

A COMPOSTAGEM



Figura 1 – Composto produzido a partir de engaço de uva, bagaço de azeitona, folhas de oliveira e carnaz (Torre de Moncorvo, 2007)

A **compostagem** é um **processo biológico aeróbio** de transformação da matéria orgânica presente em materiais biodegradáveis por ação de microrganismos (bactérias, actinomicetas e fungos) naturalmente presentes nos materiais.

Com a compostagem é possível obter um produto rico em matéria orgânica estabilizada e maturada, o **composto**, que tem interesse agrícola e que não tem efeitos adversos para o ambiente.

Importância da compostagem

Na agricultura a utilização de materiais ricos em matéria orgânica estabilizada é fundamental para a manutenção e aumento da fertilidade e da atividade biológica dos solos.

A compostagem é um processo que permite a estabilização da matéria orgânica dos resíduos ricos em matéria orgânica.

Vantagens

Permite a reciclagem da matéria orgânica dos resíduos orgânicos biodegradáveis e evita o desperdício.

Contribui para o cumprimento das metas do desvio de deposição de matéria orgânica nos aterros ou da sua incineração.

A transformação da matéria orgânica através da compostagem e aplicação do composto ao solo contribui para a Economia Circular permitindo assim a conservação de recursos naturais.

Permite a eliminação de maus odores, redução de volume e de massa e a desativação de microrganismos patogénicos (higienização) da biomassa inicial e inativação de sementes de infestantes.

Ao aplicarmos o composto (Fig. 1) vamos enriquecer os solos com matéria orgânica/carbono e fornecer, de forma gradual, nutrientes (macro e micro) para as plantas. E vamos alimentar e aumentar a biodiversidade do solo.

O que acontece durante o processo

O processo de compostagem ocorre em duas fases: a ativa e a de acabamento.

Durante a fase ativa os microrganismos (bactérias, actinomicetas e fungos) utilizam os componentes mais facilmente degradáveis que são transformados e parcialmente mineralizados, promovendo a estabilização da matéria orgânica ficando assim menos reativa. Ocorre a libertação de CO₂ e de vapor de água.

Ocorre o aumento da temperatura dos materiais em compostagem devido à libertação de energia na forma de calor.

Este aumento da temperatura (Fig. 2), que caracteriza a fase termófila do processo (temperaturas superiores a 40 °C), é muito importante para a inativação de microrganismos patogénicos e de sementes de infestantes.

Para evitar que o processo pare a temperatura deve ser controlada de forma a que não exceda os 60-65 °C.

Na fase de acabamento, quando já não há moléculas facilmente biodegradáveis a atividade dos microrganismos termófilos decresce e ocorre uma fase em que predominam microrganismos mesófilos e que degradam parcialmente algumas moléculas mais resistentes, como a celulose (e a lenhina no caso de materiais lenhosos triturados). Nesta fase há formação de substâncias húmicas ainda em condições aeróbias, mas não fortemente oxidantes para evitar a excessiva mineralização da matéria orgânica, ocorre ao mesmo tempo a transformação das substâncias com efeito fitotóxico eventualmente formadas na primeira fase ou existentes nos materiais iniciais.



Figura 2 – Temperatura na fase termófila (Montijo)



Nesta fase, para além dos microrganismos termófilos e mesófilos outros organismos, como minhocas e insetos, também estão presentes no processo (Fig. 3).

Figura 3 – Minhoca vermelha da Califórnia ou minhoca do composto, e colêmbolos (insetos brancos e sem asas), ambos importantes decompositores numa pilha de composto de reduzidas dimensões e com baixa temperatura, num processo de lombricompostagem (Sintra)

Características dos materiais a usar

A escolha dos materiais a compostar deve ser feita tendo em conta o Carbono (C), o Azoto (N), a razão C/N, a humidade, o pH e a dimensão das partículas dos materiais (Quadros 1 e 2).

As condições ótimas para o arranque do processo de compostagem são:

- Razão C/N entre 25 e 30 (intervalo de compatibilidade entre 20 e 40);
- Teor de humidade entre 45 e 65 %;
- pH de 5,5 a 9;
- Partículas com dimensões entre 2 e 30 mm para garantir uma boa estrutura para o arejamento e evitar a compactação dos materiais.

Preparação das misturas para compostar

Uma boa mistura de materiais ricos em C e N é o ideal para ter uma mistura inicial equilibrada.

A razão C/N da mistura a compostar deve estar no intervalo de compatibilidade (20-40).

Na mistura inicial para além do material principal deve haver outros materiais que permitam manter a estrutura e assim haver poros na mistura de materiais e a presença de oxigénio necessário para os microrganismos aeróbios.

Assim, devem ser misturados materiais como por exemplo palhas e aparas de madeira para garantir a estrutura da mistura a compostar e evitar a compactação dos materiais.

Quadro 1 – Características de resíduos orgânicos biodegradáveis e subprodutos

Material	Teor de humidade (%)	Teor de azoto "total" (% na matéria seca)	pH	Razão C/N
Bagaço de azeitona (2 fases)	65,8	0,7	5,0	66,8
Bagaço de uva	56,8	1,9	3,8	23,0
Cango (engajo) de uva	45,7	1,5	8,3	38,8
Carnaz (resíduo de curtumes sem metais pesados)	53,4	16,9	3,7	2,9
Casca de arroz	8,9	0,3	7,1	194,5
Casca de citrinos	74,1	1,0	4,2	49,0
Casca de citrinos prensada	75,2	1,4	4,0	35,6
Estrume de cavalo com aparas de madeira	52,8	0,6	8,4	35,8
Estrume de vaca	65,8	2,0	8,8	21,9
Folhas de oliveira	52,1	1,3	6,0	37,0
Pó de cortiça	7,9	0,5	5,4	59,9

Quadro 2 – Materiais para compostagem e características a ter em conta

Material	Razão C/N	Decomposição	Tratamento prévio	Cuidados no seu uso
Cartão	200-500	Rápida	Triturar	Tintas sem metais pesados
Serradura de pinho	230	Lenta		Madeira sem tratamento químico
Serradura de faia	100	Lenta		Idem
Cascas de árvores	100-150	Média	Triturar	Idem
Lenha verde da poda	100-150	Média	Triturar	
Palha de trigo	100	Média	Triturar grosseiro	
Palha de cevada	100	Média		
Palha de centeio	60	Média		
Palha de aveia	60	Média		
Palha de leguminosas	40-50	Rápida		
Folhas de árvores	30-60	Rápida		
Resíduos sólidos domésticos	30-40	Média	Triturar	Resíduos vegetais separados na origem
Estrume de cavalo com palha	30-60	Média		
Estrume de cavalo	25	Rápida		
Estrume de bovinos	20	Rápida		
Chorume (urina + fezes) de bovinos	8-13	Rápida		
Chorume (urina + fezes) de suínos	5-7	Rápida		
Estrume de galinha com aparas de madeira	13-18	Rápida		
Estrume de galinha	10	Rápida		
Borras de café	20	Rápida		
Restos de hortícolas frescos	13	Rápida		



Figura 4 – Pilha de compostagem numa exploração



Figura 5 – Caixa de compostagem numa pequena horta biológica (Sintra)



Figura 6 – Pilha de estrume de cavalo e compostor artesanal (Montijo)

A dimensão das partículas dos materiais é importante pois a decomposição, que é realizada pelos microrganismos, ocorre na camada superficial das partículas. Partículas grandes têm menor área superficial e demoram mais tempo a decompor. Mas partículas muito pequenas não garantem a porosidade e podem provocar a compactação do material em compostagem.

Assim, o ideal é misturar vários materiais para garantir as condições de arejamento. Para alguns materiais pode ser necessário triturá-los previamente (Quadro 2).

A humidade da mistura deve ser o mais elevada possível para garantir a estabilização biológica dos materiais orgânicos, mas de forma a que não seja prejudicial para a manutenção dos interstícios contendo ar.

Controlo durante o processo

Os principais parâmetros que devem ser seguidos são:

- Temperatura;
- Teor de humidade.

A temperatura deve ser controlada durante o processo e sempre que seja acima de 65 °C deve-se proceder ao revolvimento da mistura.

Na fase inicial do processo se a temperatura for inferior a 40 °C deve ser verificado o teor de humidade da mistura e adicionar água se necessário e ou revolver o material.

Uma forma expedita de avaliar se a água presente na mistura em compostagem é suficiente é apertar na mão um pedaço da mistura, se a mão ficar molhada, mas não escorrer água em fio é porque a quantidade de água é adequada. Se a mão ficar seca é necessário adicionar água.

As condições de arejamento devem ser asseguradas para que a mistura não fique em condições de anaerobiose.

Como fazer a compostagem na exploração

Devem ser utilizados os materiais disponíveis na exploração ou na proximidade para evitar os custos de transporte. Deve ser escolhido um local ou com pavimentação ou que o solo não seja permeável.

Os materiais a compostar são colocados em pilha que deve ter no mínimo 1 m de altura (Fig. 4).

Outra alternativa é usar caixas de madeira (Fig. 5 e Fig. 6) mas que tenham espaços entre as ripas para permitir a circulação de ar. As caixas nunca devem ser enterradas.

A montagem da pilha ou das caixas de compostagem pode ser feita dispondo os materiais em camadas alternadas ou em alternativa misturá-los previamente.

O uso duma forquilha para estas operações é adequado pois permite evitar a compactação dos materiais.

Para que os materiais estejam em condições aeróbias é necessário realizar o arejamento que pode ser feito através do revolvimento manual ou mecânico.

Com o revolvimento conseguimos também controlar a temperatura dos materiais pois facilitamos a libertação de calor.

Durante estas operações pode ser adicionada água se for necessário.

A cobertura das pilhas, se necessária, deve ser feita com uma manta geotêxtil (Fig. 7) para permitir as trocas gasosas e evitar a infiltração de água da chuva e consequente lixiviação e poluição do solo e aquíferos.

Nunca se deve cobrir a pilha diretamente com plástico pois vai favorecer condições anaeróbias que não são apropriadas para o processo.



Figura 7 – Pilha de compostagem coberta com manta geotêxtil (Torre de Moncorvo, 2007)

Acompanhe o processo de compostagem regularmente.

Deve observar:

- A temperatura do material com auxílio dum termómetro ou se não tiver um faça um teste com a mão utilizando uma luva ou com uma vara de metal e verificando se a mesma sai quente;
- Se o material está compactado;
- Se falta água ou excesso de água recorrendo o teste da mão;
- O cheiro, se há moscas e mosquitos;
- Se há animais em redor.

E atue de acordo com as soluções para cada observação:

Observação	Problemas	Soluções
Temperatura não sobe	Pouco material Falta de água Falta de oxigénio	Adicionar mais materiais e revolver Adicionar água e revolver Revolver
Apenas o centro da pilha está quente e húmido	Pouco material	Adicionar mais materiais e revolver
Material está húmido, não cheira mal, mas a temperatura não sobe (processo lento)	Falta de azoto	Misturar um material rico em azoto (estrupe, bagaço de uva, corte de relva) e revolver
Material está húmido e cheira a ranço, vinagre e ovos podres	Falta de oxigénio Muito azoto Excesso de água	Revolver para arejar Misturar um material rico em carbono (palha, aparas de madeira ou serradura) Revolver e adicionar palha, aparas de madeira ou serradura
Centro do material está seco	Falta de água	Adicionar água quando revolver
Cheiro a amoníaco	Falta de carbono	Misturar um material rico em carbono (palhas, aparas de madeira ou serradura) e revolver
Cheiro a podre	Falta de oxigénio	Revolver para arejar e adicionar material com partículas maiores
Compostagem está a atrair animais	Carne e outros produtos animais foram incluídos	Retirar esses materiais Tapar com materiais ricos em carbono (palhas, aparas de madeira ou serradura) ou com composto pronto

Ficha Técnica

Título: A compostagem

Autores:

Cristina Cunha-Queda (Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Centro de Investigação LEAF – Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food) e Jorge Ferreira (Agro-Sanus – Assistência Técnica em Agricultura Biológica, Lda.)

2022

Distribuição Gratuita

Esta edição é parte integrante do **PROJECTO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO PARTICIPATIVA DOS CIRCUITOS CURTOS AGROALIMENTARES (CCA) ACÇÃO 20.2 – REDE RURAL NACIONAL – ÁREA DE INTERVENÇÃO 3, DA MEDIDA 20 – ASSISTÊNCIA TÉCNICA DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014-2020**

