

1. QUÉ É A COMPOSTAXE

Jorge Domínguez e Salustiano Mato

1.1. INTRODUCCIÓN

A compostaxe é, no sentido mais amplo, a redución biolóxica de residuos orgánicos a humus. Os seus restos das plantas e dos animais son atacados polos microorganismos e outros compoñentes maiores da fauna do solo e co tempo son reducidos a un substrato de aparencia terrosa moi beneficioso para o crecemento das plantas.

A natureza está a fabricar compost dende que apareceu vida no noso planeta, moito antes de que os humanos camiñaren sobre a terra. As follas que caen ao chan nos bosques son pronto compostadas, volvendo os seus nutrientes ás arbores que as produciron e o mesmo acontece cos restos de herba dos prados. Os animais que viven neses campos e bosques contribúen cos seus excrementos e eventualmente cos seus corpos a manter esta fonte de alimento de tal xeito que outros animais poidan prosperar. A propia frescura da natureza é a evidencia mais rotunda da viabilidade dun proceso continuado de compostaxe.

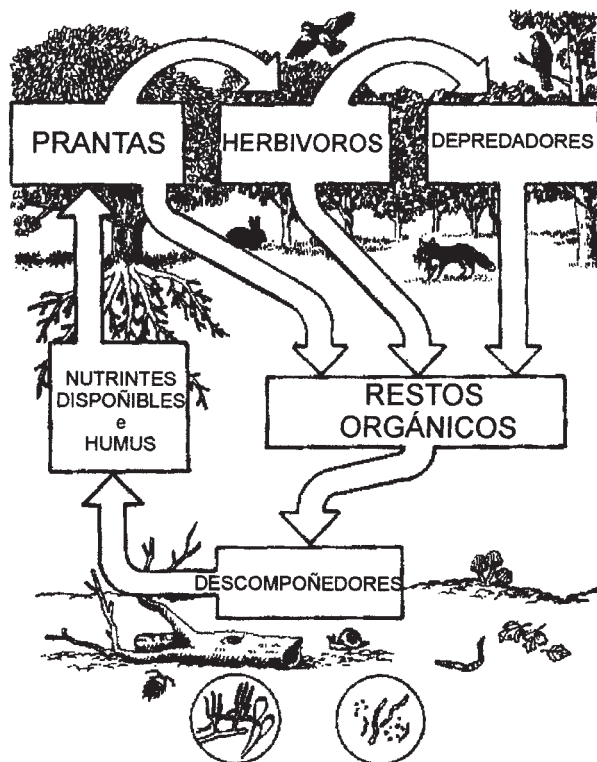


Figura 1.1. Nos bosques, os nutrientes son reciclados a través dos procesos de descomposición dos residuos animais e vexetais.

O compost mellora a textura e a estrutura do solo, calidades que lle permiten a este reter os nutrientes, a humidade e o aire necesarios para manter boas colleitas. Ademais, aumentando a capacidade de retención da humidade do solo, o compost axuda a controlar a erosión que doutra maneira lavaría a capa superior de solo que

iría parar ás correntes de auga. O compost e a mellor reciclaxe dos desfeitos orgánicos, convertendo millóns de toneladas dos nosos residuos nunha fonte activa de nutrientes. O compost proporciona e libera nutrientes para as plantas, protexe contra a seca, controla o pH, soporta microorganismos esenciais, sirve de alimento para miñocas de terra e outros grupos da comunidade descompoñedora, detén a perda de nutrientes por lixiviación e actúa coma un tampón dos elementos tóxicos.

Os residuos orgánicos poden ser eliminados mediante procesos químicos (incineración) ou físicos (vertedoiros), pero soamente cando se tratan a través de medios biolóxicos (compostaxe) se poden converter en nutrientes para as plantas, cerrando desta maneira o seu ciclo natural.

1.2. A PILA DE COMPOST E O HUMUS

Os dous aspectos mais importantes dunha pila de compostaxe son a composición química dos seus compoñentes e a poboación de microorganismos que viven nela. As pilas de compostaxe son ecosistemas complexos e complicados con compoñentes animais, vexetais e minerais, todos eles interrelacionados e todos eles cun papel na descomposición da materia orgánica e na súa conversión en humus. A compostaxe é o resultado das actividades dunha sucesión de organismos na que cada grupo prepara o camiño para o seguinte descompoñendo ou convertendo un material biodegradábel complexo nun material máis sinxelo ou máis utilizábel que poida ser consumido polo seu sucesor nesta cadea descompoñedora. Que o proceso de descomposición teña lugar no solo dun bosque ou nunha pila de compostaxe, os mecanismos bioquímicos son os mesmos e o resultado final é o que se coñece popularmente como "humus".

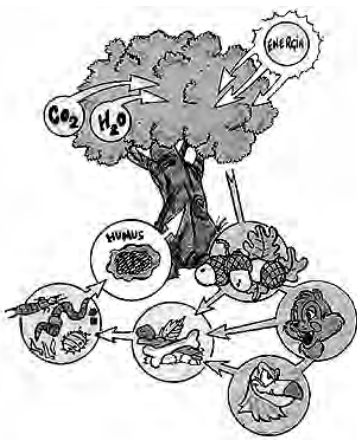
O produto final relativamente estábel da compostaxe, humus, é rico en nutrientes e materia orgánica e moi beneficioso tanto para o solo coma para os cultivos que crecen nel.

Os elementos principais que se poden atopar no compost son o nitróxeno, fósforo, potasio, xofre, ferro e calcio, variando a súa proporción en función da composición inicial do material de compostaxe. Tamén aparecen outros micronutrientes outra vez en proporción variábel dependendo do tipo de compost. As porcentaxes de N-P-K dun compost son relativamente baixas pero os seus beneficios radican no feito de que estes nutrientes se van liberando dun xeito suficientemente lento para que sexan absorbidos polas plantas e non se perdan lavados pola auga da choiva. Ademais un solo mesturado con compost tórnase mais rico, e tamén dunha cor mais oscura, polo que absorbe moito máis calor que un solo non orgánico, facéndoo mais favorábel para o cultivo das plantas.

1.3. COMO SE PRODUCE O COMPOST

O camiño vai dende un material orgánico fresco ata un compost final estábel e complexo, polo que van a coparticipar procesos químicos e microbiolóxicos que serán os responsábelos do cambio gradual dun a outro material.

O proceso de descomposición lévano a cabo microorganismos do solo mediante a dixestión encimática de materiais animais e vexetais. Ao mesmo tempo nas pilas de compostaxe teñen lugar procesos químicos de oxidación, redución e hidrólise cuxos produtos finais van ser utilizados posteriormente polos microorganismos.



As bacterias utilizan estes produtos con dous propósitos: 1) obter enerxía para os procesos vitais, e 2) obter os nutrientes que necesitan para crecer e reproducirse. A enerxía obtense por oxidación dos produtos, especialmente da fracción carbonada. O calor nunha pila de compostaxe é o resultado desta "combustión biolóxica" ou oxidación. Algúns materiais descompóñense e oxídanse máis rapidamente que outros, o que explica porque unha pila de compostaxe se quenta rapidamente ao principio: débese a que o material máis biodegradábel está sendo atacado e a actividade bacteriana está no seu cume. Se todo vai ben, este material consúmese axiña, entón diminúe a actividade bacteriana e a pila comeza a arrefriarse. Se a cantidade de material e suficientemente grande, as capas exteriores van actuar como un illante evitando as perdas de calor e as altas temperaturas poden persistir durante máis tempo que o que dura o propio período activo, especialmente se a pila non se voltea.

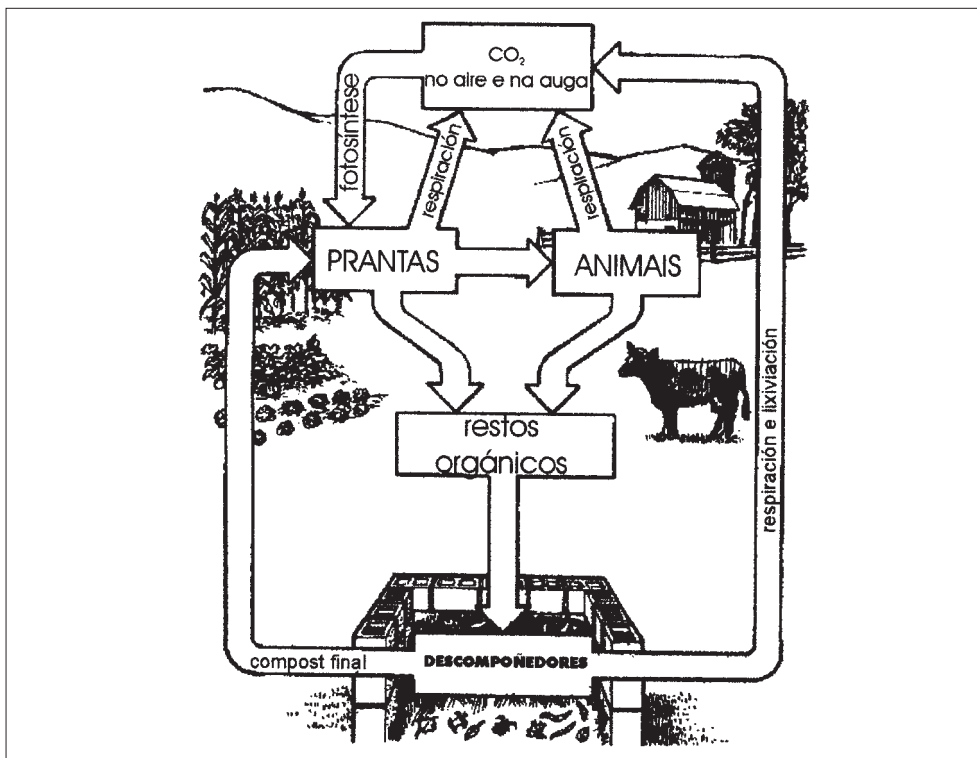


Figura 1.2. O ciclo do carbono. As plantas utilizan o dióxido de carbono, a auga e a luz do sol para fabricar azucres e outros compostos carbonados que os animais empregan como alimento. Os compostos carbonados dos desfeitos animais e vexetais proporcionan alimento aos descompoñedores nas moreas de compostaxe. Os materiais que pasan a través dos corpos dos descompoñedores e os propios microorganismos conteñen nutrientes que as plantas utilizan, pechándose así o ciclo do carbono.

Os materiais que poden ser compostados teñen que ser materiais biolóxicos ou orgánicos e inclúen dende madeira, papel, restos de comida, restos das colleitas, herbas, toda clase de esterco e xurros e os lodos das augas residuais urbanas. A medida que se vai formando o compost a partir dos materiais iniciais, as proteínas e carbohidratos vanse volvendo máis dispoñíbeis para un rango máis amplo de bacterias que levarán a cabo os pasos posteriores no proceso de descomposición.

Os carbohidratos (amidóns e azucres) descompóñense nun proceso bastante rápido en azucres sinxelos, ácidos orgánicos e CO₂. As proteínas descompóñense tamén rapidamente en péptidos e aminoácidos e finalmente en amoníaco e nitróxeno elemental (gasoso). Ao final, distintas especies de bacterias nitrificantes converten o amoníaco en nitratos, forma na que o nitróxeno queda dispoñíbel para as plantas.

Neste estado de descomposición o compost está case feito, coa excepción dunhas poucas substancias que aínda se resisten; a través de complexos procesos bioquímicos estas substancias e o resto do material convértese en humus. Hai evidencias de que este humus ou compost está formado na súa maior parte polos restos dos corpos dos microorganismos.

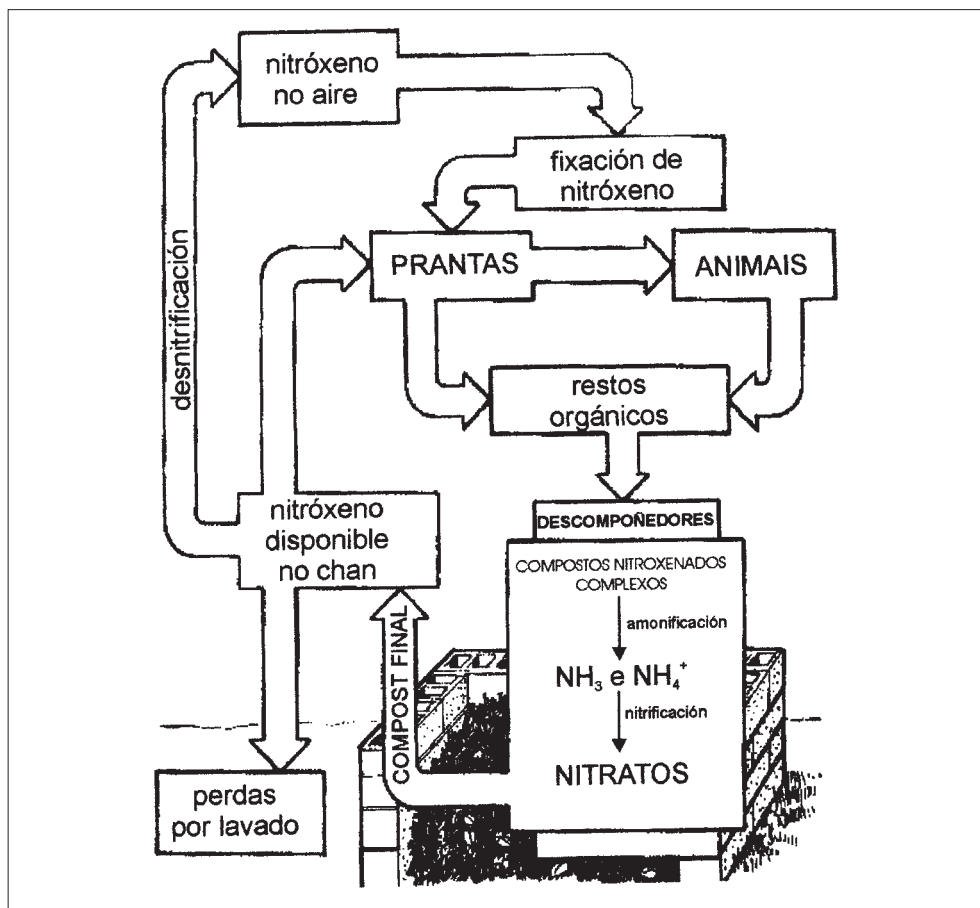


Figura 2.3. O ciclo do nitróxeno. A escaseza de nitróxeno limita a miúdo o crecemento das plantas, xa que estas non poden utilizar o abundante nitróxeno atmosférico. A compostaxe de restos animais e vexetais libera o nitróxeno destes e ponlo á disposición de microorganismos descompoñedores e fixadores de nitróxeno que o van convertendo en formas dispoñibles para as plantas.

1.4. A COMPOSICIÓN DO MATERIAL PARA COMPOSTAR

Os microorganismos das pilas de compostaxe, coma calquera outro ser vivo, necesitan carbono e nitróxeno que obteñen respectivamente dos carbohidratos e das proteínas do material de compostaxe; para crecer e reproducirse necesitan ter acceso a un subministro dos elementos que constitúen as súas células; tamén necesitan unha fonte de enerxía e unha fonte dos compoñentes químicos que utilizan para fabricar as súas encimas. Os nutrientes principais para bacterias, actinomicetos e fungos son o carbono, o nitróxeno, o fósforo e o potasio.

Estes elementos químicos non están na súa forma pura na pila de compostaxe e certamente non na mesma forma ao mesmo tempo. Por exemplo, nun momento dado, o nitróxeno pode atoparse na pila na forma de nitratos, compostos de amonio, en moléculas complexas de celulosa parcialmente dixerida ou non, e tamén forma-

do parte de proteínas do protoplasma das células microbianas. Hai moitos estados de descomposición e moitas combinacións de elementos; o que é mais, os microorganismos poden utilizar nitróxeno e outros elementos soamente cando se atopan en determinadas formas e relacións dos uns cos outros.

Os nutrientes deben estar presentes nunhas proporcións determinadas na pila de compostaxe. A relación carbono/nitróxeno (C:N) ideal para a maioría dos microorganismos é arredor de 25:1, e por suposto esta varía dependendo dos materiais. Cando non hai carbono dabondo, cunha relación C:N demasiado baixa, o nitróxeno pode perderse xa que os microorganismos non dispoñen do carbono necesario; pode volatilizarse como amoníaco e perderse para as plantas que se beneficiarían da súa presenza no humus. Ao mesmo tempo estas perdas de amonio a miúdo provocan malos cheiros. Por outra banda se os materiais teñen demasiado carbono para a cantidade de nitróxeno presente (C:N demasiado alta) o proceso de compostaxe é pouco eficiente necesitándose mais tempo para completalo; ademais cando se bota un compost rico en carbono ao solo, este vai utilizar o nitróxeno do solo para continuar a descompoñerse, non o deixando dispoñíbel para as plantas.

1.5. FACTORES AMBIENTAIS QUE INFLÚEN NA COMPOSTAXE

Hai toda unha serie de factores ambientais que van a afectar a todo este entramado de descomposición químico e microbiolóxico e que deben terse moi en conta:

- A compostaxe é aerobia por definición de xeito que os microorganismos que participan no proceso necesitan osíxeno para vivir e crecer. A temperatura, humidade, tamaño das poboacións de microorganismos e dispoñibilidade de nutrientes vai limitar e determinar canto osíxeno necesitará unha pila de compostaxe.
- O contido de humidade na pila debe ser o mais alto posíbel sempre que permita o paso de aire a través dos poros e de xeito xeral o óptimo atópase arredor do 60%, aínda que por suposto variará moito dependendo do material que se composta.
- A temperatura é un factor importante na bioloxía dunha pila de compostaxe; as baixas temperaturas do inverno ralentizan o proceso mentres que as temperaturas máis altas na primavera e verán aceléranos. Os microorganismos que descompoñen a materia orgánica clasifícanse de xeito xeral en dúas categorías: mesófilos ou mesofílicos, que son aqueles que viven e crecen a temperaturas de 10° a 45°C e termófilos ou termofílicos (45-70°C). A maioría das pilas de compostaxe comezan a temperaturas mesofílicas e logo acadan o rango termofílico no que permanecen ata que a pila volta a arrefriarse; estas temperaturas altas van a ser beneficiosas xa que matan as sementes das malas herbas e eliminan os posibles patóxenos que podan aparecer na pila.
- Os descompoñedores bacterianos que participan na compostaxe prefiren rangos de pH entre 6 e 7,5, mentres que a comunidade de fungos ten unha maior tolerancia a este factor (5,5-8). Os niveis de pH son función do número de ións hidróxeno presentes (niveis altos indican alcalinidade e niveis baixos acidez). Nun compost ben feito os valores finais de pH andan arredor de 7 ou un pouco máis por riba.

