Monza
Contacto:	Sr. Petrucci
Cargo:	Assessor para o Ambiente
Morada:	Via Annoni, 14, I-20052 Monza
Telefone:	(39) 02 35 90 22
Central de compostagem:	SE. SA. (Società Estense Servizi Ambientali)
Contacto:	Ing. Mandato
Morada:	Via Principie Amedeo, 43/A, I-35042 Este (PD)
Telefone:	(39) 04 29 60 14 11

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem de Bacino di Padova



Resumo

- ▶ O sistema abrange o distrito de «Bacino di Padova 1» com cerca de 26 municípios. Os municípios formaram um consórcio (empresa pública) para gerir o tratamento de efluentes líquidos e resíduos.
- ▶ A área abrangida pelo sistema de recolha selectiva tem cerca de 205 000 habitantes e uma extensão de 57 714 km².
- ▶ O sistema consiste na recolha selectiva porta-a-porta da fracção orgânica dos resíduos domésticos. Os resíduos de jardim são compostados conjuntamente com as lamas das estações de tratamento de águas residuais, na central de compostagem distrital. Os resíduos de comida são transportados para uma central localizada fora do distrito. Os munícipes também compostam os seus resíduos de jardim.
- ▶ Em 1998, cerca de 7 571 toneladas de resíduos domésticos orgânicos e 8 876 toneladas de resíduos de jardim foram recolhidas selectivamente.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se ao facto do sistema de recolha selectiva ser muito prático para os munícipes.

Descrição e localização das instalações

A central de compostagem situa-se na província de Pádua, no Nordeste de Itália. O sistema abrange o distrito de «Bacino di Padova 1», com cerca de 26 municípios. Estes municípios gerem em conjunto diversos serviços (saneamento, tratamento de águas residuais e recolha dos resíduos sólidos urbanos) através de um consórcio (denominado Tergola). Este consórcio é uma empresa pública financiada pelos municípios e através das receitas obtidas pelos serviços prestados.

A região possui um clima quente (25°C a 30°C) e chuvoso no Verão e frio no Inverno (0°C a 10°C). A precipitação mensal varia entre os 52 e 100 mm. O distrito tem cerca de 205 000 habitantes e cobre uma área de 57 714 km². A área é predominantemente rural e a maioria das habitações possuem um jardim privado.

Descrição do sistema

Desde 1996 que o sistema de recolha selectiva porta-a-porta está em funcionamento no distrito, tendo-se obtido uma taxa de reciclagem de 50,8% em 1998.

As seguintes fracções de resíduos são recolhidas separadamente:

- ▶ resíduos biodegradáveis (de cozinha, verdes e de jardim);
- ▶ fracção orgânica (inclui carne e peixe);
- ▶ papel e cartão;
- ▶ vidro;
- ▶ plástico; e
- ▶ outros (indiferenciados).

Em 1998, a quantidade total de resíduos sólidos urbanos produzidos foi de 64 000 toneladas (cerca de 320 kg/habitante). No mesmo ano foram recolhidas

selectivamente 7 571 toneladas de resíduos sólidos urbanos (carne, peixe, vegetais e cascas de fruta) e 8 876 toneladas de resíduos de jardim.

A cada habitação foram distribuídos para a recolha da fracção orgânica um balde com 6,5-10 litros de capacidade, bem como sacos biodegradáveis com o mesmo volume. Poderão igualmente ser adquiridos sacos plásticos suplementares nos mercados principais. Edifícios de habitações, cantinas e mercearias receberam um contentor com capacidade para 120/240/360 litros, de acordo com as necessidades do(s) utilizador(es) para armazenamento da fracção orgânica até à próxima recolha.

Os resíduos verdes, de jardins e aparas de madeira, são recolhidos separadamente. A alternativa preferida pelo município é a sua entrega voluntária nos ecocentros, locais onde estão



Capa da revista publicada pela associação municipal

instalados contentores de grandes dimensões, destinados à recepção dos resíduos para reciclagem ou posterior encaminhamento para outra solução de tratamento alternativa. No distrito existem 14 ecocentros. Os municípios que requisitam via telefone o serviço de recolha porta-a-porta para os seus resíduos de jardim pagam uma taxa extra.

Cerca de 35% das habitações compostam os seus resíduos de jardim e têm direito a uma redução da taxa de resíduos. Os municípios podem comprar compostores de rede, baldes de rede e de plástico à câmara. Os compostores são vendidos ao preço de custo.

Objectivos do sistema

O sistema tem como objectivo fazer com que o município alcance as metas para reciclagem e valorização de resíduos estabelecidas pelo decreto Ronchi (Decreto 22/1997). A compostagem é considerada um método com impactos ambientais reduzidos e vantajoso para a reciclagem da fracção orgânica. Na região existe uma procura bastante significativa de composto para aplicação em jardins privados e quintas.

Descrição técnica do sistema

A recolha selectiva porta-a-porta tem lugar duas vezes por semana, excepto durante o verão, período durante o qual a frequência aumenta para três vezes. Os baldes são colocados no exterior das habitações e prédios nos dias de recolha e são esvaziados directamente para os camiões com caixa. Em seguida, são transferidos para compactadores que asseguram o seu transporte para a central. Os veículos são propriedade da empresa que presta o serviço de recolha.

Calcula-se que em 1998 tenham sido reciclados cerca de 110 kg de resíduos por habitante através do processo de compostagem. A compostagem doméstica contribuiu para o processamento de cerca de 30 kg de resíduos domésticos orgânicos e de jardim, por habitante. A diferença entre estes dois números corresponde aos resíduos de comida e de jardim.

O distrito possui uma central de compostagem para processamento de resíduos de jardim e lamas de estações de tratamento de águas residuais. A central de compostagem e as estações de tratamento de águas residuais são geridas directamente pelo consórcio Tergola e estão situadas em Vigonza, perto de

Pádua. A central de compostagem foi recentemente renovada e tem capacidade para processar 30 000 toneladas de resíduos por ano. O processo de compostagem tem a duração de três meses e consiste nas seguintes fases:

- ▶ **pré-tratamento:** trituração dos resíduos numa área descoberta, mistura dos resíduos com as lamas das estações de tratamento de águas residuais e transporte para o pavilhão de compostagem;
- ▶ **decomposição termofílica rápida e maturação:** as pilhas são depositadas num chão com arejamento forçado. O ar necessário para o processo de compostagem é introduzido através de um ventilador. As pilhas são revolvidas e misturadas cerca de três a quatro vezes durante um mês para homogeneizar o composto e promover a rápida circulação de oxigénio;
- ▶ **maturação das pilhas em parque exterior:** para garantir a quantidade de oxigénio necessária as pilhas são revolvidas cada 8 a 10 dias. A área é pavimentada e o lixiviado é recolhido;
- ▶ **crivagem:** são utilizados crivos com duas malhas, uma malha fina para o composto utilizado para jardinagem (10 mm) e outra malha para o composto destinado a aplicações agrícolas. O material de maiores dimensões constitui o rejeitado e é enviado para deposição em aterro;
- ▶ armazenamento do composto num parque coberto.

Uma cortina de vegetação foi plantada ao longo do perímetro da central para reduzir o impacto visual das operações.

A fracção orgânica dos resíduos domésticos que não é processada por esta central de compostagem, é enviada para várias centrais de compostagem de acordo com a capacidade de processamento disponível e a taxa cobrada pela deposição. Actualmente, os

camións transportam os resíduos para a central de compostagem mais utilizada, a SE.SA. spa, localizada a cerca de 50 km da área abrangida pelo sistema.

A legislação italiana, através do Decreto-Lei 748/84, estabelece normas para a qualidade de fertilizantes, que também são aplicáveis ao composto. A central de processamento de resíduos de jardim produz:

- ▶ um composto com elevado conteúdo de nutrientes, e que é vendido a particulares e agricultores ao preço médio de 7,5 EUR/m³;
- ▶ um composto com baixo teor de nutrientes passível de ser usado como cobertura vegetal e na restauração de solos, pomares e hortas. Até ao momento, este composto tem sido oferecido gratuitamente.

As vantagens do composto têm sido divulgadas amplamente através de correspondência e brochuras enviados para os residentes no distrito.

Planos para o futuro

Como todos os residentes podem, caso pretendam, participar no sistema, não existem planos para a expansão das actividades. Contudo, no futuro, novas centrais de compostagem podem vir a ser construídas no distrito.

Um objectivo que se pretende atingir num futuro próximo é aumentar a taxa de recolha selectiva em todos os municípios participantes, o que será alcançado através da sensibilização do público para este problema e de um aumento da flexibilidade do sistema de recolha. Para o consórcio é muito importante manter-se em comunicação constante com os municípios. Cada munícipe recebe uma publicação bimensal intitulada «Poluição», que contém informações sobre o sistema de recolha selectiva e novos projectos na



Armazenamento do composto final na central de compostagem

área do ambiente. A publicação contém uma lista com números de telefone relevantes; o público também pode participar enviando perguntas que serão respondidas pelos jornalistas.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação (total)	4 259 milhões de ITL 2,2 milhões de EUR
Custos operacionais	770 000 ITL/tonelada 400 EUR/tonelada
Publicidade	145,2 milhões de ITL 75 000 EUR (total)
Custo de envio para aterro	48 265 de ITL /tonelada 25 EUR/tonelada
Receitas	36 000 de ITL /tonelada 18,75 EUR/tonelada

O sistema de recolha de resíduos porta-a-porta foi organizado sem custos adicionais para as autarquias, pois partilha o equipamento e instalações com o serviço de recolha indiferenciada. O equipamento é propriedade das empresas contratadas para a recolha. Os municípios receberam financiamentos da Regione de Veneto e da província de Pádua, principalmente para a construção de ecocentros.

A campanha de publicidade foi totalmente financiada pelos municípios. Foi despendido um total de 75 000 EUR em 1998 (cerca de 0,7 EUR/habitante). Os compostores domésticos custam cerca de 45 EUR e são pagos pelos municípios. O consórcio Tergola realizou um estudo para determinar o custo por habitante dos dois sistemas de gestão de resíduos, o que existia antes de 1996 e o sistema de recolha selectiva. Ao preço actual, o custo da recolha e tratamento dos resíduos indiferenciados é de cerca de 40 EUR/habitante/ano, enquanto que o sistema de recolha selectiva porta-a-porta

custa cerca de 38 EUR/habitante/ano. Mesmo que a recolha selectiva fosse ligeiramente mais cara, o custo de deposição seria mais elevado devido ao preço da deposição em aterro (70-80 EUR), preço esse que continua a subir.

O custo de construção da central de compostagem, incluindo a última remodelação, foi 2,2 milhões de EUR, o qual foi participado em 50% pela Regione Veneto e pela UE (ao abrigo do objectivo n.º 5b). A taxa de deposição de resíduos de jardim na central é de 16 EUR/tonelada para os membros do consórcio e de 22,5 EUR/tonelada para os outros. O preço da taxa cobre todas as despesas operacionais da central. O consórcio de Tergola pretende aumentar a taxa mas, em compensação, o composto será distribuído gratuitamente, o que completa o ciclo dos resíduos.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

O sistema tem conseguido, com sucesso, que os participantes separem os seus

resíduos de comida e os resíduos de jardim. A fracção orgânica dos resíduos domésticos não entra em contacto com a fracção mista e tem um grau de pureza de 98%. Em 1998, o sistema de recolha selectiva conseguiu uma taxa de recolha de 51% do total de resíduos sólidos urbanos produzidos. De acordo com o gestor do sistema, este desempenho elevado deve-se ao facto de a recolha porta-a-porta ser cómoda e à utilização de recipientes próprios (baldes e sacos de plástico transparente e biodegradável) para a recolha da fracção orgânica biodegradável.

Entre os problemas encontrados pela central de compostagem, destacam-se o receio dos moradores mais próximos da central que esta emitisse odores e constituísse um risco para saúde. De modo a tranquilizar o público foram organizados dias para visitas à central com várias actividades programadas. No início os agricultores não confiavam na qualidade do composto, pelo que, para superar este obstáculo e encorajar a sua utilização, o composto passou a ser oferecido gratuitamente.



Poster que ilustra o ciclo de vida do composto

Contactos

Operador/administração:

Contacto:

Morada:

Telefone:

Fax:

Central de compostagem:

Contacto:

Morada:

Telefone:

Consortio Tergola

Walter Giacetti

Consortio Tergola, Via Grandi, 52, I-35010 Vigonza (PD)

(39) 04 98 09 50 68

(39) 04 98 09 50 77

SE.SA. Società Estense Servizi Ambientali

Eng. Mandato

Via Principe Amedeo, 43/A, I-35042 Este (PD)

(39) 04 29 60 14 11

Sistema de recolha selectiva

da CM de OEIRAS e central de compostagem da AMTRES



Logótipo da AMTRES

Resumo

- ▶ O sistema de recolha selectiva da Câmara Municipal de Oeiras foi desenvolvido pela Divisão de Ambiente e Equipamento. A gestão da central de compostagem de Trajouce é da responsabilidade de uma empresa privada. O maior accionista desta empresa é a AMTRES, a associação municipal constituída pelos municípios de Cascais, Oeiras, Sintra e Mafra.
- ▶ A área abrangida pelo sistema de recolha selectiva é de 46 km² e aproximadamente 150 000 habitantes.
- ▶ Em 1994 foi iniciado, numa área-piloto do concelho de Oeiras, um sistema de recolha selectiva das fracções orgânica e inorgânica. Este sistema foi alargado a todo o concelho em 1995. Um número reduzido de munícipes também participa num sistema de compostagem doméstica com o apoio da câmara.
- ▶ São produzidas anualmente cerca de 15 000 toneladas de composto pela central de compostagem.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se ao apoio entusiástico da população local e à produção de composto de excelente qualidade que é vendido na sua totalidade.

Descrição e localização das instalações

A central de compostagem situa-se em Trajouce, concelho de Oeiras, na zona oeste da Área Metropolitana de Lisboa, e processa resíduos de quatro municípios: Cascais, Oeiras, Sintra e Mafra (desde 1999). Estes municípios criaram uma associação municipal denominada AMTRES (Associação de Municípios de Cascais, Oeiras, Sintra e Mafra para o Tratamento de Resíduos Sólidos) para a promoção de uma gestão integrada do tratamento de resíduos sólidos, de modo a preservar o ambiente utilizando várias tecnologias (compostagem, aterro, triagem e reciclagem). A AMTRES é proprietária das instalações e equipamento, mas a gestão foi entregue a uma entidade privada, na qual a AMTRES tem uma participação maioritária.

A região possui um clima quente e seco no Verão, com uma temperatura média máxima de 26°C, e frio e chuvoso no Inverno, com uma temperatura média mínima de 7°C. A precipitação anual é de 737 mm, 81% da qual ocorre entre Outubro e Março.

A população conjunta dos quatro municípios é de 760 000 habitantes, predominando os edifícios de apartamentos e sendo raras as moradias com jardim.

Descrição do sistema

A Câmara Municipal de Oeiras é a única câmara associada da AMTRES que opera um sistema de recolha selectiva porta-a-porta para as fracções orgânica e inorgânica. Um esquema-piloto foi lançado em 1994, na localidade de Queijas, com a duração de um ano e abrangendo cerca de 8 500 habitantes. Em 1995 o sistema de recolha selectiva foi estendido a todo o

concelho, abrangendo cerca de 150 000 habitantes.

As seguintes fracções são recolhidas separadamente:

- ▶ resíduos verdes de jardim e aparas de madeira,
- ▶ fracção orgânica (inclui carne e peixe) e outros,
- ▶ papel e cartão,
- ▶ embalagens e plástico,
- ▶ vidro,
- ▶ pilhas.

Os residentes em moradias depositam a fracção orgânica e mista (não recolhida em circuito separado ou para a qual não existem contentores designados por ecopontos) em sacos pretos de plásticos não biodegradável, com capacidade para 30 litros. Os sacos podem ser adquiridos em lojas ou supermercados, custando 15 sacos cerca de 180 PTE (0,9 EUR). A



Composto final

receita da venda dos sacos é descontada na taxa de resíduos da loja. Na área de Oeiras existem cerca de 100 lojas que vendem sacos para a reciclagem, de cor azul, e para a fracção orgânica e mista, de cor negra. A Câmara de Oeiras está a proceder à substituição dos sacos por contentores castanhos de plástico reciclado, com capacidade para 50 litros. Estes contentores são distribuídos gratuitamente a cada moradia.

Um sistema semelhante foi implementado para os prédios. Cada edifício recebe um contentor verde de plástico reciclado, com capacidade para 120/240/360 litros, de acordo com a sua dimensão. Os restos de comida são colocados nos contentores, que permanecem no interior do edifício quando existe uma área de serviço, sendo apenas colocados no passeio nos dias de recolha. Geralmente, os contentores permanecem no exterior dos edifícios.

Para a recolha de resíduos verdes de jardim e aparas de madeira existem dois sistemas. Um sistema que funciona por pedido telefónico, através do qual o município solicita à câmara a recolha destes resíduos, sendo o circuito de recolha organizado de acordo com o número e localização dos pedidos. Outra opção é o depósito voluntário de resíduos de jardim e orgânicos nos ecocentros (locais onde estão instalados contentores de grandes dimensões, destinados à recepção dos resíduos para reciclagem ou posterior encaminhamento para outra solução de tratamento alternativa).

O início do sistema de recolha selectiva porta-a-porta foi acompanhado de uma campanha publicitária e de informação, que envolveu, na fase-piloto, visitas domiciliárias por parte dos técnicos do projecto. Actualmente, a publicidade ao projecto é feita através do boletim municipal «Reciclar», apresentações em escolas, concursos para estudantes, jogos e sessões especiais. São responsáveis pelo sistema quatro a cinco técnicos camarários.

Objectivos do sistema

O sistema de recolha selectiva porta-a-porta tem como objectivo incentivar a separação doméstica e o tratamento de forma sustentada dos resíduos, desviando-os da deposição em aterro.

A central de compostagem pretende promover níveis elevados de reciclagem da fracção orgânica com o mínimo de impactes ambientais e evitando a opção

aterro. A compostagem constitui uma fonte de receitas e é um método testado e vantajoso para reciclar a fracção orgânica.

Descrição técnica do sistema

No município de Oeiras a recolha selectiva porta-a-porta tem lugar três vezes por semana, sendo esta frequência aumentada para quatro vezes em determinadas épocas de maior produção. Os contentores e sacos de plástico são colocados no exterior das habitações e prédios nos dias de recolha, sendo posteriormente transportados por vários tipos de veículos municipais (por exemplo, compactadores). O circuito de recolha inicia-se às 11 da noite e são efectuadas várias viagens de acordo com o percurso delineado. A fracção orgânica é transportada em camiões para a central de compostagem.

Em Sintra, Cascais e Mafra o sistema de recolha selectiva porta-a-porta ainda não se encontra disponível, pelo que a fracção orgânica é depositada juntamente com os outros tipos de resíduos em sacos e contentores plásticos, que se encontram no passeio. Os circuitos com maior conteúdo de matéria orgânica são seleccionados para envio para a central de compostagem. A recolha é feita através de veículos regulares de recolha, chegando à central cerca de 80 a 100 veículos por dia.

A AMTRES é proprietária da central de compostagem e do aterro sanitário, cada um dos quais ocupa uma área de 10 hectares. A empresa privada gere a central de compostagem, o ecocentro, o aterro e a central de triagem. Este conjunto de instalações situa-se a cerca de 2 km de Trajouce, Oeiras.

A central de compostagem foi recentemente modernizada, tendo uma capacidade anual para processar 250 000 toneladas de resíduos provenientes da recolha selectiva e indiferenciada. Cerca de 50% do total de resíduos é enviado para deposição em aterro.

Após a separação mecânica, o processo de compostagem dura entre 2 a 3 meses e consiste em:

- **decomposição termofílica rápida e maturação:** as pilhas são transportadas para um parque de compostagem coberto e são depositadas num pavilhão com arejamento forçado. O composto em maturação é revolvido periodicamente por máquinas durante um período de dois meses e meio, para o homogeneizar e promover a

circulação de oxigénio. A extracção do ar é feita através de um sistema com capacidade para extrair 90 000 m³/hora. Todo o ar que é extraído é lavado, passa pelo biofiltro e parte é reintroduzido no processo. O biofiltro consiste numa mistura de casca de coco e de um produto químico chamado cocomix. Este processo minimiza a emissão de odores;

- **afinação:** após a fase de maturação, o composto é enviado para afinação, onde são retirados alguns inertes, passa por uma malha de 6 mm e por mesas vibratórias para completar a homogeneização. O rejeitado inorgânico, essencialmente plásticos e metal, é enviado para aterro, que se encontra a cerca de 5 km da central de compostagem;
- **armazenamento e ensacamento:** no final deste período o composto está pronto para ser comercializado, embalado em sacos de 50 kg ou a granel.

Anualmente são produzidas 15 000 toneladas de composto. Desde o início da central, em 1991, foram processadas cerca de 600 000 toneladas de matéria orgânica, evitando-se assim a sua deposição em aterro. A central funciona 8 horas por dia, 6 dias por semana.

Não existem normas de qualidade específicas para o composto reciclado, embora existam normas da Direcção-Geral da Agricultura para composto com aplicações agrícolas. A AMTRES possui um laboratório próprio onde é analisado periodicamente o composto produzido, de modo a garantir o cumprimento das normas referidas acima.

O composto tem fácil escoamento no mercado, sendo vendido a 4 000 PTE/tonelada (20 EUR) a granel e a 10 000 PTE (50 EUR) /tonelada ensacado e



Composto final

peletizado. A sua principal aplicação é na agricultura, nomeadamente nas culturas de vinha e pomares. A comercialização do composto contribui para as receitas de exploração da central.

As campanhas publicitárias são organizadas pela AMTRES em conjunto com a Câmara Municipal de Oeiras. A parte comercial da AMTRES tem um vendedor dedicado à divulgação do sistema, enquanto que a CM Oeiras tem quatro técnicos. A experiência da CM Oeiras indica que o método de promoção mais eficaz é o que envolve visitas domiciliárias. No entanto, este também é o método de promoção mais caro, devendo ser complementado com outros meios, tais como panfletos, publicidade no boletim municipal «Reciclar», reuniões de esclarecimento e anúncios nos jornais.

Em Oeiras existe também um pequeno projecto de compostagem doméstica que tem sido promovido e incentivado pela câmara desde 1992. Tem como objectivos promover a redução e a valorização de resíduos e a sensibilização ambiental. Os participantes-alvo do sistema são as escolas e moradias com jardins. O projecto encontra-se na sua terceira fase de implementação. Como parte do projecto foram levadas a cabo visitas domiciliárias e as escolas interessadas em participar foram visitadas pelos técnicos camarários. Cerca de 250 moradias e duas escolas participam actualmente no projecto. A quantidade de composto produzido é mínima e é totalmente absorvida pelos produtores. Todo o apoio técnico e equipamento é fornecido pela CM Oeiras.

Planos para o futuro

O sistema de recolha selectiva está neste momento em expansão, com o conseqüente aumento da fracção orgânica que é recolhida selectivamente. Quando a recolha selectiva for iniciada em Mafra, prevê-se que a quantidade de composto produzido possa vir a duplicar.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	3,5 mil milhões de PTE 17,5 milhões EUR
Custos operacionais	3 500 PTE/tonelada 17,5 EUR/tonelada
Publicidade	300 milhões de PTE 1,5 milhões de EUR/tonelada (total)
Custo de envio para aterro	2 000 PTE/tonelada 10 EUR/tonelada
Receitas	4 000-10 000 PTE/tonelada 20-50 EUR/tonelada

- ▶ Custo de instalação da central de compostagem (1999): 3,5 mil milhões de PTE (17,5 milhões EUR), com 50% de financiamento do FEDER.
- ▶ Construção da cobertura do pavilhão de compostagem: 1,5 mil milhões de PTE (7 500 milhões de EUR), participado em 85% pelo Fundo de Coesão da UE.
- ▶ O custo de produção do composto é de 3 500 PTE/tonelada (17,5 EUR /tonelada), sendo poupados 2 000 PTE/tonelada (10 EUR/tonelada), que correspondem à despesa com o envio

para aterro. Apesar da central de compostagem ter diminuído para metade a quantidade de resíduos enviada para aterro, ainda apresenta um défice de exploração que é compensado pelas autarquias.

- ▶ A venda do composto produz uma receita de 100 mil milhões de PTE/ano, ou seja, 500 000 EUR.
- ▶ A central de tratamento, que inclui a central de compostagem, tem 50 trabalhadores, dos quais quatro técnicos, cinco administrativos e 41 operadores e assistentes.
- ▶ A AMTRES despende 300 000 de PTE (1 500 EUR) para promover a sua estratégia de gestão integrada de resíduos, que inclui a central de compostagem.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

Os factores que contribuíram para o sucesso do sistema foram:

- ▶ A AMTRES tem uma estratégia clara e bem delineada para uma gestão integrada dos resíduos sólidos e possui o equipamento e as instalações adequadas para o alcançar.
- ▶ A AMTRES tem todo o apoio das câmaras participantes.
- ▶ O composto é de excelente qualidade, sendo comercializado sem dificuldades. Os problemas iniciais de emissão de odores pela central foram resolvidos com sucesso.
- ▶ A população envolvida no sistema de recolha selectiva porta-a-porta tem tido uma participação entusiástica no projecto.

Contactos

Operador/administração:	AMTRES
Contacto:	Abílio Espadinha
Cargo:	Administrador delegado
Morada:	AMTRES, Apartado 146, Carcavelos, P-2777 Parede Codex
Telefone:	(351) 214 45 95 00
Fax:	(351) 214 44 40 30
Operador/administração:	Câmara Municipal de Oeiras
Contacto:	Sofia Gomes/Sr. Diamantino
Cargo:	Coordenadora/Técnico do sistema de recolha selectiva
Morada:	Edifício Paço de Arcos, Estrada Nacional 249-3, (entre Paço de Arcos e Porto Salvo), P-2780 Oeiras
Telefone:	(351) 214 41 47 35
Fax:	(351) 214 40 65 40

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem da LIPOR



Logótipo da LIPOR

Resumo

- ▶ O sistema engloba oito municípios da Área Metropolitana do Porto (AMP) que formaram uma associação intermunicipal denominada LIPOR, cujo objectivo é tratar e dar um destino final apropriado aos resíduos produzidos na AMP.
- ▶ A área de influência da central de compostagem é de 637 km², correspondendo a aproximadamente 1 milhão de habitantes.
- ▶ Desde 1995 que se encontra em funcionamento um sistema de recolha selectiva das fracções orgânica e inorgânica em quatro municípios. O sistema consiste no processamento dos resíduos numa central de compostagem, fazendo parte de um sistema de gestão integrada de resíduos.
- ▶ Cerca de 30 000 toneladas de resíduos orgânicos são anualmente processados na central de compostagem.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se ao apoio entusiástico da população local.

Descrição e localização das instalações

A central de compostagem situa-se em Ermesinde, Valongo, na Área Metropolitana do Porto, Noroeste de Portugal. A central abrange uma área de 637 km², e aproximadamente 1 milhão de habitantes de oito municípios. Espinho, Gondomar, Maia, Porto, Valongo, Matosinhos, Vila do Conde e Póvoa de Varzim são os municípios associados da LIPOR — Serviço Intermunicipalizado de Tratamento de Lixos da Região Porto. A LIPOR é uma entidade pública, financiada directamente pelas câmaras através dos seus orçamentos municipais. A LIPOR é uma organização com um sistema integrado de gestão e tem a responsabilidade de tratar e dar o conveniente destino final aos resíduos produzidos diariamente na sua área de actuação.

As principais actividades socioeconómicas na área da AMP são a indústria, comércio, serviços e turismo. A população da área é maioritariamente urbana e a densidade populacional varia entre 1 102 e 6 482 habitantes por km². O parque habitacional compreende edifícios de apartamentos e moradias.

A região possui um clima atlântico, com uma precipitação anual de 1 140 mm, 73% da qual ocorre entre Outubro e Março. A temperatura entre Novembro e Fevereiro varia entre 4°C e 14°C e entre Março e Outubro varia entre 14°C e 24°C.

Descrição do sistema

A recolha da fracção orgânica é da responsabilidade dos serviços municipalizados, cabendo a cada câmara participante organizar o seu próprio sistema de recolha. A fracção inorgânica tem um circuito de recolha próprio e pode ser recolhida e enviada para reciclagem ou para depósito em aterro sanitário.

A primeira fase do sistema de recolha selectiva porta-a-porta engloba seis áreas-piloto, dos municípios de Gondomar, Maia, Matosinhos e Valongo, abrangendo cerca de 50 000 habitantes. A separação de materiais em casa é feita pela população, que separa e deposita os resíduos nos contentores apropriados e individuais. Existem três tipos de contentores, destinados às seguintes fracções: orgânica e mista, papel e embalagens (de plástico, vidro, metal e cartão).

As três fracções são depositadas em recipientes de cores diferentes, podendo ser contentores ou sacos plásticos. O recipiente verde é usado para a fracção orgânica e mista. O volume e localização dos recipientes variam de acordo com o tipo de habitação, sendo a sua distribuição feita do seguinte modo:

- ▶ moradias geminadas, individuais e prédios até dois andares recebem um contentor plástico verde com capacidade para 90 litros. Os contentores são mantidos no interior das moradias e só são depositados no passeio no dia da recolha;
- ▶ prédios com mais de dois andares, a fracção orgânica é depositada em cestos ou sacos plásticos. O cidadão deposita o conteúdo dos cestos e sacos plásticos em ecopontos, colocados no interior dos edifícios ou nos passeios. Os ecopontos são conjuntos de

contentores de cores diferentes e normalmente com 90 litros de capacidade, destinados à recolha selectiva de papel e cartão, plástico, vidro e embalagens metálicas. Na região abrangida pela LIPOR existem cerca de 680 ecopontos;

- ▶ os resíduos também podem ser colocados em sacos plásticos verdes com capacidade para 70 litros. Os sacos são colocados no passeio nos dias de recolha e depois de utilizados são enviados para o fabricante.

A fracção orgânica é recolhida durante a noite, três vezes por semana em dias alternados, por três camiões com capacidade para transportar 12 toneladas de resíduos. Cada zona-piloto possui pelo menos um veículo para a recolha de resíduos orgânicos e não recicláveis. A taxa de participação nas zonas-piloto ultrapassa os 90%. No entanto, se se tiver em conta que 95% da população da AMP ainda não é abrangida pelo serviço de recolha selectiva porta-a-porta, a taxa de participação total é de 5%. Como complemento do sistema de recolha selectiva porta-a-porta, existe um sistema de recolha de resíduos verdes de jardins e aparas de madeira, que funciona através de pedido telefónico. O município solicita à câmara a recolha destes resíduos e o serviço respectivo organiza o circuito de recolha de acordo com o número e localização dos pedidos.

Em quatro municípios (Maia, Matosinhos, Porto e Vila do Conde) também existe um circuito de recolha da fracção orgânica específico para o sector de mercados, feiras e restaurantes. A fracção orgânica é recolhida em contentores plásticos castanhos de 240 litros ou 800 litros, ou em caixas metálicas abertas com

capacidade para 10 m³. Os contentores são mantidos no interior dos estabelecimentos até ao dia de recolha, que é efectuada três vezes por semana ou em dias alternados. Em cada município participante foram distribuídos dois veículos dedicados a este circuito de recolha, com capacidade para transportar 12 toneladas de resíduos. A taxa de participação nas áreas abrangidas é superior a 90%.

Nas áreas onde a recolha selectiva porta-a-porta ainda não se encontra disponível, a fracção orgânica é depositada juntamente com os outros tipos de resíduos, em sacos e contentores plásticos que se encontram no passeio. Os circuitos com maior conteúdo de matéria orgânica são seleccionados para envio para a central de compostagem. A recolha é feita através de 26 veículos regulares de recolha. Outra opção para a recolha é o depósito voluntário de resíduos de jardim e orgânicos nos ecocentros. Na área da LIPOR existe um ecocentro por cada 25 000 habitantes.

Objectivos do sistema

O sistema tem como objectivo incentivar a separação domiciliária dos resíduos e o seu correcto tratamento, desviando-os da deposição em aterro.

Descrição técnica do sistema

A fracção orgânica é transportada em camiões para a central de compostagem situada em Ermesinde, Valongo. Todos os dias 42 veículos chegam à central, depositando um total de 500 a 600 toneladas de resíduos orgânicos provenientes de três tipos de circuitos:

- ▶ recolha selectiva porta-a-porta (15%);
- ▶ mercados, feiras e restauração (15%); e
- ▶ circuitos da recolha indiferenciada com elevado conteúdo orgânico (70%).

A quantidade de matéria orgânica depositada na central de compostagem varia com o alargamento da recolha selectiva porta-a-porta a outras zonas e consequente diminuição da quantidade de resíduos indiferenciados.

A composição média dos RSU é de:

- ▶ 37% matéria orgânica;
- ▶ 20%-22 % papel;
- ▶ 12%-14% vidro; e
- ▶ 2%-3% metal.

Aproximadamente 42% dos resíduos enviados para a central de compostagem (cerca de 210-252 toneladas por semana) são processados, sendo os restantes depositados em aterro.

O processo de compostagem dura cerca de 5 a 6 meses, envolvendo duas fases de separação mecânica, maturação ao ar livre e maturação em superfície coberta. Resumidamente, o processo inicia-se com:

- ▶ **pré-tratamento:** os resíduos são depositados numa fossa, onde os sacos plásticos são rasgados e misturados por duas garras homogeneizantes;
- ▶ **primeira fase de separação mecânica:** os resíduos são transportados em duas linhas de alimentação paralelas, passam depois por um tambor rotativo onde termina a sua homogeneização e são recebidos num tapete vibratório. Neste tapete são recolhidos parte dos materiais recicláveis como o papel e cartão, plásticos, vidros e metais;
- ▶ **segunda fase de separação mecânica:** os resíduos entram num moinho de martelos, com grande capacidade de trituração, onde são fragmentados antes de passarem por um novo crivo. O crivo permite a separação dos plásticos e de outros materiais que resistiram à trituração. Os rejeitados deste processo são prensados e enviados para aterro;
- ▶ **maturação ao ar livre:** o produto orgânico concentrado, resultante do processo, é depositado em pilhas num parque exterior, sendo revolvido periodicamente de forma a que se processe a sua adequada decomposição aeróbia. Esta fase do processo dura entre dois a quatro meses. O composto activo é depois conduzido através de um crivo e de um separador densimétrico, onde são separados todos os materiais mais densos que constituem os inertes do processo e que são enviados para deposição em aterro;



Fertor — O produto final



Maturação das pilhas ao ar livre

► **maturação num parque interior e armazenamento:** após este processo de refinação, o composto activo é transportado para um parque onde continua a sua maturação durante um mês e meio/ dois meses, até o processo de fermentação terminar. No final deste período, o composto está pronto para ser comercializado, embalado em sacos de 50 kg ou a granel.

Anualmente são produzidas 29 000 toneladas de composto, que é comercializado com o nome FERTOR. O composto é vendido a 5 000 PTE/tonelada (25 EUR) e a sua principal aplicação é na agricultura, nomeadamente em culturas de vinha e pomares.

Planos para o futuro

Uma nova estação de tratamento de resíduos e uma nova central de compostagem encontram-se em construção. Dentro de dois anos, a nova central irá substituir a actual.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	16 milhões de PTE (preços de 1965) 5,4 milhões EUR
Custos operacionais	4 647 PTE/tonelada 23,2 EUR/tonelada
Publicidade	Incluído nos custos de operação
Custo de envio para aterro	750 PTE/tonelada 3,75 EUR/tonelada
Receitas	5 000 PTE/tonelada 35 EUR/tonelada

Os custos operacionais em 1998 foram de 145 milhões de PTE (4,9 milhões de EUR), incluindo gastos com publicidade em jornais, *outdoors* e participação em feiras para promover o produto.

A central de compostagem funciona em três turnos com 25 trabalhadores, dois engenheiros, duas secretárias, dois vendedores e um director comercial.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

A central de compostagem, com o auxílio dos municípios, tem conseguido com sucesso sensibilizar os munícipes para a importância da separação doméstica de resíduos orgânicos, o que leva a uma diminuição da quantidade de resíduos incinerados ou depositados em aterro.

Este sistema conseguiu superar vários obstáculos, tais como a sensibilização dos produtores para os benefícios da utilização do composto, e, como resultado, o produto é todo vendido sem dificuldades.

A opção pela compostagem de uma parte dos RSU resulta numa poupança de 22,5 milhões de PTE (830 000 EUR)/ano, pois o custo de envio para aterro é de 750 PTE (3,75 EUR). No entanto, como o custo de envio para deposição em aterro é inferior ao da compostagem, a central apresenta um défice de exploração.

Contactos

Operador/administração:	LIPOR
Contacto:	Abílio de Almeida
Cargo:	Assessor do administração, coordenador do projecto da central de incineração
Morada:	LIPOR, Lugar da Bouça da Macieira, P-4445 Ermesinde
Telefone:	(351) 229 77 01 00
Fax:	(351) 229 75 60 38

Sistema de recolha selectiva

Central de compostagem doméstica do distrito de Arun



Logótipo do distrito de Arun

Resumo

- ▶ O sistema de compostagem doméstica do Arun District Council é gerido pela câmara juntamente com os fabricantes de compostores.
- ▶ A área abrangida pelo sistema é de 23 000 hectares e tem aproximadamente 140 000 habitantes distribuídos por 62 000 habitações.
- ▶ O sistema funciona num regime de compostagem doméstica, onde os compostores são vendidos aos participantes.
- ▶ No primeiro ano do projecto cerca de 3 600 compostores foram vendidos.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se à campanha de informação e publicidade e ao interesse da população local em participar no projecto.

Descrição e localização das instalações

O sistema situa-se dentro da fronteira administrativa de Arun District Council ou ADC (Conselho Distrital de Arun), na região de West Sussex, Sudeste de Inglaterra. A região possui um clima com elevada pluviosidade e as temperaturas médias anuais variam entre 10°C e 25°C.

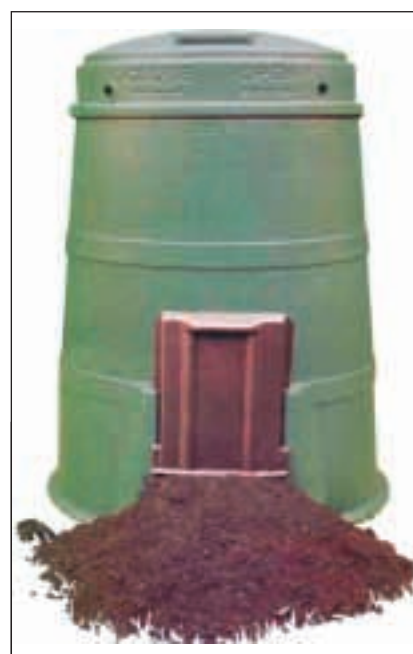
A região inclui as cidades costeiras de Littlehampton (sede da ADC) e Bognor Regis. As outras áreas do distrito são predominantemente rurais e incluem 26 povoações. As habitações são maioritariamente moradias geminadas ou individuais com jardins privados e raros edifícios de apartamentos. A população do distrito é predominantemente idosa e reformada, com tempo livre disponível e interesse por jardinagem e em participar no projecto.

O projecto de compostagem doméstica promovido pela ADC consiste na venda de compostores a preços reduzidos, por intermédio das autoridades distritais. O sistema foi concebido pela câmara com a participação dos fabricantes de compostores.

Descrição do sistema

Até ao momento, o projecto consistiu na organização de duas sessões, com a duração de um dia, para a venda de compostores domésticos. As sessões tiveram lugar em Littlehampton e Bognor Regis. Durante estas sessões, os interessados tiveram oportunidade de comprar um compostor. Cada sessão foi bastante publicitada, o que incluiu a colocação de anúncios na rádio e jornais, *mailing* directo aos residentes, associações de moradores, grupos religiosos, associações de agricultores e envio de panfletos a todos os residentes no distrito.

Durante a primeira fase, que teve lugar em Março de 1998, venderam-se 2 800 compostores, tendo sido enviados um boletim informativo e um questionário. A



Compostor doméstico

partir das respostas a este questionário foi estabelecida uma rede de 50 voluntários com o objectivo de:

- ▶ fornecer informações aos futuros compradores de compostores domésticos; as perguntas enviadas pelos munícipes ao coordenador da ADC são encaminhadas para o respectivo membro voluntário da rede;
- ▶ responder às perguntas dos donos de compostores; e
- ▶ organizar fóruns de discussão para os membros da rede, tendo até ao momento sido realizados três.

Durante a segunda sessão, em que estiveram presentes membros da rede de apoio, foram vendidos 800 compostores. Estes membros trouxeram amostras do composto que tinham produzido nos seus próprios compostores domésticos.

Objectivos do sistema

Este projecto pretende contribuir para que a câmara local cumpra as metas governamentais para reciclagem e compostagem de resíduos domésticos. Actualmente, esta meta é de reciclagem ou compostagem de 25% dos resíduos domésticos até ao ano 2005. Uma descrição pormenorizada destes objectivos encontra-se no programa de trabalho para a estratégia de resíduos entitulado «A Way with Waste».

O projecto também pretende encorajar o tratamento dos resíduos de um modo sustentado, com custos controlados e evitando o seu envio para o destino tradicional que são os aterros sanitários. Considera-se que a compostagem doméstica cumpre com estes critérios e está mais próximo do topo da hierarquia de resíduos, pois o transporte é minimizado e os resíduos são tratados num circuito fechado.

Descrição técnica do sistema

Cada residente na área ADC pode comprar um compostor de 300 litros, directamente nas sessões de venda organizadas pela câmara ou através de um serviço telefónico específico, para venda com cartão de crédito. Cada compostor é construído a partir de plástico reciclado (polipropileno de alta densidade), tem 1,5 m e um formato circular. Este tipo de compostor foi escolhido após reuniões entre a câmara e os fabricantes, em que foi considerado o compostor com o tamanho ideal para uso doméstico. Os fabricantes forneceram o pessoal e os materiais educacionais para as sessões de venda de compostores.

A população é aconselhada a colocar os resíduos de jardim e de cozinha (inclui carne e peixe) nos seus compostores e a utilizar o produto final da compostagem

nos seus jardins. Como o produto não é vendido, a câmara não teve de encontrar um mercado para o composto ou de monitorizar a sua qualidade em relação a uma norma específica.

No distrito, já foram vendidos 3 600 compostores até ao momento. Um inquérito preliminar preenchido pelos compradores dos primeiros 2 800 compostores indicou que 96,5% utilizavam o composto e que 73% estavam satisfeitos com a sua compra. No distrito já existiam níveis elevados de compostagem devido ao facto de ser uma zona rural (30% dos residentes compostavam os seus resíduos de jardim e domésticos).

Infelizmente, o ADC não possui dados relativos à diminuição dos resíduos recolhidos pelos serviços municipalizados após o início do projecto.

Planos para o futuro

O sistema ainda é relativamente recente. Os planos para o futuro incluem o alargamento da rede de participantes, utilizando-os como veículo de divulgação do projecto de compostagem doméstica no seio das suas comunidades. Também está a ser planeada, durante as sessões de venda, a realização de apresentações pela rede de participantes, com o objectivo de encorajar outros cidadãos a comprar compostores.



Venda de compostores domésticos ao público

A ADC está particularmente interessada em envolver a camada mais jovem da população local, sendo que o coordenador do sistema visita regularmente as escolas para sensibilizar as crianças para as vantagens da compostagem.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	14 000 GBP total 21 000 EUR total
Custos operacionais	4 000 GBP total 6 000 EUR total
Publicidade	2900 GBP total 4 350 EUR total
Custo de envio para aterro	Informação não disponível
Receitas	O composto não é comercializado
Custo total (até à data)	20 900 GBP 31 350 EUR

Custo de cada compostor

- ▶ Participante: 20 GBP (30 EUR)
- ▶ Subsídio camarário: 5 GBP (7,5 EUR)
- ▶ Preço final: 25 GBP (37,5 EUR)

Encargos anuais com o sistema

- ▶ (Pessoal/publicidade/boletim): 6 900 GBP (10 350 EUR)

A organização e gestão do sistema envolveu poucas despesas para a câmara, pois não implicou a aquisição de equipamentos ou instalações. Cada compostor custa 49,95 GBP (75 EUR) quando comprado directamente ao fabricante. No entanto, os compostores são fornecidos à ADC a um preço reduzido, 25 GBP (37,5 EUR), negociado pela ADC, tendo em conta que são vendidos um elevado número de compostores. A ADC subsidia com 5 GBP (7,5 EUR) cada compostor, logo o preço final é 20 GBP (30 EUR). A câmara pensa que se os compostores forem vendidos a um preço demasiado barato, os participantes não os utilizarão. Durante a segunda sessão de venda, o subsídio atribuído a cada compostor foi pago por um fundo criado em parceria com as empresas de gestão de resíduos que trabalham com a câmara.

Outros encargos incluem a impressão do boletim sobre compostagem e o questionário enviado a cada participante que comprou o compostor na primeira sessão. O custo aproximado desta operação, incluindo a análise dos resultados do questionário, foi de cerca de 2 300 GBP (3 450 EUR).

Os encargos com o pessoal incluem um funcionário a tempo inteiro, que dedica

dois dias por semana à gestão do sistema e da rede de utilizadores. Durante as sessões de venda, o referido funcionário dedica mais tempo a este projecto. O fabricante financiou uma parte dos custos de publicidade, nomeadamente toda a publicidade efectuada na rádio e jornais durante a primeira sessão de vendas. A câmara despendeu 600 GBP (900 EUR) com publicidade, durante a segunda sessão de vendas.

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

O sistema está a conseguir sensibilizar com sucesso os residentes da área a efectuarem a compostagem doméstica dos seus resíduos de cozinha e de jardim. O coordenador do sistema considera que até ao momento têm sido bem sucedidos porque:

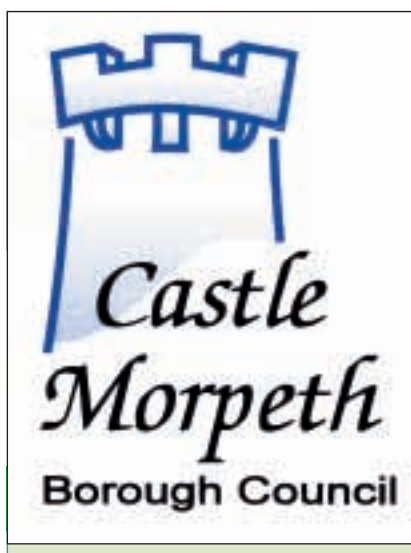
- ▶ o sistema veio ao encontro das preocupações da comunidade com o problema da produção de resíduos. Este projecto foi implementado após se ter convidado o público a participar em consultas públicas sobre a estratégia concelhia para os resíduos; e
- ▶ actualmente, os moradores da área pagam a recolha dos resíduos de jardim. O destino final dos resíduos verdes constitui um problema para os residentes e a compostagem oferece uma solução possível para o problema.

Contactos

Operador/administração:	Arun District Council
Contacto:	Alex David
Cargo:	Coordenadora da campanha do distrito de Arun/ /Coordenadora de desenvolvimento sustentado
Morada:	Arun District Council, Maltravers Road, Littlehampton, Sussex, UK, BN17 5LF, United Kingdom
Telefone:	(44-1903) 71 61 33
Fax:	(44-1903) 73 30 59

Sistema de recolha selectiva

Sistema de compostagem Morganic de Castle Morpeth



Logótipo da câmara

Resumo

- ▶ O sistema de recolha selectiva Morganic de Castle Morpeth é administrado pelo Departamento de Ambiente e Planeamento da Junta de Freguesia de Morpeth.
- ▶ 25% da população da freguesia é abrangida pelo sistema, incluindo 5 000 das 20 400 habitações e serviços, numa área de 3 000 hectares.
- ▶ A fracção orgânica dos resíduos domésticos é separada na origem, recolhida selectivamente e compostada numa unidade central.
- ▶ O sistema produz 3 000 toneladas/ano de composto, a partir de 5 000 toneladas de resíduos domésticos e gera uma receita de 76 600 GBP (115 000 EUR) por ano.
- ▶ O sucesso do sistema deve-se à sua simplicidade, pois não é requerido um esforço adicional por parte do participante para recolher a fracção orgânica.

Descrição e localização das instalações

O sistema situa-se na Junta de Freguesia de Morpeth, a norte de Newcastle, Nordeste de Inglaterra. Funciona nas cidades de Morpeth e Ponteland, ambas caracterizadas por um padrão socioeconómico alto e uma elevada densidade populacional.

O clima desta região de Inglaterra é geralmente frio e chuvoso, com uma pluviosidade média anual de 620 mm.

Descrição do sistema

O sistema de recolha selectiva e compostagem foi lançado em Março de 1993 e tem como objectivo reduzir ao mínimo a quantidade da fracção orgânica dos resíduos domésticos que é depositada em aterro na freguesia.

Um esquema-piloto foi lançado numa área residencial com cerca de 468 habitações. A divulgação do sistema foi feita através da distribuição de um folheto explicando os objectivos do sistema-piloto e informando que, se após a fase-piloto, a população não desejasse a instalação de um sistema permanente, a Junta de Freguesia não o organizaria. A Junta de Freguesia de Morpeth também realizou uma exposição na escola local, que contou com a participação de 80 residentes.

O sucesso da fase-piloto levou ao seu alargamento para outras áreas da freguesia. A publicidade foi feita através da distribuição de um folheto explicativo. Neste momento, a publicidade ao sistema é feita pelos participantes e nota-se que os seus vizinhos solicitam a sua inclusão no sistema.

No início do sistema uma trituradora e um pequeno tractor (utilizado para revolver o composto) foram emprestados por outra freguesia e pela câmara municipal. O orçamento inicial do projecto incluía apenas a compra do local destinado à operação de compostagem.



Sacas de Morganic
— O produto final



Pavilhão utilizado para a crivagem e ensacamento do composto

Objectivos do sistema

No início do sistema foi preciso sensibilizar a população para o facto do composto ser um produto com aplicação útil, tendo sido necessário, para o alcançar, oferecer a maior parte do produto. Esta dificuldade foi superada e neste momento todo o produto final é vendido.

Descrição técnica do sistema

Este sistema pretende auxiliar Castle Morpeth a cumprir a meta de reciclagem estabelecida pelo governo. Os resíduos biodegradáveis foram escolhidos porque representam uma parcela significativa dos resíduos produzidos e constituem uma das fracções mais poluentes quando depositados em aterro.

O sistema funciona com dois tipos de contentores, um verde e um cinzento, distribuídos a cada participante. Ambos contentores têm rodas e capacidade para 240 litros; o verde é utilizado para a recolha dos resíduos orgânicos domésticos e de jardim e o cinzento para todos os outros tipos de resíduos. Os contentores são recolhidos em semanas alternadas. Ecopontos foram colocados na área, para a deposição de outros tipos de materiais recicláveis, tais como papel, metais, vidro e plásticos. Existe um ecoponto por cada 500 habitações.

Como complemento do contentor verde de grande capacidade foi distribuído aos participantes um recipiente de 1,5 litros com tampa para ser colocado na cozinha e onde é depositada a fracção orgânica dos resíduos domésticos. O conteúdo deste recipiente é depositado nos contentores verdes.

Os resíduos orgânicos são recolhidos utilizando um veículo normal de recolha, que também é utilizado no circuito dos contentores cinzentos. Como apenas um dos contentores é recolhido semanalmente, não é necessário aumentar o número de veículos ou trabalhadores para a recolha selectiva da fracção orgânica. Esta fracção é transportada para a central de compostagem, onde é depositada e onde lhe são removidos os materiais contaminantes de maiores dimensões, tais como os sacos plásticos.

De seguida, os resíduos são moídos num moinho de grande capacidade de trituração, armazenados e distribuídos em pilhas cobertas. A central utiliza uma pá telescópica para revolver regularmente as pilhas de resíduos orgânicos, que consiste num pequeno veículo com um braço mecânico e operado telescopicamente. Depois de sete semanas, o composto está pronto para a afinação e ensacamento.

O moinho de trituração foi comprado em 1996. A pá telescópica é alugada anualmente. A taxa de participação no

sistema é de quase 100%, com uma percentagem de contaminação de 1%.

A capacidade actual de processamento da central é de 5 000 toneladas por ano. O sistema está a funcionar com capacidade máxima, pelo que não é possível alargar a recolha selectiva a novos participantes. Contudo, após a mudança para novas instalações será possível aumentar o número de participantes abrangidos e a quantidade de resíduos biodegradáveis recolhidos. O novo sistema funcionará num pavilhão coberto e num sistema de «clamp system».

A quantidade mínima de resíduos recolhida num mês, durante o ano fiscal de 1997-1998, foi de 142 toneladas e a máxima foi de 375 toneladas. A central está situada 10 km a norte de Morpeth. A nova central projectada será construída 10 km a este de Morpeth. Esta central irá receber resíduos orgânicos de outras áreas, como Blythe e Newcastle.

A central de compostagem não levou a um aumento das viagens dos veículos de recolha porque foi construída mais próximo da população, comparando com a distância a que se encontra o aterro. Como resultado não houve um aumento da distância de transporte de resíduos. De momento, a central não possui um biofiltro mas existem planos para o instalar na nova central.

O sistema está a funcionar com capacidade máxima, processando cerca de 5 000 toneladas de resíduos orgânicos domésticos e de jardim e produzindo 3 000 toneladas de composto.

Não existem normas de qualidade específicas para o composto reciclado no Reino Unido. No entanto, a Junta de Freguesia de Morpeth fornece dados que permitem a comparação dos níveis de certas substâncias como por exemplo metais pesados, com os níveis aceites no sistema de rotulagem ecológica da Comunidade Europeia.

A Universidade de Newcastle está a realizar ensaios para testar a utilização do composto como meio de crescimento para plantas e arbustos e depois determinar o nível de metais pesados presentes nessas plantas.

Actualmente, todo o composto produzido é vendido e ainda é necessário ir adquirir composto às regiões vizinhas.

O composto é vendido em sacos de 50 litros ou 80 litros ou a granel. A Junta de Freguesia de Morpeth vende o composto directamente à população, centros de jardinagem ou outras pessoas interessadas, tais como arquitectos paisagistas. Um novo mercado identificado é o do composto misturado com areia, utilizado para tratamento da camada superficial dos campos de golfe.

A Junta de Freguesia vende o composto a 1,99 GBP (2,99 EUR) por saco de 50 litros, 2,99GBP (3,99 EUR) por saco de 80 litros e 50 GBP (75 EUR) por 1,5 toneladas. Os mesmos preços são recomendados aos revendedores.

No início, a junta teve alguma dificuldade para convencer os clientes da qualidade do produto. No entanto, este obstáculo foi ultrapassado e neste momento já existem clientes regulares e cartas de recomendação do composto.

Planos para o futuro

No início de 2000, a Junta de Freguesia vai transferir a central de compostagem para novas instalações. Após a transferência de local, o sistema será alargado e a quantidade de resíduos orgânicos recolhidos aumentará significativamente. A nova central utilizará um processo de compostagem em pavilhão fechado.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	150 000 GBP total 225 000 EUR total
Custos operacionais	13,7 GBP/tonelada 20,5 EUR/tonelada
Publicidade	2 000 GBP total 3 000 EUR total
Custo de envio para aterro	10,3 GBP/tonelada 15,4 EUR/tonelada
Receitas	10,1 GBP/tonelada 15,2 EUR /tonelada

Custos de investimento

- ▶ O investimento na central de compostagem actual foi de 50 000 GBP (75 000 EUR), incluindo a plataforma de betão e nove pavilhões adaptados para a compostagem e que anteriormente funcionavam como aviários. Após a compra destes terrenos apenas foi construído um pavilhão onde é feita a afinação;
- ▶ o moinho com grande capacidade de trituração custou 25 000 GBP (37 500 EUR); e
- ▶ os contentores verdes foram fornecidos gratuitamente pelo fabricante no primeiro ano de funcionamento. Nos anos seguintes foram vendidos ao preço unitário de 15 GBP (22,5 EUR), portanto o custo total foi de 5 000 x 15 GBP = 75 000 GBP (112 500 EUR). Os contentores foram adquiridos através de um sistema de aluguer de longa duração.

Encargos operacionais

- ▶ A central é operada por um trabalhador semi-especializado que representa um encargo anual de 12 340 GBP (18 510 EUR).

- ▶ A supervisão das operações representa um encargo anual de 2 500 GBP (3 750 EUR).
- ▶ Comissão pela venda do composto: 1 300 GBP (1 950 EUR)/ano.
- ▶ Administração e publicidade: 2 000 GBP (3 000 EUR)/ano.

Despesas correntes

- ▶ Combustível consumido pelo crivo: 12 000 GBP/ano (18 000 EUR).
- ▶ Diesel utilizado na distribuição do composto: 4 800 GBP/ano (7 200 EUR).
- ▶ Combustível consumido pelo moinho de trituração: 2 000 GBP/ano (3 000 EUR) e imposto automóvel: 1 300 GBP/ano (1 950 EUR).
- ▶ Seguro automóvel: 460 GBP/ano (690 EUR).
- ▶ Manutenção do crivo, moinho de trituração e veículos: 18 000 GBP/ano (27 000 EUR).

Outras despesas

- ▶ Ensaio de campo realizados pela Universidade de Newcastle: 2 500 GBP (3 570 EUR)
- ▶ Outras análises: 1 200 GBP (1 800 EUR).
- ▶ Compra de sacos: 10 000 GBP (15 000 EUR).

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

O Sr. Malcolm Dixon, administrador do sistema, pensa que o seu sucesso se deve à simplicidade, pois não é requerido um esforço extra por parte do participante para recolher a fracção orgânica. Outro factor importante é a boa reputação adquirida pelo produto, o que faz com que os cidadãos se sintam orgulhosos por participarem no sistema.

Contactos

Operador/administração:

Contacto:

Cargo:

Morada:

Telefone:

Fax:

Castle Morpeth's Morganic Composting Scheme

Malcolm Dixon

Director do Departamento de Ambiente

Council Offices, The Kylins, Loansdean, Morpeth,
Northumberland, NE61 2EQ, United Kingdom

(44-1670) 51 43 51, ext. 216

(44-1670) 51 21 04

Sistema de recolha selectiva

Sistema de compostagem comunitária da Comunidade de Wyecycle



Logótipo do sistema

Resumo

- ▶ O sistema de compostagem comunitária de Wyecycle foi o primeiro sistema do Reino Unido de recolha selectiva de resíduos biodegradáveis na via pública, sendo gerido pela Wyecycle (organização não governamental).
- ▶ O sistema abrange as duas paróquias de Wye e Brook e uma população total de 1 000 habitantes.
- ▶ A fracção orgânica e de jardim é recolhida selectivamente e compostada numa unidade comunitária.
- ▶ O sistema recolhe cerca de 50 toneladas/ano de resíduos domésticos e entre 150 a 200 toneladas/ano de resíduos de jardim. A produção de composto é de cerca de 70 toneladas por ano. A receita obtida com a venda do composto é de 2 000 GBP (3 000 EUR).

Descrição e localização das instalações

O sistema situa-se no Sudeste de Inglaterra, perto de Ashford, concelho de Kent, e abrange as duas paróquias de Wye e Brook. Estas regiões são predominantemente rurais e a maioria dos residentes são de classe média-alta. Existem algumas actividades agrícolas na região.

O clima, em comparação com outras regiões de Inglaterra, é bastante seco e a temperatura média anual é ligeiramente mais elevada.

Descrição do sistema

O sistema entrou em funcionamento em Maio de 1990 como parte de um projecto de investigação da faculdade de Wye. Inicialmente, o local de compostagem era partilhado com a faculdade. Em 1995 a faculdade deixou de financiar o projecto, o que provocou a sua transferência para o local actual.

Objectivos do sistema

O objectivo deste projecto é promover a reciclagem dos resíduos orgânicos juntamente com os outros resíduos recicláveis, num espírito de sustentabilidade comunitário.

Descrição técnica do sistema

O sistema de Wye foi o primeiro sistema de compostagem comunitária no Reino Unido e abrange cerca de 950 habitações. A recolha selectiva em Brook teve início em Janeiro de 1999 e conta com a participação de 70 habitações.

A Wyecycle, uma empresa comunitária, opera o sistema, que é totalmente independente da câmara municipal. A Câmara Municipal de Ashford apenas paga os custos da reciclagem.

Cada habitação recebe um contentor de 10 litros para a cozinha, onde são



Morador com o contentor verde para resíduos de cozinha e sacos para resíduos castanhos

depositados resíduos domésticos como restos de vegetais, carne e peixe. O conteúdo deste contentor é colocado em outro contentor verde, com rodas, de 80 litros. Os resíduos depositados neste contentor são os resíduos domésticos biodegradáveis e, no caso de Brook, também incluem cartão.

Os resíduos de jardim são recolhidos separadamente e são colocados em sacos de papel utilizados anteriormente para transportar batata. Os sacos são distribuídos gratuitamente pela Wyecycle e são fornecidos gratuitamente por um fabricante local de batatas fritas.

Os contentores verdes para resíduos domésticos são recolhidos uma vez por semana. A câmara recolhe quinzenalmente um contentor cinzento de 120 litros com os resíduos indiferenciados. Paralelamente ao sistema de recolha de resíduos domésticos e de jardim, a Wyecycle recolhe semanalmente vidro, papel, metal e têxteis depositados numa caixa preta. A recolha da fracção reciclável é considerada fundamental para o sucesso do sistema de recolha da fracção orgânica e de jardim. Pensa-se que sem um sistema de recolha abrangente, isto é, que inclua resíduos recicláveis, domésticos e de jardim, a população não estaria tão interessada em participar.

Os contentores verdes, apesar de terem as mesmas dimensões que os cinzentos, têm um fundo falso e portanto menor capacidade. Os contentores foram adquiridos com esta característica para que um saco de papel pudesse servir de forro entre os contentores. Foi verificado que este sistema não era necessário pois os contentores não ficavam muito sujos. No futuro os contentores serão comprados sem um fundo falso, o que aumenta a sua capacidade para 120 litros.

Os veículos utilizados no circuito de recolha incluem um tractor e um reboque no circuito de jardins e uma carrinha para a recolha da fracção orgânica e reciclável.

As três fileiras de resíduos — jardins, orgânica e reciclável — são recolhidas no mesmo dia da semana, embora separadamente.

A maioria dos residentes participam no sistema, pois os contentores cinzentos para resíduos indiferenciados são apenas recolhidos quinzenalmente, o que incentiva a separação dos recicláveis e fracção orgânica. Considerando que cada habitação produz, em média, uma tonelada de resíduos por ano, a Wyecycle reivindica uma diminuição de 78% na quantidade média de resíduos enviados para deposição em aterro, visto que actualmente são enviados cerca de 200 kg por habitante.

A fracção orgânica consiste em um quarto (peso) de resíduos domésticos e três quartos de jardim.

O sistema recolhe e processa cerca de 250 toneladas/ano. A quantidade de resíduos domésticos recebidos é semelhante ao longo do ano. No entanto, variações na quantidade de resíduos de jardim fazem com que a quantidade total de resíduos recolhida não seja constante ao longo do ano. O mês de Fevereiro, com apenas duas toneladas, foi o mês em que foi recolhida a menor quantidade de resíduos de jardim durante os últimos 12 meses (mais quatro a cinco toneladas da fracção doméstica). O mês de Setembro, com 20-25 toneladas, foi o mês em que foi recolhida a quantidade máxima de resíduos de jardim durante os últimos 12 meses (mais a fracção doméstica).

O método de compostagem da fracção jardim é o de pilha estática arejada ou sistema *windrow*. Os resíduos são amontoados e permanecem empilhados durante um mês. Após este tempo são revolvidos, transportados e amontoados noutra área, onde ficam a fermentar durante mais um mês. É adicionada água sempre que a pilha seca demasiado. Este processo é repetido cerca de nove vezes e quando termina o composto está pronto para ser crivado, ensacado e vendido. Não existe fase de afinação/trituração, sendo as partículas maiores colocadas na pilha para reiniciarem o processo.

Os resíduos de cozinha são colocados num contentor marítimo, adaptado para este projecto, antes de serem adicionados à pilha com resíduos de jardim que já está a fermentar. Dentro do contentor, os resíduos passam por um processo de

compostagem e maturação parcial, num ambiente anaeróbio. Após três semanas, são transferidos para outro contentor marítimo, onde permanecem durante mais três semanas, antes de serem misturados com os resíduos de jardim. Este processo diminui os problemas com moscas e vermes.

A central de compostagem situa-se a 1,6 km de Wye e a 0,8 km de Brook.

A recolha da fracção doméstica é feita num circuito em cada uma das aldeias. O número de viagens feitas pelo tractor depende da quantidade de resíduos de jardim depositados. O reboque do tractor tem capacidade para uma tonelada, o que implica que, se for necessário recolher cinco toneladas de resíduos, seja necessário realizar cinco viagens.

O produto final deste processo é vendido como um corrector do solo e concentrado vegetal, e não como um produto com qualidade elevada para a plantação de sementes.

Os alunos de Wye analisaram a composição do produto e conduziram ensaios de campo.

O composto é vendido aos residentes nas duas paróquias de Wye e Brook. É vendido ensacado por um revendedor de equipamento local, que aceita as encomendas, mas a entrega é feita pela Wyecycle. Como alternativa, o composto pode ser comprado a granel na central.

Sacos de fertilizante são reutilizados para ensacar o composto. O produto é vendido em sacos de 30 kg ao preço unitário de 3 GBP (4,5 EUR) ou em grupos de quatro sacos por 10 GBP (15 EUR). O preço de venda a granel é de 10 GBP (15 EUR) por metro cúbico.

Os compradores habituais são os residentes e arquitectos paisagistas. A Wyecycle nunca teve dificuldade em escoar o produto.

A publicidade ao sistema é feita através de correspondência aos moradores, contendo informações sobre o sistema e lembrando como e o que compostar.

Planos para o futuro

O sistema atingiu a sua capacidade máxima, não existindo planos de expansão. O sistema é operado como um projecto de demonstração para a câmara e constitui um modelo a ser seguido. No futuro, pensa-se estender a recolha selectiva de cartão em Wye e Brook.

Informação financeira

Encargos do sistema

Custos de instalação	12 000 GBP (total) 18 000 EUR (total)
Custos operacionais	59 GBP/tonelada 89 EUR/tonelada
Publicidade	150 GBP (total) 225 EUR (total)
Custo de envio para aterro	35 GBP/tonelada 52,5 EUR/tonelada
Receitas	4,8 GBP/tonelada 7,2 EUR/tonelada

A área de compostagem é alugada a uma companhia de gestão de resíduos pelo preço de 1 000 GBP (1 500 EUR)/ano.

O tractor utilizado no circuito de resíduos verdes foi comprado em segunda mão e custou 8 000 GBP (12 000 EUR). Os três contentores marítimos também foram comprados em segunda mão e custaram 1 000 GBP (1 500 EUR). A carrinha utilizada no transporte de resíduos também foi comprada em segunda mão, tendo custado 2 000 GBP (3 000 EUR), e calcula-se que poderá ser utilizada durante mais 2 ou 3 anos. Como a Wyecycle gere um sistema de recolha de resíduos que inclui a fracção orgânica e reciclável, é difícil determinar com exactidão o custo do sistema de recolha. No entanto, calcula-se que as receitas da reciclagem, 35 GBP (52,5 EUR)/tonelada, pagas à Wyecycle cobrem os custos da recolha da fracção orgânica.

Os custos de tratamento não estão incluídos no sistema de créditos de reciclagem e portanto esta parte das operações recebe um crédito suplementar. O sistema também é financiado pela taxa para deposição em aterro e por uma verba atribuída pela operação, que varia entre 15 000 GBP (22 500 EUR) e 20 000 GBP (30 000 EUR). No passado, a Wyecycle também obteve contribuições financeiras de entidades privadas.

A central de reciclagem tem quatro trabalhadores a tempo inteiro e calcula-se que a recolha e a compostagem da fracção orgânica ocupem um trabalhador a tempo inteiro. Durante o resto do tempo o pessoal trabalha com os recicláveis.

As receitas obtidas com a venda do composto são da ordem das 2 400 GBP (3 600 EUR), divididos entre venda a granel por 400 GBP (600 EUR) e ensacado por 2 000 GBP (3 000 EUR).

Factores que contribuíram para o sucesso do sistema

O Sr. Boden acredita que o sucesso do sistema deve-se, em parte, ao facto de a recolha da fracção orgânica ser feita em simultâneo com as fracções recicláveis. A elevada taxa de participação deve-se também ao facto de os residentes terem a oportunidade de comprar o produto final. Isto facilita a sensibilização dos participantes para o problema dos níveis de contaminação.

Como foi um sistema pioneiro no Reino Unido, o principal problema de ordem técnica foi a inexistência no país de exemplos de recolha selectiva de resíduos orgânicos e de jardim.

A questão do financiamento do sistema continua a precisar de ser resolvida. É necessário que a autarquia reconheça que este é um sistema importante e que são necessários mais recursos para o expandir.



**Crivagem em pavilhão coberto
(a crivagem é feita com as molas
de colchões reutilizados)**

Contactos

Operador/administração:	Wyecycle
Contacto:	Richard Boden
Cargo:	Director-geral
Morada:	14 Scotton Street, Wye, Ashford, Kent, TN25 5BZ, United Kingdom
Telefone:	(44-1233) 81 32 98
Fax:	(44-1233) 81 32 98

Exemplos de compostagem e de recolhas selectivas bem sucedidas

Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias

2000 — p. 68 — 21 x 29,7 cm

ISBN 92-828-9374-X

Venta • Salg • Verkauf • Πωλήσεις • Sales • Vente • Vendita • Verkoop • Venda • Myynti • Försäljning
<http://eur-op.eu.int/general/en/s-ad.htm>

BELGIQUE/BEIGIÉ

Jean De Lannoy
 Avenue du Roi 303/Koningstraat 303
 B-1180 Brussels/Bruxelles
 Tel: (32-2) 538 43 08
 Fax (32-2) 538 09 41
 E-mail: jean.de.lannoy@infoboard.be
 URL: <http://www.jean-de-lannoy.be>

La Librairie européenne/
 De Europese Boekhandel
 Rue de la Loi 344/Rue de la Loi 344
 B-1040 Brussels/Bruxelles
 Tel: (32-2) 295 28 39
 Fax (32-2) 735 08 80
 E-mail: mail@libeurop.be
 URL: <http://www.libeurop.be>

Monitor belge/Belgisch Staatsblad
 Rue de Louvain 40-42/Louvensteeg 40-42
 B-1000 Brussels/Bruxelles
 Tel: (32-2) 502 02 11
 Fax (32-2) 511 01 84
 E-mail: europa@justifgov.be

DANMARK

J. H. Schultz Information A/S
 Hørsholmsgang 12
 DK-3680 Albertslund
 Tel: (45) 43 83 23 00
 Fax (45) 43 83 19 69
 E-mail: schultz@schultz.dk
 URL: <http://www.schultz.dk>

DEUTSCHLAND

Bundesanzeiger Verlag GmbH
 Vertriebsabteilung
 Amalienburger Straße 102
 D-50735 Köln
 Tel: (49-221) 97 96 80
 Fax (49-221) 97 96 82 73
 E-Mail: vertieb@bundesanzeiger.de
 URL: <http://www.bundesanzeiger.de>

ΕΛΛΑΔΑ/GREECE

G. C. Epithemoufidis SA
 International Bookstore
 Pansipolimou 17
 GR-10264 Athens
 Tel: (30-1) 321 41 30/12/3/4/5
 Fax (30-1) 323 98 21
 E-mail: gcb@epi.net.gr

ESPAÑA

Boletín Oficial del Estado
 Trafalgar, 27
 E-28071 Madrid
 Tel: (34) 915 38 21 11 (línea)
 913 84 17 15 (suscripción)
 Fax (34) 915 38 21 21 (línea)
 913 84 17 14 (suscripción)
 E-mail: cliente@com.boe.es
 URL: <http://www.boe.es>

Mundt Pressa Littera, SA

Castells, 37
 E-28001 Madrid
 Tel: (34) 914 36 37 00
 Fax (34) 915 75 39 38
 E-mail: literatura@mundtprensa.es
 URL: <http://www.mundtprensa.com>

FRANCE

Journal officiel
 Service des publications des CE
 26, rue Drouot
 F-75777 Paris Cedex 15
 Tel: (33) 140 57 77 31
 Fax (33) 140 57 77 00
 E-mail: europadivisions@journal-officiel.gouv.fr
 URL: <http://www.journal-officiel.gouv.fr>

IRELAND

Alex Hanna's Bookshop
 270 LR Rathminne Road
 Dublin 6
 Tel: (353-1) 496 73 86
 Fax (353-1) 496 02 28
 E-mail: hanna@lbi.ie

ITALIA

Licosa SpA
 Via Duce di Calabria, 1/1
 Casella postale 552
 I-50125 Firenze
 Tel: (39) 055 64 83 1
 Fax (39) 055 64 12 57
 E-mail: licosa@licosa.com
 URL: <http://www.licosa.com>

LUXEMBOURG

Messagerie du livre SAREL
 5, rue Faltissen
 L-2411 Luxembourg
 Tel: (352) 40 10 30
 Fax (352) 48 06 81
 E-mail: mail@msl.lu
 URL: <http://www.msl.lu>

NEDERLAND

SDU Servicecentrum Uitgeverij
 Christoffel Plantijnstraat 2
 Postbus 32014
 2500 EA Den Haag
 Tel: (31-70) 378 98 80
 Fax (31-70) 378 97 88
 E-mail: sdu@sdul.nl
 URL: <http://www.sdu.nl>

ÖSTERREICH

Manz'sche Verlags- und
 Universitätsbuchhandlung GmbH
 Köhlmarkt 16
 A-1014 Wien
 Tel: (43-1) 53 16 11 00
 Fax (43-1) 53 16 11 67
 E-Mail: manz@schwing.at
 URL: <http://www.manz.at>

PORTUGAL

Distribuidores de Livros Bertrand Lda
 Grupo Bertrand, SA
 Rua das Terras dos Vales, 4-A
 Apartado 60207
 P-2700 Amadora
 Tel: (351) 214 95 87 87
 Fax (351) 214 96 02 55
 E-mail: dlb@lp.pt

Imprensa Nacional-Casa da Moeda, SA
 Sector de Publicações Oficiais
 Rua da Escola Politécnica, 135
 P-1250-100 Lisboa Cedex
 Tel: (351) 213 94 57 00
 Fax (351) 213 94 57 50
 E-mail: opaco@incom.pt
 URL: <http://www.incom.pt>

SUOMI/FINLAND

Akateeminen Kirjakauppa/
 Akademiska Bokhandeln
 Keskuskatu 1/Centrogatan 1
 PL/PB 139
 FIN-00101 Helsinki/Helsingfors
 P.O. Box (358-8) 121 44 18
 F.Tax (358-8) 121 44 35
 Sähköposti: spa@akateeminen.com
 URL: <http://www.akateeminen.com>

SVERIGE

BTJ AB
 Traktorvägen 11-13
 S-221 82 Lund
 Tel: (46-46) 18 00 00
 Fax (46-46) 30 79 47
 E-post: btjeu-gub@btj.se
 URL: <http://www.btj.se>

UNITED KINGDOM

The Stationery Office Ltd
 Customer Services
 PO Box 24
 Northwick NR3 1GN
 Tel: (44) 870 80 05 522
 Fax (44) 870 80 05 533
 E-mail: book.orders@hco.gov.uk
 URL: <http://www.hco.gov.uk>

ISLAND

Bekabud Larusar Búndið
 Skólavégsbúg. 2
 IS-101 Reykjavík
 Tel: (354) 552 55 40
 Fax (354) 552 55 80
 E-mail: bekabud@stmr.is

NORGE

Sweet's Blackwell AS
 Østergateveien 18
 Boks 6512 Elisenblad
 N-0406 Oslo
 Tel: (47-22) 87 45 00
 Fax (47-22) 87 45 45
 E-mail: info@no.sweetblackwell.com

SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA

Euro Info Center Schweiz
 c/o OSEC
 Stampfenberghausstrasse 85
 PF 486
 CH-8005 Zürich
 Tel: (41-1) 385 53 15
 Fax (41-1) 385 54 11
 E-mail: eics@osec.ch
 URL: <http://www.osec.ch/eics>

BULGARIA

Europressa Euromedia Ltd
 59, Blvd Vitosha
 BG-1000 Sofia
 Tel: (359-2) 880 37 66
 Fax (359-2) 880 42 50
 E-mail: MENA@box.or.bg

ČESKÁ REPUBLIKA

OSIS
 odš. Publikaci
 Havelská 22
 CZ-130 00 Praha 3
 Tel: (420-2) 24 23 14 86
 Fax (420-2) 24 23 11 14
 E-mail: publikace@osiscz.cz
 URL: <http://www.osiscz.cz>

CYPRUS

Cyprus Chamber of Commerce
 and Industry
 PO Box 21465
 CY-1509 Nicosia
 Tel: (357-2) 88 97 52
 Fax (357-2) 88 10 44
 E-mail: demetrap@ccci.org.cy

EESTI

Eesti Kaubandus-Tööstuskoda
 (Estonian Chamber of Commerce and Industry)
 Toom-Kooli 17
 EE-0001 Tallinn
 Tel: (372) 646 02 44
 Fax (372) 646 02 45
 E-mail: eestop@koda.ee
 URL: <http://www.koda.ee>

HRVATSKA

Mediastore Ltd
 Pavla Hatza 1
 HR-10000 Zagreb
 Tel: (385-1) 481 94 11
 Fax (385-1) 481 94 11

MADYARORSZÁG

Euro Info Service
 Epeo tér 1
 Hungaroco Europa Központ
 PO Box 44
 H-1101 Budapest
 Tel: (36-1) 284 82 70
 Fax (36-1) 284 82 75
 E-mail: euroinfo@euroinfo.hu
 URL: <http://www.euroinfo.hu>

MALTA

Milner Distributors Ltd
 Malta International Airport
 PO Box 25
 Luqa LQA 05
 Tel: (356) 86 44 88
 Fax (356) 87 87 99
 E-mail: gwrth@uaz.net

POLSKA

Are Polona
 Krakowskie Przedmieście 7
 Skt. Józefa 1001
 PL-00-960 Warszawa
 Tel: (48-22) 828 12 01
 Fax (48-22) 828 62 40
 E-mail: baoku119@arepolona.com.pl

ROMÂNIA

Euromedia
 Str. Dr. Mureşului, 5, sector 1
 RO-70748 Bucureşti
 Tel: (40-1) 315 44 03
 Fax (40-1) 315 44 03
 E-mail: euromedia@maicity.com

ROSSIYA

CEEC
 60-Melnya Otkrytiya Av. 3
 117123 Moscow
 Tel: (7-095) 135 02 27
 Fax (7-095) 135 02 27

SLOVAKIA

Centrum VTI SR
 Nám. Slobody, 19
 SK-81233 Bratislava
 Tel: (421-7) 54 41 83 84
 Fax (421-7) 54 41 83 84
 E-mail: europ@vti.sk; info@vti.sk
 URL: <http://www.vti.sk>

SLOVENIJA

Goopodarski Vestnik
 Dunajska cesta 5
 SLO-1000 Ljubljana
 Tel: (386) 615 09 18 40
 Fax (386) 615 09 18 45
 E-mail: europ@goopodarski.si
 URL: <http://www.goopodarski.si>

TÜRKIYE

Dünya İntel® AS
 100. Yıl Mahallesi-34440
 TR-8050 Başpazar İstanbul
 Tel: (90-215) 809 46 89
 Fax (90-215) 809 46 27
 E-mail: intel@dunya-gazeti.com.tr

ARGENTINA

World Publications SA
 Av. Corrientes 1977
 C1130 AAA Buenos Aires
 Tel: (54-11) 48 15 81 56
 Fax (54-11) 48 15 81 56
 E-mail: wpubs@wpublics.com.ar
 URL: <http://www.wpublics.com.ar>

AUSTRALIA

Hunter Publications
 PO Box 404
 3057 Abbotsford, Victoria
 Tel: (61-3) 94 17 53 61
 Fax (61-3) 94 15 71 54
 E-mail: jpdavis@ozemail.com.au

Les éditions La Liberté Inc.

3020, chemin Sainte-Foy
 G1X 3V8 Sainte-Foy, Québec
 Tel: (1-418) 658 37 85
 Fax (1-418) 687 54 89
 E-mail: liberte@medias.qc.ca

Renouf Publishing Co. Ltd
 5388 Chemin Carleton Road Unit 1
 K1J 8J8 Ottawa, Ontario
 Tel: (1-613) 745 28 85
 Fax (1-613) 745 76 80
 E-mail: order.des@renoufbooks.com
 URL: <http://www.renoufbooks.com>

EGYPT

The Middle East Observer
 41 Sherif Street
 Cairo
 Tel: (20-2) 332 69 13
 Fax (20-2) 333 97 33
 E-mail: inquiry@medobserver.com
 URL: <http://www.medobserver.com.eg>

INDIA

EBIC India
 3rd Floor, Y. B. Chavan Centre
 Gen. J. Bhosale Marg
 400 021 Mumbai
 Tel: (91-22) 382 62 94
 Fax (91-22) 285 45 94
 E-mail: ebic@gaibm01.vsnl.net.in
 URL: <http://www.ebicindia.com>

JAPAN

PSI-Japan
 Aashi Sanbancho Plaza #206
 7-1 Sanbancho, Chiyoda-ku
 Tokyo 100
 Tel: (81-3) 32 34 89 21
 Fax (81-3) 32 34 89 15
 E-mail: baoko@psi-japan.co.jp
 URL: <http://www.psi-japan.co.jp>

MALAYSIA

EBIC Malaysia
 Suite 45.02, Level 45
 Plaza M&R (Letter Box 45)
 8 Jalan Yap Kwan Seng
 50450 Kuala Lumpur
 Tel: (60-3) 21 62 45 98
 Fax (60-3) 21 62 41 98
 E-mail: ebic-kl@mal.net.my

MEXICO

Mundt Prensa México, SA de CV
 Río Pánuco, 141
 Colonia Cuauhtémoc
 MX-06900 México, DF
 Tel: (52-5) 533 06 58
 Fax (52-5) 514 87 89
 E-mail: 101945.2981@compuserve.com

PHILIPPINES

EBIC Philippines
 19th Floor, PS Bank Tower
 Sen. JOY Pujat Ave. cor. Tindalo St.
 Makati City
 Metro Manila
 Tel: (83-2) 759 86 80
 Fax (83-2) 759 86 90
 E-mail: europrom@globe.com.ph
 URL: <http://www.eccp.com>

SOUTH AFRICA

Eurochamber of Commerce in South Africa
 PO Box 791738
 2145 Sandton
 Tel: (27-11) 884 98 52
 Fax (27-11) 883 55 73
 E-mail: info@eurochamber.co.za

SOUTH KOREA

The European Union Chamber
 of Commerce in Korea
 5th Fl, The Seija Hotel
 302, Jangchung-dong 2 Ga, Chung-gu
 100-392 Seoul
 Tel: (82-2) 23 53-5831/4
 Fax (82-2) 23 53-5835/6
 E-mail: eucock@eucock.org
 URL: <http://www.eucock.org>

SRI LANKA

EBIC Sri Lanka
 Trans Asia Hotel
 115 Sir chittampalam
 A. Gardiner Mawatha
 Colombo 3
 Tel: (94-11) 074 71 50 79
 Fax (94-11) 44 97 79
 E-mail: ebikal@tin.com

UNITED STATES OF AMERICA

Berman Associates
 4611-F Assembly Drive
 Lenham MD20708
 Tel: (1-800) 374 44 47 (toll free telephone)
 Fax (1-800) 865 34 50 (toll free fax)
 E-mail: query@berman.com
 URL: <http://www.berman.com>

ANDERE LÄNDER/OTHER COUNTRIES/ AUTRES PAYS

Bitte wenden Sie sich an ein Büro Ihrer Wahl/Please contact the sales office of your choice/Veuillez vous adresser au bureau de vente de votre choix
 Office for Official Publications of the European Communities
 2, rue Mener
 L-2385 Luxembourg
 Tel: (352) 28 28-0245
 Fax (352) 28 28-0278
 E-mail: order.des@europa.eu.int
 URL: <http://eur-op.eu.int>