

COMPOSTAGEM E VERMICOMPOSTAGEM NA ESCOLA



Ana Cristina Costa
Pelouro da Energia, Ambiente e Desenvolvimento Rural
Câmara Municipal de Braga
Edifício do Pópulo
4700-352 BRAGA
Tf. 253 202 860
ambiente@cm-braga.pt



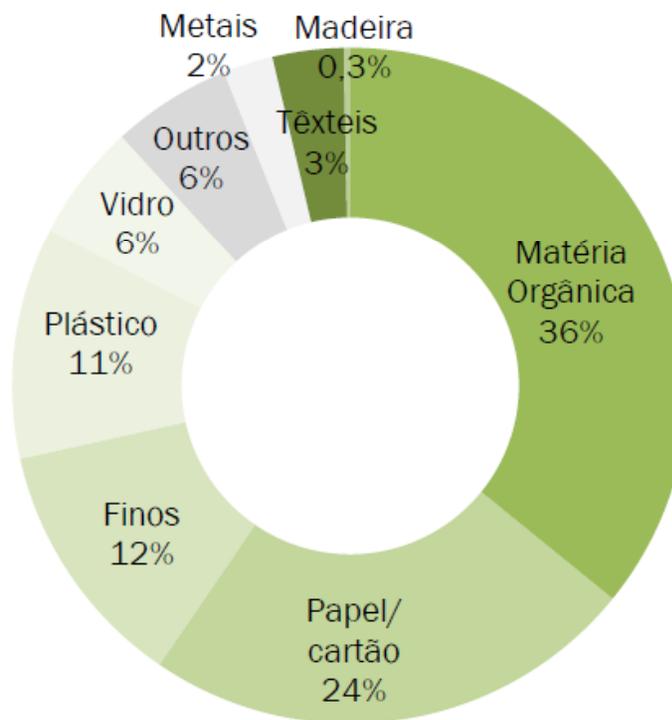
Requisitos para uma compostagem bem sucedida

1. Perceber que, faça o que fizer, ainda que cometa pequenos erros, continuará a conseguir obter um composto utilizável.
2. Uma compreensão básica das formas de vida e processos que ocorrem numa pilha de compostagem.
3. Vontade de experimentar.
4. Um pequeno esforço.
5. Algum talento artístico ou dinheiro.

Problema dos RSU

Em 2010 Portugal produziu cerca de 1,4kg/*per capita*/dia de RSU, das quais cerca de 36% eram resíduos orgânicos.

Estes apresentam como principal característica comum a sua fácil degradação (com a consequente geração de odores desagradáveis) e podem ser reciclados através de processos de estabilização biológica como a **compostagem** (que requer presença de oxigénio) e a **digestão anaeróbia** (que requer ausência de oxigénio).



Composição dos RSU em 2010
(Fonte: RASARP, 2010)

Problema dos RSU

- Cada português produz **mais de 1 Kg resíduos/dia** enquanto que, há duas décadas, se produzia menos de metade desse valor.
- Cerca de 40% dos RSU são resíduos orgânicos (restos de comida e resíduos de jardim) que têm como destino final os aterros de RSU.



Mudança de Comportamento



Optar por tecnologias que valorizem a fracção orgânica dos resíduos



Compostagem doméstica e Vermicompostagem

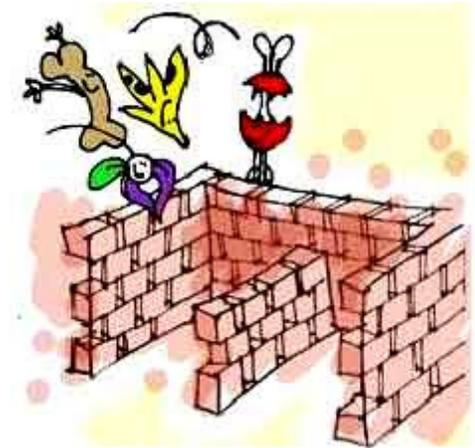


De 1.400 g de RSU/*per capita*/dia a encaminhar para o aterro pode-se reduzir a menos de 400 g se se retirarem os materiais valorizáveis (os recicláveis e os compostáveis).



Compostagem

Método controlado através do qual a matéria orgânica é transformada aerobicamente mediante a acção de microrganismos específicos e se forma um produto final semelhante ao húmus, que se designa **composto**.





Vantagem da Compostagem

O composto é o melhor fertilizante que existe e são vários os **benefícios proporcionados pelo seu uso**, tais como:

- aumento de **microrganismos benéficos** que ajudam a eliminar organismos causadores de doença, no solo e nas plantas;
- maior porosidade e **melhoria da estrutura física** do solo, com o aumento da infiltração e retenção de água;
- aumento de matéria orgânica no solo e **diminuição do risco de erosão**;
- redução no uso de **herbicidas e pesticidas (agroquímicos em geral)**;

Vantagem da Compostagem (cont.)

- fornecimento lento de macro e micronutrientes;
- efeito tampão ao pH do solo;
- sustentabilidade do uso e melhoramento da **fertilidade do solo**;
- redução da contaminação e **poluição atmosférica**;
- **otimização dos resíduos orgânicos disponíveis** na propriedade com o seu aproveitamento como adubo;
- **envolvimento dos cidadãos** para ajudar a mudar estilos de vida.





Processo Controlado

A intervenção humana é necessária especialmente no controlo de:

- Temperatura,
- Arejamento,
- Composição dos desperdícios.

De modo a:

- acelerar o processo (que ocorre espontaneamente na Natureza),
- obter um produto final de melhor qualidade.

Factores que Condicionam o Processo

- Microrganismos,
- Razão C/N,
- Humidade,
- Arejamento,
- pH,
- Temperatura,
- Dimensão das partículas.





Microrganismos

- **População muito variada:** bactérias, actinomicetes, leveduras, bolores e outros fungos

- **Sucessão de microrganismos:**

Bactérias mesofílicas e fungos termotolerantes (20 a 40°C) degradam compostos de carbono + simples (açúcares solúveis, ácidos orgânicos, etc.)



Temperatura aumenta ($T > 45^{\circ}\text{C}$)

Seres termofílicos (bactérias, actinomicetes, fungos termofílicos)



Temperatura baixa

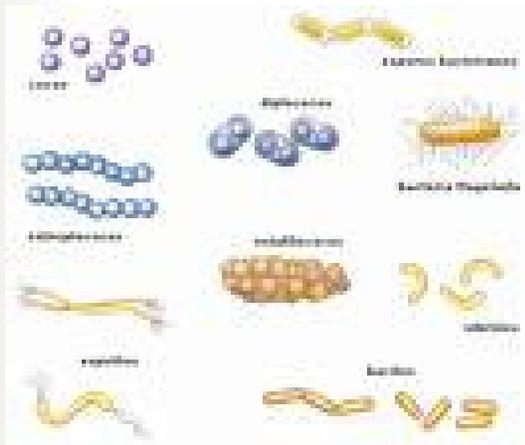
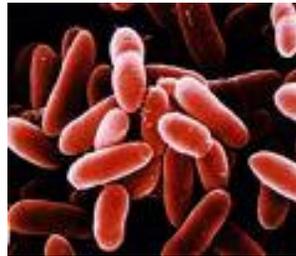
Decomposição desacelera

Bactérias mesofílicas, fungos, protozoários e organismos superiores, nemátodos, milípedes e vermes

NOTA: O próprio composto semi-curado pode servir como **inoculante** para diminuir o tempo do processo.

Microorganismos (cont.)

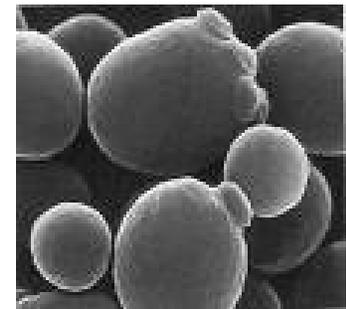
Bactérias



Actinomicetes



Fungos



Leveduras



Razão C/N

Carbono

- Funciona como fonte de energia e de construção do material celular,
- Constitui 50% da massa celular dos microrganismos.

Azoto

- Componente fundamental das proteínas, ácidos nucleicos, aminoácidos, enzimas e co-enzimas,

Razão ideal C/N no início do processo 30:1.

A adição de verdes e castanhos deve ser aproximadamente de 1:1 assim se obtém 30:1 de C/N



Razão C/N (cont.)

Os microrganismos utilizam cerca de 30 vezes mais carbono do que azoto. No caso dos substratos a degradar conterem muitos **compostos complexos**, como celulose e lenhina, é aconselhável que a razão C/N inicial seja superior a 30:1/**40:1** porque uma parte considerável do carbono não está disponível nas primeiras fases do processo.

Muito baixo N em excesso é perdido em NH ₃ (odor a amoníaco)	...< 30 >... Ideal	Muito alto Microrganismos desenvolvem-se lentamente
Adicionar materiais ricos em carbono : plantas fibrosas secas e rígidas (palha, papel, serradura, aparas de madeira)	Manter	Adicionar materiais ricos em azoto , tais como estrume de galinha e vegetação verde



Humidade

- Os microrganismos só são capazes de absorver os nutrientes que se encontram dissolvidos,
- É necessária aos processos metabólicos e à construção de biomassa, uma vez que esta é constituída maioritariamente por água (mais de 70%).

Muito baixo Processo abranda e pára!	...< 45 a 60 >... Ideal	Muito alto Pouco oxigénio (perigo de putrefacção)!
---	-----------------------------------	---



Arejamento (Taxa de Oxigénio)

- Processo **aeróbio**, por isso, a manutenção dos níveis de oxigénio no interior dos materiais é essencial para o sucesso do processo,
- Se o dióxido de carbono aumenta, o oxigénio diminui,
- Se o nível de oxigénio não for suficiente passa a dominar a comunidade **anaeróbia** ➡ atraso, em 90%, da decomposição e produção de gases voláteis.
- O arejamento é o principal mecanismo capaz de evitar valores excessivos de temperatura durante o processo, aumentar a velocidade de oxigenação do material orgânico, diminuir a libertação de odores e remover humidade da massa em compostagem.
- A pilha de compostagem deve ter 25 a 30 % do seu volume em ar!
- Métodos de arejamento:
 - Revolver as pilhas periodicamente: no Inverno não mais do que quinzenalmente; no Verão não mais do que semanalmente,
 - Arejamento mecanizado.

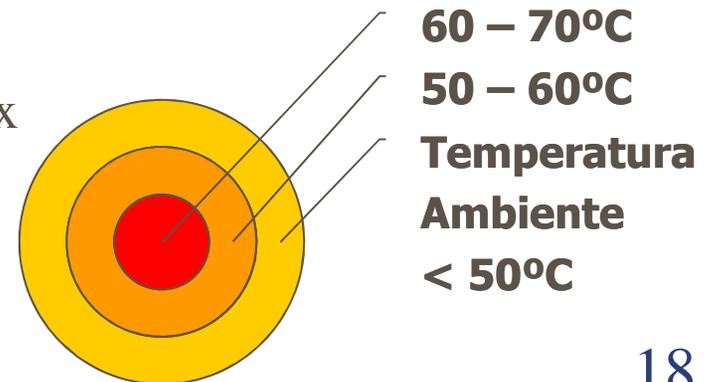


pH

- Gama óptima de pH para a compostagem situa-se entre 5,5 e 8,5,
- pH inicial diminui devido à formação de ácidos orgânicos,
- Quando o composto entra na fase de maturação o pH é próximo da neutralidade (7) devido ao poder tamponante do húmus.

Temperatura

- Depende do equilíbrio entre o calor produzido e o perdido para o exterior;
- Como indicador de condições satisfatórias de equilíbrio, a pilha de compostagem deve registar temperaturas de 40 a 60° C do 2.º ao 4.º dia.
- Taxa de decomposição é máxima entre 45 – 55°C;
- Fundamental que se atinjam temperaturas de 65 – 75°C durante o processo, para que o composto se considere higienizado;
- >70°C a maioria dos microrganismos não sobrevive → decomposição lenta → longos períodos (prejudicial). Temperaturas elevadas (65 °C), associadas a meio alcalino (pH 7,5) favorecem a perda de azoto do sistema por volatilização do amoníaco (NH₃).
- Numa pilha (que deve ter mais de 1m de altura x 1,2/1,5m de base e qualquer comprimento) as temperaturas diminuem do interior para o exterior.



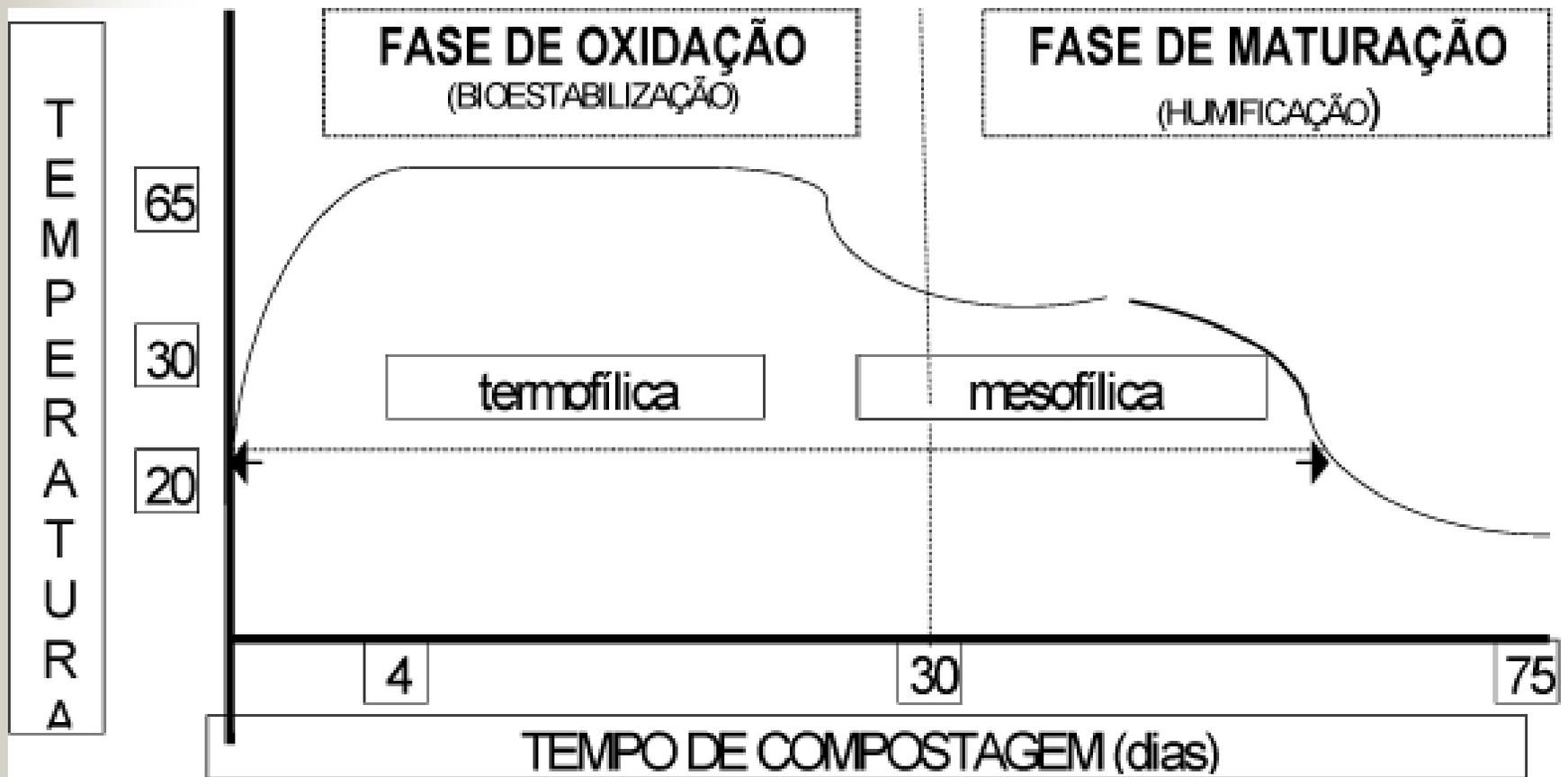


Diagrama das fases da compostagem-Diagrama 1



Quatro fases, atendendo à evolução da temperatura

Mesolítica, inicia quando os resíduos são empilhados.

Inicia-se o processo de decomposição dos compostos mais facilmente degradáveis (compostos de carbono simples: açúcares solúveis, ácidos orgânicos) e a energia resultante é libertada sob a forma de calor.

Parte dela fica retida na massa de compostagem fazendo com que as temperaturas se situem entre 20 a 40°C.

O pH é inicialmente ácido (4,5 a 6) passando para a faixa alcalina (7,5 a 8,5). Caso o azoto esteja presente em excesso, a amónia é libertada por volatilização.



Termofílica, atingem-se temperaturas de 40 a 60 °C. Acima dos 40°C a actividade microbiológica mesofílica é substituída pela termofílica.

Bactérias termofílicas, fungos e actinomicetes multiplicam-se, logo que a temperatura atinja a faixa de 55 a 60° C e iniciam o ataque às macromoléculas (polissacarídeos, proteínas, etc.) transformando-os em subprodutos mais simples (açúcares simples, aminoácidos, etc.).

É nesta faixa de temperatura, dependendo do processo utilizado, que ocorre a maior eliminação de organismos patogénicos, larvas de insectos, ovos de helmintas e sementes de infestantes.



Arrefecimento - estando esgotadas as fontes de carbono mais imediatas, a temperatura começa a decrescer para valores inferiores a 50 °C, os microrganismos, principalmente fungos e actinomicetes, situados nas zonas periféricas da pilha (zonas com temperaturas inferiores), reinvadem a massa em compostagem, recomeçando o ataque aos **compostos mais resistentes, como a celulose e a lenhina**, enquanto a temperatura continua a descer até igualar a do meio ambiente.



Maturação, inicia-se aos 35 °C, os fungos e os actinomicetes tornam-se grupos dominantes, dando continuidade à degradação das substâncias mais resistentes, ocorrem complexas reacções enzimáticas, levando à produção de húmus, através, principalmente da combinação de lenhinas e proteínas.

A estabilização da massa de compostagem somente é atingida na fase de maturação. O produto final deve ser estabilizado até atingir a humificação. Na fase de maturação há um contínuo decréscimo da relação C/N e aumento do teor de azoto (nitrato) no sistema.



Dimensões das Partículas



- Importante na quantidade de humidade retida e no arejamento da massa, a **porosidade deve ser superior a 35% em volume,**
- **Partículas de pequenas dimensões apresentam maiores áreas superficiais por unidade de volume,** facilitando o ataque dos microrganismos aos compostos orgânicos nelas existentes,
- No entanto levam à excessiva compactação (reduzidos tamanhos de vazios) do material, o que leva à fraca difusão de oxigénio, aumentando o risco de aparecimento de zonas de anaerobiose.
- Entre aproximadamente 1,3 e 7,6 cm, ideal **3 cm x 3cm.**

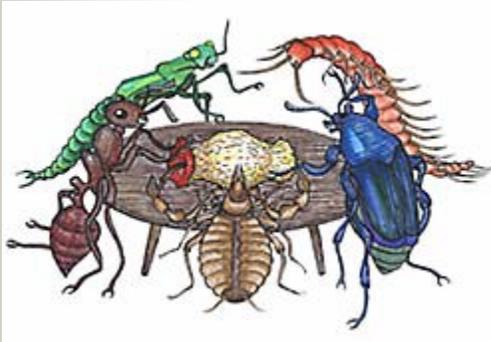


Condições ótimas do processo de compostagem (Resumo)

	Intervalo razoável	Intervalo óptimo
C/N	20-40	25-30
Humidade	40-65	50-60
Temperatura	40-65	55-70
pH	5,5-9	6,5-8,5
Tamanho part.	3,3 cm	3,3 cm

Seres vivos presentes e como os observar

As comunidades de microrganismos predominantes vão variando ao longo das diferentes fases do processo de acordo com as condicionantes físicas e químicas do meio envolvente.

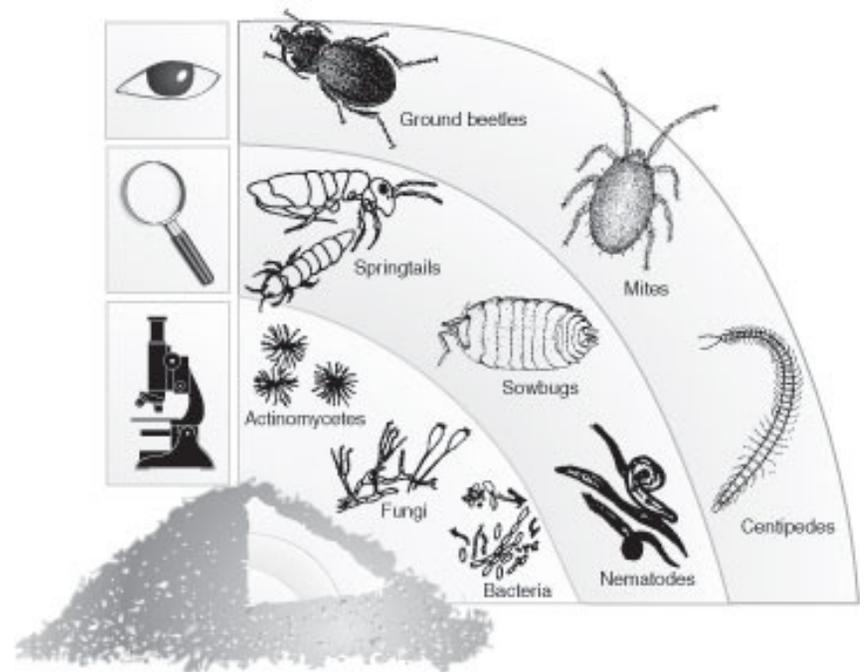


A compostagem envolve uma **complexa teia alimentar**, em que se destacam os seguintes seres vivos:

Consumidores primários: inclui as bactérias, fungos, nemátodos, caracóis, lesmas, minhocas, milípedes e bichos da conta;

Consumidores secundários: inclui nemátodos, protozoários, rotíferos e platelmintas;

Consumidores terciários: inclui as centopeias, aranhas, besouros e formigas.



Redução de volume

Durante a compostagem ocorre uma enorme redução do volume da pilha, com a decomposição dos materiais:

- Pelo menos **metade do carbono** da pilha é perdida principalmente na forma de **dióxido de carbono**.
- O **azoto** é perdido por volatilização do **amoníaco** e por **lixiviação e desnitrificação dos nitratos**.
- O resto do volume (dado que o volume final é cerca de 1/5 do volume inicial) é **água que se evapora**.



Critérios de compostagem terminada

- Razão C/N 12:1,
- Componentes iniciais não são reconhecíveis,
- Substância com cheiro a terra,
- Cor castanha-escura,
- Suave ao toque,
- Temperatura ambiente,
- Ausência de maus odores,
- Redução do volume (cerca de 4/5),
- PH na neutralidade ou ligeiramente básicos (7 e 8),
- Ausência de larvas e insectos.



Maturação do composto

Depois de terminada a compostagem **deixar o composto longe da horta e da água, de forma a maturar, durante um mês.** Se for posto logo em contacto com as plantas, os microrganismos ainda presentes no composto podem destruir os microrganismos existentes nas raízes das plantas e necessários a estas.

Se se pretender armazenar o composto este deve ser **crivado** (1,25 cm) passando-o numa grelha ou crivo rotativo, conseguindo assim a retirada de eventuais materiais ainda não totalmente decompostos (que podem ser usados para inocular a próxima pilha) e a homogeneização do composto. E depois deverá ser **seco**.



Aumentar o teor de nutrientes

Alguns ingredientes são adicionados para fornecer nutrientes ao solo quando utiliza o composto. Finas aplicações de **cinza de madeira** incrementam teores de potássio e fósforo. Aplicações de **poeiras de rocha**, tais como de granitos e de arenitos verdes fornecem potássio e muitos micronutrientes, embora muito lentamente.

Não adicione calcário (ou espessas camadas de cinzas de madeira) até que o composto tenha acabado de se formar pois se o calcário entrar em contacto com materiais azotados criar-se-á **gás amoníaco** que se perderá por evaporação.



Composto - SÍNTESE

- Fertilizante orgânico,
- Diminui a ocorrência de determinadas pragas nas plantas,
- Melhora a estrutura, a porosidade e o pH dos solos,
- Melhora a retenção de água, nutrientes e ar,
- Reduz a erosão.





Tipos de Compostagem

- Agro-compostagem,
- Compostagem centralizada (industrial) - dois grandes grupos: sistemas abertos (em pilha) ou sistemas fechados (em reactor),
- Compostagem comunitária,
- **Compostagem doméstica,**
- **Vermicompostagem.**

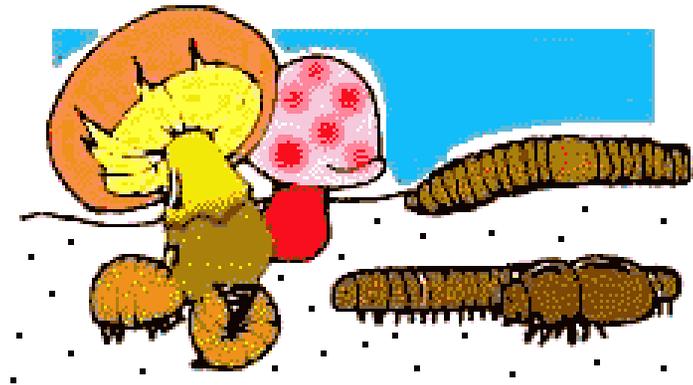


Vermicompostagem centralizada

- 3 a nível nacional: Ilha de S. Miguel (Açores), Beja e Famalicão (Riba d'Ave), onde as minhocas são lançadas aos lixos indiferenciados.
- O processo passa por **2 fases**: começa com a preparação dos RSU e das lamas através de compostagem, ou seja, um processo natural de decomposição através de microrganismos, aparecem portanto as primeiras bactérias que fazem uma digestão da matéria e higienização - eliminando os agentes patogénicos que possam existir - e retirando os cheiros. Depois são lançadas as minhocas que demoram entre 2 a 3 semanas a digerir os resíduos e a transformarem o lixo em húmus.
- O húmus, depois de seco e crivado numa máquina, para o separar das partículas inúteis, é comercializado para a agricultura e jardinagem.
- Os resíduos que as minhocas não consigam digerir, como os plásticos, metais e vidro, são limpos de todos os restos de comida e sujidade e ficam prontos para serem enviados para as várias fileiras de reciclagem. Esta solução permite reciclar cerca de **80% dos resíduos urbanos indiferenciados**.
- Para além das vantagens ambientais, esta solução também apresenta **custos relativamente baixos** face às outras tecnologias disponíveis no mercado, já que grande parte do trabalho é realizado pelas minhocas.

Compostagem Doméstica

Processo de compostagem com características artesanais realizado directamente pelos cidadãos para transformação, na origem, dos seus resíduos orgânicos.

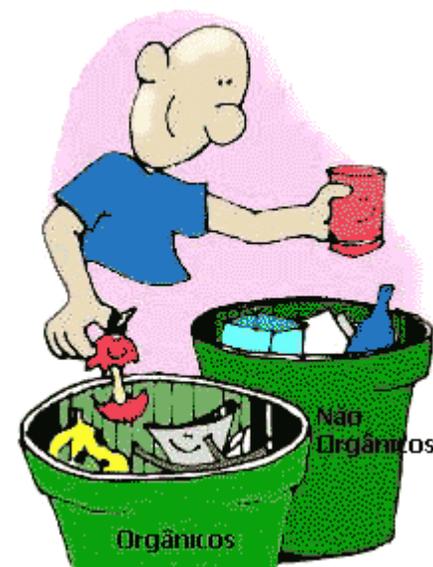


Vantagens

- Diminui os custos com a recolha de resíduos,
- Aumenta a vida dos aterros,
- Produz um composto de excelente qualidade,
- Reduz a emissão de gases com efeito de estufa (GEE),
- Envolve a população na questão do tratamento de resíduos.

Desvantagens

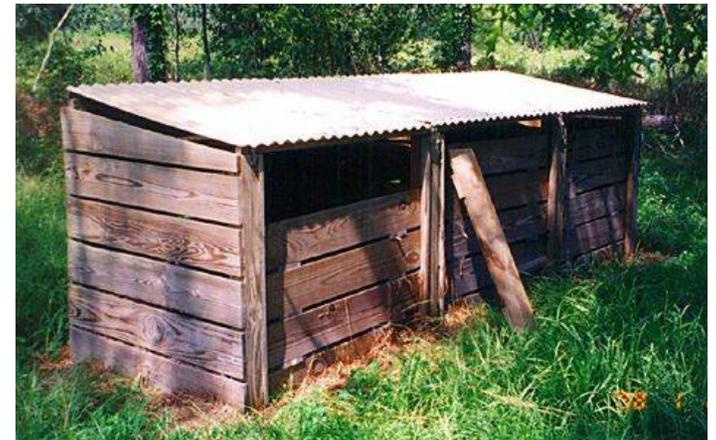
- Exige alguma formação e empenho por parte dos cidadãos.



Como fazer a compostagem doméstica

Escolha do Local

- local de fácil acesso (para não desmotivar, dado o transporte, após cada refeição),
- em cima da terra, numa superfície permeável (para facilitar a drenagem da água e a entrada de microrganismos benéficos),
- abrigado do vento, do frio, da chuva do Inverno e do sol do Verão (se o colocarmos debaixo de uma árvore de folha caduca, teremos sombra no Verão e sol no Inverno - situação ideal),
- evitar espaços muitos húmidos, se necessário usar uma palete na base e cobrir com lona,
- próximo de uma torneira ou mangueira que possa regar, nomeadamente no Verão.





Como fazer a compostagem doméstica

Escolha do Compostor

- **Espaço disponível:** Amontoar o material dando-lhe forma de uma pilha/pirâmide.
- **Espaço reduzido ou preocupações estéticas:** Compostor construído ou adquirido comercialmente de:
 - grande dimensão (**Compostagem a quente**) ou
 - pequena (**Compostagem a frio**).

Vantagens: estético e prático, além de reter o calor.

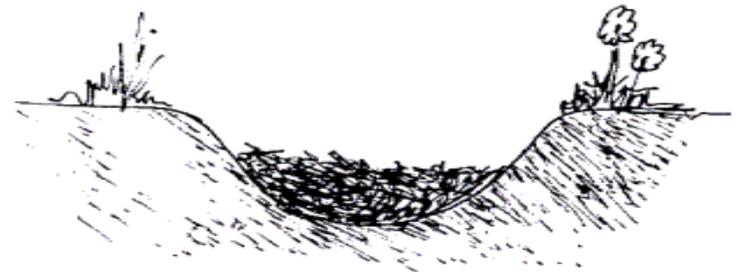
Desvantagens: se for de plástico pode dificultar a circulação de ar e vapor de água, para além da despesa. Os de madeira apodrecem se a madeira não for tratada com óleo de linho.

Tipos de compostores

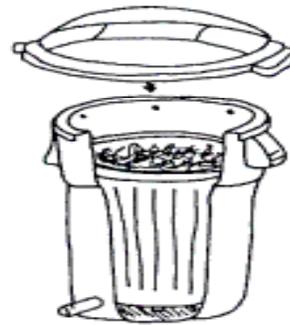


Tipos de Compostores (cont.)

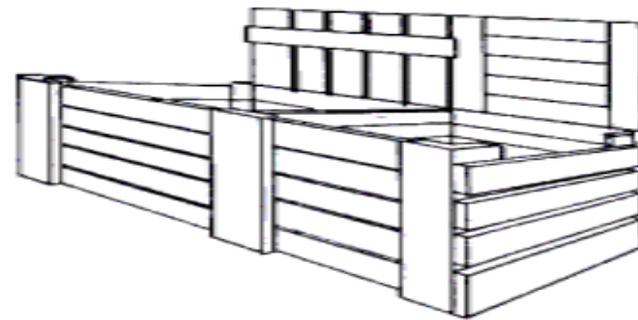
- Buraco na Terra



- Compostor duplo



- Compostor de madeira

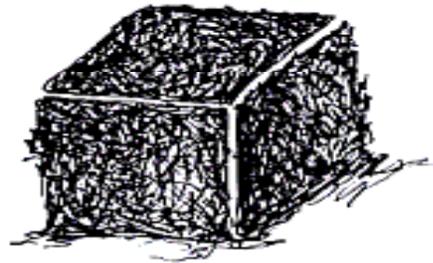


Tipos de Compostores (cont.)

- Compostor de rede



- Ninho



- Pilha



Escolha do compostor

	C. plástico	C. Madeira (3 compartimentos)	C. rede	Pilha	Vermicompostor
Arejamento	Mau	Bom	Bom	Bom	Bom
Revirar	Mau	Bom	Mau	Mau	Bom
Condições meteorológicas	Bom	Bom	Mau	Mau	Bom
Recolha de composto	Mau	Bom	Mau	Bom	Bom
Custos	Mau (30 €)	Mau (800 €) ou Bom (madeira)	Bom (5 €)	Bom (0€)	Mau (300€) ou Bom (0€)
Adicionar RSU com frequência	Bom	Bom	Bom	Mau	Bom

Escolha do tipo de compostagem

Dependendo do tempo e disponibilidade terá de escolher se quer fazer compostagem a quente ou a frio:

- **Compostagem a quente** – exige mais esforço (deve ser virada de 15 em 15 dias começando na 2.^a semana - os materiais que estavam no topo ficarão nessa altura no fundo), mas é recompensado pois o composto pode ser usado ao fim de **3 a 4 meses** e gerará calor para matar incómodas ervas infestantes e doenças. Terá de ter 1m³ para poder atingir 70.°C e manter-se por alguns dias e assim destruir pragas e doenças). Se possível comece ainda no tempo quente!



- **Compostagem a frio** - não implica virar ou virar raramente a pilha, mas o composto estará pronto a usar ao fim de **6 meses a 1 ano**. Deve criar uma chaminé para arejar, espetando uma vara, pelo menos uma vez por semana.

Materiais que podem ser compostados

- Os materiais orgânicos que podem ser compostados classificam-se em castanhos e verdes,
- **Castanhos** > proporção de C,
- **Verdes** > proporção de N,
- Para que a compostagem decorra da melhor forma, convém ter a maior diversidade de resíduos possível,
- Proporção igual de castanhos e verdes, razão C/N 30:1.





Materiais que podem ser compostados

- Os **castanhos** são todos os materiais ricos em carbono e pobres em azoto: os restos de quintal e jardim depois de secos são bons exemplos.
- Os **verdes**, por outro lado, são muito mais ricos em azoto que os castanhos, abrangendo restos de refeições, estrume ou relva ainda verde.

Uma vez que os materiais castanhos têm produção irregular ao longo do ano, poderão ser **recolhidos e armazenados durante o Outono** e usados ao longo das restantes estações. Em alternativa pode também recorrer-se a hortas, serrações ou viveiros municipais, ou ainda aos restos da manutenção de jardins camarários.

Materiais que podem ser compostados

Verdes	Castanhos
Cascas de batata e outros legumes	Feno
Restos de comida cozinhados	Palha
Hortaliça	Aparas de madeira (não tratada) e serradura
Restos e cascas de fruta e frutos secos	Aparas de relva e erva secas
	Folhas secas
Borras de café	Ramos pequenos
Restos de pão, Cereais	Pequenas quantidades de cinzas de madeira
Arroz, massa	Papel de jornal, cartão
Relva fresca	
Cascas de ovos esmagadas	
Folhas e sacos de chá	
Cabelos e pelos	
Algas	



Materiais que não podem ser compostados

- Carne, peixe, ossos, laticínios e gorduras (podem atrair animais indesejáveis),
- Excrementos de cães e gatos (podem conter microrganismos patogénicos, transmissíveis ao Homem, que sobrevivam ao processo da compostagem),
- Resíduos de jardins tratados com pesticidas,
- Plantas doentes e ervas com sementes,
- Cortiça.





Recolhendo os desperdícios da cozinha para compostagem

Para tornar mais simples guardar os desperdícios da cozinha, arranje um contentor adequado e mantenha-o num local à mão.

- Cubra-o com uma tampa, para reter odores e manter afastadas as moscas.
- Uma pega torna fácil o seu transporte.
- Tente manter um balde de serradura junto ao contentor e cubra cada adição de restos com serradura seca. Isto absorve o excesso de humidade e reduz as moscas e os odores.
- Se pode suportar idas frequentes à pilha de compostagem, os contentores menores são mais simpáticos porque eles são vazados e lavados mais frequentemente e desse modo estão menos aptos para manter maus odores. Grandes baldes com pegas funcionam bem para isto: algumas pessoas utilizam contentores de cerâmica ou latas grandes de bolos.

Iniciar a Compostagem Doméstica

- No fundo, colocar ramos grossos, para promover o arejamento e, depois, 5 a 10 cm de castanhos. Adicionar uma mão cheia de terra.
- Camada de resíduos verdes,
- Camada de resíduos castanhos,
- Regar cada camada,
- Repetir este processo até obter cerca de 1m de altura,
- Última camada: castanhos (reduz problemas de odores e a proliferação de insectos).

NOTA: Uma camada de terra de 2 a 3 cm, sobre cada camada de materiais, serve de inoculante, adicionando microorganismos ao material. Pode-se também usar o **composto anteriormente produzido**.





Utilize activadores

Qualquer substância que acelera a decomposição na sua pilha de compostagem é um activador. Geralmente os activadores fornecem azoto (proteínas) ou microrganismos, ou ambos. Poupe dinheiro fazendo o seu próprio activador a partir dos ingredientes indicados. Os activadores funcionam melhor se forem profundamente misturados com a pilha de compostagem. Se for revirar a sua pilha em breve, espalhe simplesmente uma fina camada a cada 15 cm.

Fontes de azoto	Fontes de microrganismos
Luzerna	Composto (quanto mais fresco melhor)
Sangue	Estrume fresco ou bem amadurecido
Estrume desidratado	Faixas de relvado
Fragmentos frescos de relva cortada	
Estrume fresco	
Cascos ou chifres	

Verificação da humidade

Para prever se o teor de humidade é adequado usar o “teste da esponja”:

- Espremer uma pequena quantidade de material, deve ficar com a mão húmida e não a escorrer (poderá pingar 1 ou 2 gotas).
- Se estiver **muito seco** junte água e revire.
- Se estiver **muito húmido** junte papel, palha, cartão ou folhas secas.





Solucionar Problemas Existentes

Cheiro a podre (humidade em excesso) (Compactação)	Revirar a pilha, + castanhos e cubra Revirar a pilha, diminuir o tamanho
Cheiro a amónia (demasiados verdes)	Revirar a pilha, + castanhos
Temperatura muito baixa (pilha demasiado pequena/clima frio)	Aumente o tamanho da pilha, isole-a lateralmente e/ou cubra-a com carpete velha
(humidade insuficiente)	+ água / cobrir a parte superior da pilha
(arejamento insuficiente)	Revirar a pilha de forma misturar bem
(falta de azoto - verdes)	+ verdes



Solucionar Problemas Existentes (cont.)

Processo lento (demasiados castanhos)	+ verdes e revirar a pilha
Temperatura muito alta (pilha demasiado grande)	Diminuir o tamanho da pilha
(arejamento insuficiente)	Revirar a pilha
Pragas (presença de restos de carne ou gordura)	Retirar este tipo de alimentos e cobrir com uma camada de solo. Usar um compostor à prova de roedores ou revirar a pilha para aumentar a temperatura



Cinco Regras de Ouro

- 1 - **Escolha do local** – sombra no Verão e sol no Inverno
- 2 - **Preparação do fundo** – boa drenagem
- 3 - **Boa mistura de materiais** – verdes e castanhos
- 4 - **Garantia de arejamento** – revirar quando compactado
- 5 - **Teor de humidade** – junte água se necessário



Como Aplicar o Composto



O composto serve para melhorar a estrutura de qualquer tipo de solo:

- nos canteiros de flores, conte, no mínimo, com 2 baldes/ano/m².
- para o relvado, reserve 1 ou 1,5 kg por m²/ano, antes do período de chuvas (se apanhar as aparas de relva cortadas).
- para as plantações de árvores e arbustos, misture 20% de composto e 80% de terra para encher os buracos.
- para as árvores e fruto, misture superficialmente, todos os anos, 3 a 5 kg/m², à volta do tronco.
- nas hortas, todos os anos, incorpore na terra 1 a 10 kg/m², numa profundidade de 7 a 10cm.
- para envasar plantas de apartamento, misture 30 a 40% de composto na terra.
- para mudar de vaso plantas de apartamento, misture 20% de composto na terra.

Chá de composto

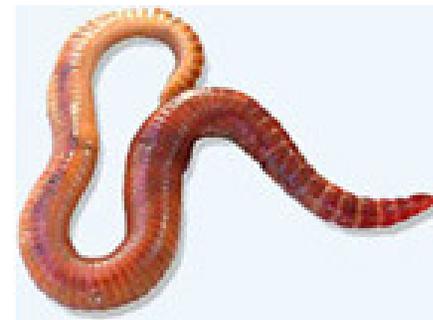
Coloque o composto num pano fino fazendo uma “boneca” e ate. Mergulhe-a num regador com água e deixe assim de molho **três dias**, após o que pode ser utilizado como **activador de uma pilha de compostagem**. Pode também desdobrar cada litro em mais 9 e usar a água para regar as plantas envasadas - é **um tipo de fertilizante líquido foliar ou radicular** - uma adubação de cobertura para plantas enfraquecidas que precisem de um estímulo rápido! E é um **ótimo fungicida de prevenção e tratamento**, se borrifado em ambas as faces da folha! O armazenamento do chá de composto para futura utilização não deve ultrapassar **duas semanas**.

O composto que fica dentro do tecido pode ser devolvido ao compostor.



Vermicompostagem

É um processo controlado de decomposição de matéria biodegradável, que usa minhocas e microrganismos para transformar, restos de comida e outros materiais orgânicos, num produto chamado vermicomposto, que pode ser usado como corrector de solo.



Vantagens em relação à compostagem clássica

- Não necessita de espaço ao ar livre,. Coloque numa cave/garagem ou varanda (entre 5 e 32.°C)
- Composto é formado mais rapidamente,
- Não origina maus cheiros (pois as minhocas procedem naturalmente ao arejamento ao abrirem canais).

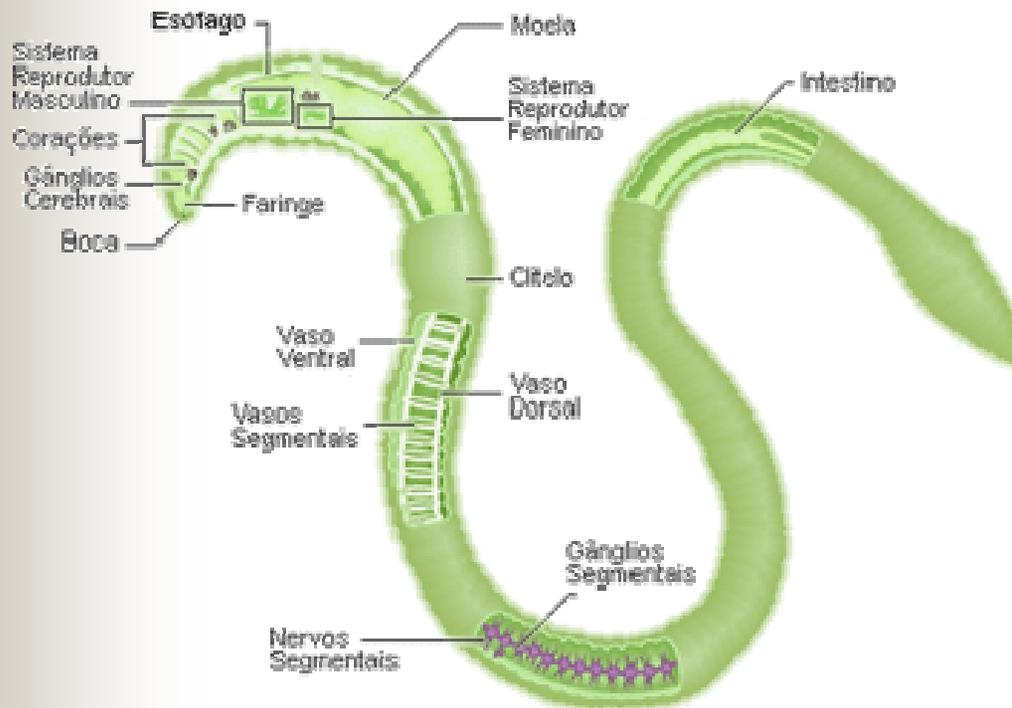


Minhocas

- As minhocas sempre degradaram a matéria orgânica, devolvendo os seus nutrientes ao solo,
- São poucas as espécies que proliferam em ambientes de alta concentração orgânica,
- Mais utilizada é a *Eisenia foetida* (minhoca vermelha).
- As ootecas têm entre 1 a 3 minhoquinhas.



A *Eisenia foetida*



Quando chove muito, e o solo fica encharcado, as minhocas fogem para a superfície devido à falta de O_2 e saturação de CO_2 .

- Consomem diariamente aproximadamente metade do seu peso em alimento (a minhoca pesa cerca de 0,5g no estado adulto) expelindo através do ânus 30% do queingere.
- São hermafroditas incompletos.
- A cada 7 ou 10 dias cada minhoca produz um casulo com 1 a 3 minhocas.
- A maturidade sexual é atingida entre os 60 e 90 dias de idade.
- Pode remover material com até 60 vezes o seu peso.

Factores que Influenciam a sua Actividade

- **Temperatura** (15 a 25°C degradam + rapidamente a MO, o frio e o calor diminui a sua actividade e pode matá-las),
- **pH** (5 – 9, fora deste intervalo elas tentarão escapar da caixa ou morrerão),
- **Humidade** (respiram e excretam resíduos através da pele que tem que estar húmida),
- **Arejamento/oxigénio** (são aeróbias, necessitam de oxigénio para os seus processos metabólicos, daí ser indispensável o arejamento da caixa das minhocas),
- **Luminosidade** (são sensíveis à luz, principalmente a azul)



Como fazer a Nível Doméstico

1. Local (para colocar a caixa de minhocas):

Escuro, abrigado do frio e do calor, seco e ventilado.

2. Vermicompostor /Caixa

- Gaveta velha, aquário, caixa de plástico ou esferovite ou construir uma caixa de madeira (dura 4 a 5 anos),
- Grande superfície em comparação com a altura, e pouca profundidade (evita compactação do material, que promove condições anaeróbicas), ex. 90 cm de comprimento x 60 cm de largura x 25 cm de altura.



Como fazer a Nível Doméstico (cont.)

- Tamanho (depende da quantidade de resíduos a compostar, a média é 2,5 a 3kg/semana por família de 4 pessoas),
- Deve ter orifícios (furos na tampa, partes laterais e fundo).

3. Comida

Qualquer tipo de vegetal desde que cortado em pedaços (excepto citrinos e evitar MO com produtos químicos).



Iniciar o Processo

1. Cortar a cama das minhocas: tiras de jornal (2 cm de largura, evitando as folhas coloridas), amarrotadas em bola,
2. Forrar o fundo do recipiente com o papel de jornal bem humedecido (borrifar ou mergulhar rapidamente num balde),
3. Adicionar terra (para acrescentar os microrganismos),
4. Juntar as minhocas (**por cada Kg de resíduos adicionado por semana são necessárias 300g de minhocas**),
5. Colocar os restos de comida,
6. Cobrir novamente com cama.



Manutenção

- Revolver cuidadosamente o material com um ancinho,
- Se estiver seco (borrifar com água ou juntar cama humedecida) se estiver molhado (não adicionar comida com muita água, adicionar cama seca e colocar a caixa num local pouco húmido),
- Colocar comida (afastar a camada de jornal superior para um dos lados, cerca de 5 cm, espalhar a comida e cobrir novamente com a cama).
- Ter em conta que, em média, cada minhoca, nas melhores condições, dá origem a 500 ao final de um ano, pelo que poderá **aumentar gradualmente a quantidade de resíduos que coloca na caixa** mesmo que comece só com um punhado, elas chegam a duplicar ao fim de 2 meses. Depois poderá oferecer um punhado a familiares
- ou amigos...**passando a mensagem.**





Renovação da Cama

- 3 ou 4 vezes por ano ou sempre que a cama desaparecer (as minhocas comem o jornal),
- Deslocar o composto para um dos lados da caixa e colocar uma cama nova na metade vazia,
- Adicionar comida só à nova cama e esperar que as minhocas se concentrem nessa zona (demora 1 ou 2 semanas),
- retirar o composto, verificar se não tem ovos (se tiver, recolocá-los na caixa) e completar o fundo da caixa com mais cama fresca.

Separação das minhocas do vermicomposto

- Separação manual
- Separação por borras de café
- Exposição à luz
- Método do balde
- Migração tradicional



Método de separação por exposição à luz

- Coloque o vermicomposto na tampa do vermicompostor,
- Espalhe o vermicomposto, deixando num dos cantos um pequeno monte,
- Exponha à luz,
- Passado uns minutos retire cuidadosamente o composto espalhado, verificando se não possui minhocas e/ou ovos das mesmas, e guarde o composto em local arejado (está ainda muito húmido),
- Espalhe agora o vermicomposto retirando do monte, deixando ainda um pequeno monte,
- Repita a operação anterior até que quase só tenha minhocas no monte, então devolva-as ao vermicompostor.



Solução de Problemas na Vermicompostagem

Aparecimento de moscas/ mosquitos

(comida não está coberta)

Tapar sempre os restos de comida com a cama. Colocar 1 taça de vinagre perto da caixa, o que atrai os insectos e os mata. Colocar o vermicompostor ao ar sem luz directa 3 ou 4 horas. pH muito baixo, **cuidado com citrinos, cebolas e quivis.**

Caixa cheira mal

(demasiada humidade –
pouca circulação de ar)

Adicionar cama seca em baixo e por cima das minhocas, colocar num local seco e arejado, não colocar alimentos muito húmidos. **Retirar brócolos e cebolas.**

Ou adicionou-se comida a mais para o n.º de minhocas que possui.





Solução de Problemas na Vermicompostagem (cont.)

minhocas mortas

(não há comida suficiente)

Adicionar comida

(caixa muito seca, minhocas no fundo)

Molhar ligeiramente ou cama húmida

(caixa muito húmida, minhocas no topo)

Adicionar nova cama mas seca

(cama consumida)

Retirar o composto e adicionar uma nova cama

fuga das minhocas (normalmente à noite)

(as condições não são as melhores)

Ver uma a uma as condições

As minhocas decompõem-se rapidamente se não estiver atento(a) pode ter uma caixa sem minhocas antes de se aperceber disso (são 80% de água).

A utilização do vermicomposto é idêntica à do composto propriamente dito.

Comparação da produção



3 anos sem composto



3 anos com composto



Características do vermicomposto

- 30 a 50% de matéria orgânica;
- de 1,5 a 3% de azoto;
- de 2,5 a 5% de fósforo;
- de 0,6 a 1,5% de potássio;
- de 20 a 28% de carbono orgânico;
- 50% de humidade e pH 7;
- 2m³ de vermicomposto pesa uma tonelada;
- densidade aproximada 0,53g/cm³.

Outras sugestões para uma agricultura mais sustentável

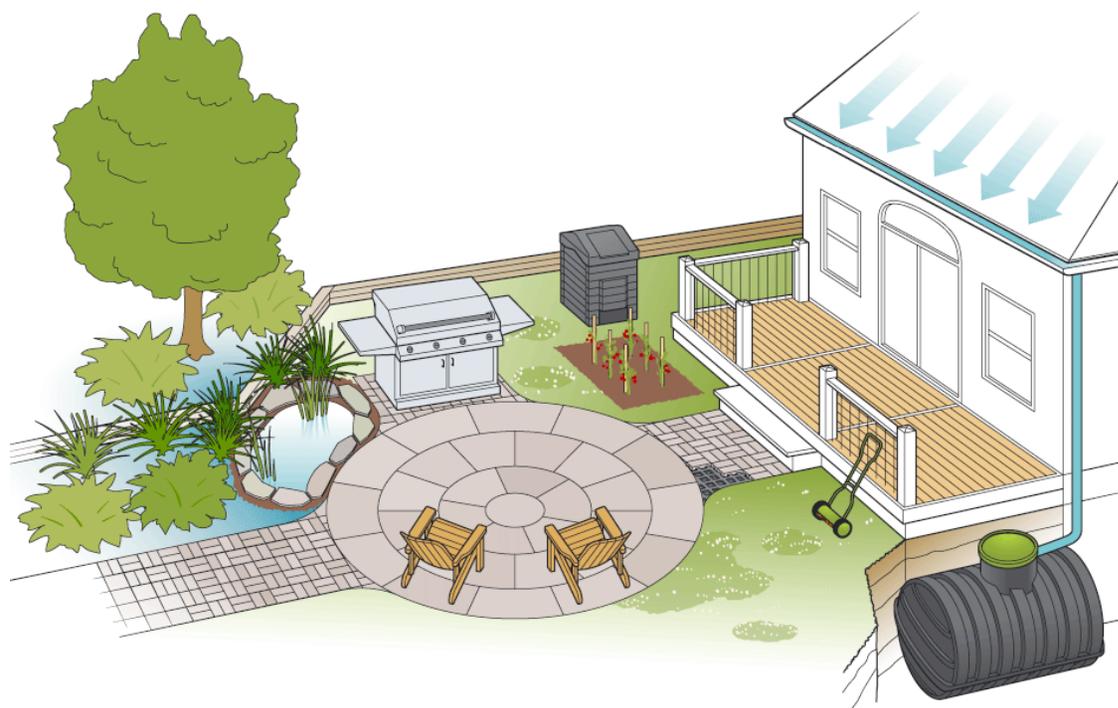
- Plantar as espécies nativas da região,
- Utilizar plantas aromáticas para controlo de pragas,
- Promover boas práticas agrícolas – ex. poupança de água, consociações, etc.



RECOLHA E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

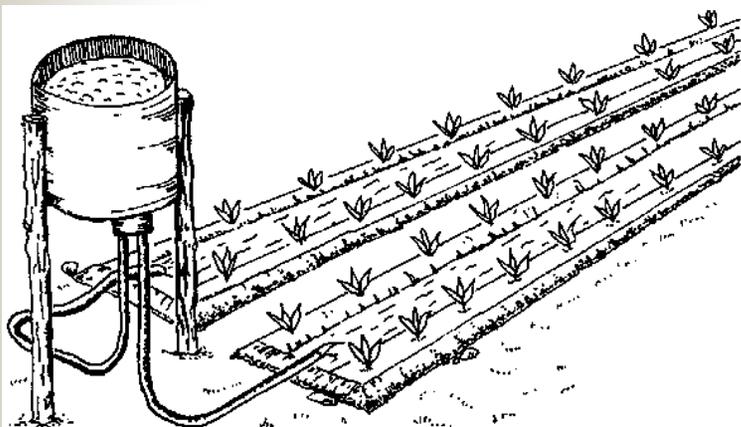
Um princípio fundamental na conservação da água é fazer a **recolha durante a estação das chuvas** para poder utilizá-la durante a estação seca.

Sempre que possível, a água da chuva nos telhados pode ser recolhida em recipientes. Do mesmo modo, a água usada na lavagem da roupa e da louça ou no banho pode ser utilizada na horta, se não contiver muito sabão.

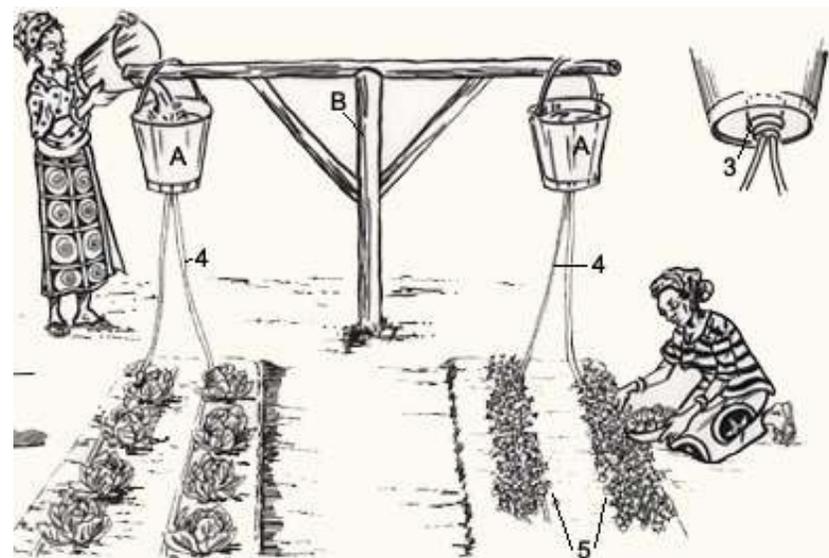


RECOLHA E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

Existem numerosas técnicas de micro-irrigação de baixo custo adequadas para a rega de pequenas parcelas, especialmente onde a água rareia. Uma destas técnicas é a irrigação ao balde.



Dois baldes, de 20 litros cada, são pendurados a cerca de 1,5 metros acima do solo e duas linhas de gotejo, ou tubos, asseguram, graças à gravidade, a rega da horta gota a gota. Um tal sistema permite irrigar 25 m² de horta com 40 litros de água por dia.



BOA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA NA ESTAÇÃO SECA

Para economizar água o agricultor deve:

- preparar o solo de modo a que a planta cresça num local tipo caldeira, para evitar o escoamento da água de superfície;
- seleccionar culturas que cresçam bem em condições áridas;
- regar de manhã cedo ou ao fim da tarde;
- instalar sistema de rega gota-a-gota;
- cobrir o solo à volta das plantas com folhagem seca ou erva cortada;
- remover as ervas daninhas, que roubam humidade à planta;
- **incorporar composto** ou matérias orgânicas no solo - **a matéria orgânica do solo absorve água, retendo a humidade.**



VALORFITO **Durante o mês de OUTUBRO de 2010**



**TERÁ LUGAR O
2º PERÍODO PARA A
RECOLHA DE
EMBALAGENS VAZIAS
DE PRODUTOS
FITOFARMACÊUTICOS**

**SR. AGRICULTOR, ENTREGUE AS EMBALAGENS
VAZIAS DE PRODUTOS FITOFARMACÊUTICOS
NUM CENTRO DE RECEPÇÃO
VALORFITO. CUMPRA AS BOAS
PRÁTICAS AGRÍCOLAS E
AMBIENTAIS. O VALORFITO FOI
CRIADO PARA SI!**



www.valorfito.com



O **VALORFITO** (Sistema Integrado de Gestão de Embalagens e Resíduos em Agricultura), tem como objectivo a recolha periódica dos resíduos de embalagens primárias de produtos fitofarmacêuticos e sua gestão final, seguindo as exigências do Despacho Conjunto 369/2006 de 02/05/2006, publicado na Série II do DR nº 84.

Os **agricultores** levantam sacos adequados à recolha, nos pontos de venda ou centros de recepção, aquando da aquisição dos produtos fitofarmacêuticos. Devem efectuar o armazenamento temporário dos resíduos de embalagens nas explorações agrícolas, devidamente acondicionados nos sacos anteriormente fornecidos, nos mesmos locais onde armazenam os produtos fitofarmacêuticos. Devem depois transportar esses sacos para os centros de recepção, nos períodos de recolha previamente definidos. A pedido do agricultor/utilizador final, o centro de recepção facultar-lhe-á um comprovativo de entrega.



As datas dos períodos de recolha têm em conta critérios sazonais relacionados com as campanhas agrícolas e condições de funcionamento do sistema, pelo que é no mês de **Maio e Outubro**.

Terminado o período de recolha, o VALORFITO recorrerá aos serviços de operadores especializados e licenciados pela APA - Agência Portuguesa do Ambiente - que irão recolher os resíduos de embalagens entregues nos vários centros de recepção. O VALORFITO encarregar-se-á da gestão final dos resíduos de embalagens, encaminhando-as para estações de tratamento, valorização energética e outras.

Para saber mais consultar www.valorfito.com.

Nome	Morada	Telefone	Fax
BRAGRO - COSTA & SANTOS, LDA	Rua Caires, nº 189 4700-206 MAXIMINOS	253 273 937	253 273 937
CAVAGRI - COOPERATIVA AGRÍCOLA DO ALTO CAVADO, CRL	Quinta de S. Paio 4705-629 SEQUEIRA	253 609 230	253 612 041
FRANCISCO RODRIGUES PINHEIRO	Rua do Carvalho nº 44 - 4700-310 BRAGA	253 263 626	253 611 361
NOVA AGRÍCOLA DE BRAGA, LDA	Av. da Liberdade nº 503, r/c 4710-251 BRAGA	253 619 896	253 619 896
RODRIGO DA COSTA GOMES, LDA	Rua Qta Sta. Maria – Maximinos 4701-860 BRAGA	253 695 330	253 695 331

“No processo da Natureza não há desperdícios.”

Catharine Osgood Foster in “Building healthy gardens”



Votos de bom
trabalho!
Obrigada!

“Onde há uma vontade, há
um caminho”.