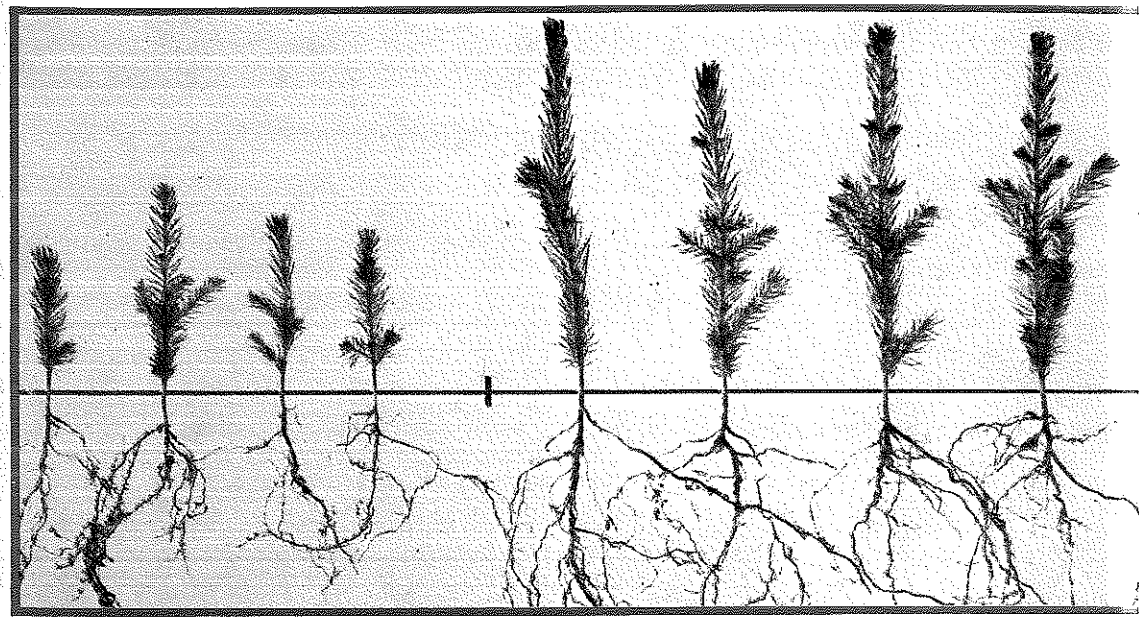
50 PERGUNTAS E RESPOSTAS SOBRE COMPOSTO ORGÂNICO

EDMAR JOSÉ KIEHL



Esquerda — Pinheiros plantados em solo comum. À direita pinheiros plantados em solo no qual fo

7501
K543c
013126

CETESB

04218
013126

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS
DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA

Capa: Pinheiros da mesma origem
com dois anos de idade.

CETESB - CIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. [illegible] Garcez
Av. Prof. Frederico [illegible] Pinheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BR S.L

50 PERGUNTAS E RESPOSTAS SOBRE COMPOSTO

Edmar José Kiehl
Professor Adjunto

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes

1ª edição – 1979

Piracicaba

CLASS
TOMBO 13126
7501
K543c
013126

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

CONTEÚDO

	Pergunta de número
O composto	1 a 9
A compostagem	10 a 17
O composto, o solo e a planta	18 a 36
O composto na agricultura	37 a 50

1 – O que é o composto?

– É um adubo preparado com restos animais e/ou vegetais; estes resíduos em seu estado natural não têm, praticamente, nenhum valor agrícola; no entanto, após passarem pelo processo de compostagem tornam-se um excelente adubo orgânico.

Foi dado o nome de **composto** a esse adubo porque nas fazendas, onde foi preparado inicialmente, montavam-se pilhas compostas de diferentes camadas de materiais orgânicos, as quais, depois de algum tempo, eram revolvidas para homogeneização da massa.

2 – O composto é uma novidade?

– Não, pois, empiricamente ele vem sendo preparado há milênios. Tecnicamente, o composto vem sendo fabricado desde o início do presente século, recebendo contínuos aperfeiçoamentos na tecnologia de sua fabricação. O composto pode ser fabricado (1) com restos existentes nas fazendas, (2) com resíduos urbanos como o lixo e o lodo do esgoto e (3) com resíduos industriais, como os de frigoríficos, indústrias de conservas, de curtumes, da fabricação do café solúvel (borra de café), de certas indústrias farmacêuticas, etc.

3 – Como se prepara o composto de lixo domiciliar?

– O tratamento completo dos resíduos sólidos domiciliares (lixo) compreende as seguintes fases: recebimento do lixo urbano, segregação ou triagem, para eliminação de materiais inertes, como plásticos, vidros, borrachas, metais não ferrosos, etc.; separação magnética dos metais ferrosos; moagem (facultativo); digestão ou fermentação em usinas especializadas; compostagem em pátios; acabamento por moagem e peneiramento.

4 – O que vem a ser composto cru, bioestabilizado e humificado?

– A prática demonstrou que havia necessidade de se classificar o composto de acordo com o seu grau de fermentação. Assim, classifica-se como composto **cru** aquele que está ainda em início de decomposição e é danoso às sementes e raízes se colocado em contato com elas. Antes de utilizá-lo, deve-se deixar curtir em montes durante no mínimo 30 dias. **Composto bioestabilizado** é o semicurado, que não mais causa danos às sementes ou raízes quando em contato, porém, ainda não é um perfeito condicionador do solo, pois seu conteúdo em colóides é baixo; no solo, irá continuar seu processo de cura, enriquecendo-se em húmus. **Composto humificado** ou curado é o que sofreu um processo completo de fermentação sendo o mais rico em nutrientes que passaram

da forma orgânica para a mineral, assimilável pelas raízes e o com maior teor de material coloidal, responsável pela sua capacidade melhoradora do solo.

5 – Como se pode reconhecer, na prática, um composto curado?

– O reconhecimento se faz por um conjunto de observações. Assim, por exemplo, a aparência deve ser de material bem decomposto, onde com dificuldade se pode identificar a matéria-prima original, como pedacinhos de papel, de folhas secas, etc.; a coloração deve ser bem escura, enquanto o composto cru é cinzento; o odor deve ser o de terra mofada, enquanto o cru tem cheiro acre e penetrante; a umidade deve ser baixa, com aspecto de material seco, tendendo para produzir poeira quando jogado à distância; se for possível determinar o pH por meio de papéis ou líquidos indicadores, seu valor deve estar acima de 7,0 preferivelmente, levemente alcalino; um teste criado pelo autor e que dá uma boa informação é o seguinte: colocar uma pequena porção de composto na palma da mão, encharcar com água, trabalhando essa amostra com os dedos até tornar-se pastosa; em seguida, esfregar o composto entre as palmas das mãos, para obter uma massa aderente à pele das mãos. Se o composto for rico em colóides, ficará nas palmas das mãos uma espécie de "manteiga preta". Lavando-se a mão em uma bacia a água tomará uma forte cor negra. Se o composto não estiver humificado, portanto, pobre em colóides não se formará a "manteiga preta" nem dará coloração negra forte à água da bacia.

6 – Matéria orgânica e húmus são sinônimos?

– Não. A expressão **matéria orgânica** refere-se aos materiais de origem animal ou vegetal, como os encontrados no lixo, por exemplo, podendo estar no estado cru ou em diferentes estádios de fermentação, inclusive parcialmente humificada. O termo **húmus** é reservado para caracterizar a matéria orgânica que sofreu um processo bioquímico de decomposição e deu origem a uma fração coloidal, de constituição diferente da matéria-prima original e capaz de proporcionar ao solo melhoria em suas propriedades físicas, químicas e físico-químicas, além de conter sais minerais que servirão de nutrientes às plantas.

7 – O que vem a ser a relação carbono/nitrogênio de um composto?

– A relação carbono/nitrogênio, representada pelos símbolos desses elementos químicos C/N, é um índice que dá indicação se a matéria orgânica está na forma crua, bioestabilizada (semicurada) ou humificada (curada).

Para se obter a relação C/N sempre se divide o teor de carbono pelo de nitrogênio e o de nitrogênio passa a ser representado pela unidade. Assim, por exemplo, a palha de milho com 54% de carbono e 0,49% de nitrogênio tem uma relação C/N igual a 110/1 (lê-se: cento e dez para um); o sangue seco tem 48% de C e 12% de N, com relação C/N igual a 4/1; a serragem de madeira e o papel têm relação acima de 500/1. O húmus sempre tem relação próxima a 10/1. Assim, todo material ao ser humificado acabará com relação próxima de 10/1. Se a relação da matéria orgânica é acima de 30/1, a compostagem será mais demorada; se for abaixo de 30/1 o tempo de compostagem será mais rápido; em ambos os casos se diz que o composto está cru; quando pela compostagem a relação for abaixando e alcançar o valor entre 18/1 e 20/1, diz-se que o composto está bioestabilizado ou semicurado; quando C/N for inferior a 12/1 ou igual a 10/1, o composto está humificado ou curado.

8 – Qual é a densidade do composto?

– Por densidade aparente do composto (Da) entende-se a relação ou divisão do peso (P) pelo volume (V) ocupado pelo material em seu estado natural, sem compactar. Suponha-se que um metro cúbico de composto pesou 500 quilogramas. Tem-se: Da = P/V = 500 ÷ 1000 = 0,5 (meio quilo por litro ou meio grama por centímetro cúbico). As variações das densidades dos compostos de resíduos urbanos estão entre 0,2 a 0,8 (200 a 800 quilos por metro cúbico, com uma média de 500 kg por m^3).

Inversamente, suponha-se que se quer saber qual o volume de uma tonelada de composto cuja densidade é 0,4. Tem-se que V = P ÷ Da; substituindo, fica: V = 1000 ÷ 0,4 = 2.500 litros (2,5 metros cúbicos).

As densidades elevadas apresentadas por certos compostos são devidas à presença de contaminantes de alta densidade, em relação à matéria orgânica, tais como terra, vidros, louças, metais, etc.

9 – É importante a granulometria do composto?

– Sim. Quanto menor o tamanho de seus grânulos, maior é seu valor agrícola. Um composto com constituintes grosseiros tem muito material com suas partes internas não completamente transformadas, sendo, proporcionalmente, mais pobre em húmus coloidal.

Na terra, a atividade do composto se faz por fenômenos de superfície de exposição; portanto, quanto mais se moe o composto mais se aumenta o número de partículas, criando infinitas áreas de contato com a terra e a água do solo.

A experiência tem demonstrado a superioridade do composto moído sobre o grosseiro.

10 – O que é compostagem?

– A palavra é um neologismo de nosso idioma, tradução de "composting", do inglês. Compostagem é um processo de transformação de resíduos orgânicos em adubo humificado. Dois estádios podem ser identificados nessa transformação: o primeiro é denominado **digestão** e corresponde à fase inicial da fermentação, na qual o material alcança o chamado estado de **bioestabilização**, onde a decomposição ainda não se completou, porém, quando bem caracterizada, permite que se use o composto como adubo sem risco de causar danos às plantas; o segundo estádio, mais longo, é o da **maturação**, no qual a massa em fermentação atinge a **humificação**, estado em que o adubo apresenta as melhores condições como melhorador do solo e fertilizante.

11 – Por que se deve fazer a compostagem dos restos orgânicos antes de usá-los como adubo?

– Porque os restos orgânicos, como o lixo cru, o esterco fresco de animal, o lodo de esgoto, não fermentados, são danosos às plantas quando usados assim ao natural. Após a compostagem a matéria orgânica apresenta-se na forma estável de húmus, capaz de acumular-se no solo e de proporcionar-lhe as tão desejadas melhorias de suas propriedades.

12 – Qual a importância de se fazer a compostagem da matéria orgânica antes de empregá-la como adubo?

– A compostagem transforma a matéria orgânica crua em húmus. Quanto maior a concentração em húmus apresentada por um adubo orgânico, mais eficaz é sua importante ação como melhorador do solo. O maior valor de um composto reside na sua porção humificada. A matéria orgânica crua, que não sofreu o processo de fermentação e humificação, tem pouca eficiência como condicionadora do solo e como fertilizante. O mesmo acontece com a serapilheira que se encontra nas matas: as folhas mortas que caem e estão na superfície da manta vegetal é um material cru de pouco valor; no entanto, as folhas que estão em baixo, junto ao solo, formando uma massa preta que aos poucos vai se integrando na terra, são um material de alto valor. Qual deles você preferiria usar como adubo? As folhas secas ou as decompostas? O lixo cru ou o compostado?

13 – Qual a vantagem de se usar como adubo os restos orgânicos já compostados?

– A vantagem é que no composto a matéria orgânica já se encontra humificada, portanto, passará a agir, imediatamente, como **melhoradora do solo e como fertilizante.**

Aplicando material cru, será necessário aguardar que ocorra a estabilização antes de plantar e, enquanto não se realizar a humificação, esse material terá baixo valor como adubo.

14 – Durante a compostagem ou quando o adubo é aplicado no solo, havendo condições favoráveis, como se multiplicam os microrganismos?

– Os micróbios benéficos, que provocam a humificação da matéria orgânica e que geralmente já se encontram em resíduos como o lixo urbano, multiplicam-se de maneira inacreditável. Basta saber, por exemplo, que uma bactéria dá duas em 20 minutos, quatro em 40 minutos e 8 em uma hora. Assim, os micróbios existentes aos milhares em poucos gramas de resíduos serão multilhões em poucos dias.

Um punhado de composto tomado entre as mãos pode conter um número de microrganismo maior que a população do mundo inteiro.

15 – Durante a compostagem ocorre alguma ação profilática sobre os micróbios patogênicos?

– Sim. A compostagem provoca um desenvolvimento populacional tão grande que, preponderando na massa, reduz consideravelmente a proliferação dos patogênicos. A experiência já demonstrou que é possível fazer composto com restos vegetais de tomateiros infestados e usar esse adubo na cultura seguinte sem risco de infestação.

16 – Como é que se formam na compostagem os ácidos húmicos, os humatos e demais componentes do húmus?

– Esses componentes são formados pelo ataque dos microrganismos especializados, que transformam os restos orgânicos em material humificado. Como resultado dessa transformação biológica (feita por micróbios) a lignina e as proteínas dos restos orgânicos se associam e formam uma substância complexa denominada ácido húmico.

Só os microrganismos podem produzir o húmus. Nenhum processo químico de laboratório ou industrial conseguiu fabricá-lo. Os ácidos húmicos são coloidais, isto é, partículas extremamente pequenas, que podem se combinar, por exemplo, com o cálcio, o magnésio, o potássio, dando os chamados humatos de cálcio, de magnésio e de potássio, compostos que facilmente liberam esses elementos para as plantas.

17 – O composto de resíduos domiciliares adquiridos pelo lavrador tem outra aplicação além de adubo para ser empregado diretamente na terra?

– Sim. O agricultor pode utilizar o composto oriundo do lixo para preparar novas quantidades de composto. Sabe-se que para fabricar composto na fazenda são necessárias duas diferentes matérias-primas: esterco animal, que é denominado **meio de fermentação** e palhas, capins, cascas e outras sobras de culturas, chamados **restos vegetais.** Acontece que os restos vegetais são de difícil fermentação se não forem inoculados com um material mais rico em nitrogênio e contendo microrganismos, como é o caso dos estercos animais e do próprio composto de lixo. Assim sendo, em propriedades agrícolas onde há muita sobra de resíduos palhosos e poucos animais para produzir esterco para ser juntado a essa grande massa de restos vegetais, recomenda-se usar como meio de fermentação o composto adquirido nas usinas de compostagem de lixo.

Para se fabricar o composto na fazenda, fazem-se pilhas com 3 a 4 metros de largura por 1,5 a 1,8 metros de altura e por comprimento indeterminado. Ao montar a pilha, distribui-se uma camada de 15 centímetros de restos vegetais pela área acima referida; sobre essa camada de material de difícil fermentação distribui-se outra de composto, que é de fácil fermentação, na espessura de uns 5 centímetros; esparrama-se em seguida nova camada de restos e sobre ela outra de composto, assim alternando até atingir a altura recomendada. Se o material estiver muito seco, convém irrigar ao montar a pilha. Revolvendo o monte algumas vezes, dentro de 60 a 90 dias o composto estará pronto.

18 – Os solos do Estado de São Paulo são ricos em matéria orgânica?

– Não. Cerca de 60% da área do Estado possui terras com baixos teores de matéria orgânica. Cerca de 33% da área é de terras com médio conteúdo e apenas 7% das terras do Estado de São Paulo apresentam teores altos de matéria orgânica. Convêm lembrar que estes 7% de terras com altos conteúdos de matéria orgânica estão situados em locais de altitude elevada e topografia acidentada, onde a agricultura se torna mais difícil.

19 – As terras cultivadas estão perdendo sua fertilidade natural?

– Sim. A produtividade das terras dos países ricos e desenvolvidos está aumentando graças ao uso crescente dos fertilizantes minerais. A fertilidade natural dessas terras, no entanto, como prova o pesquisador DHAR, está decrescendo, devido a vários fatores, entre eles a perda constante de matéria orgânica. Em abono dessa afirmação está o fato de o teor de matéria orgânica do solo ser usado como um índice de sua produtividade.

20 – Qual é a recomendação que se faz para melhorar a produtividade de uma terra?

– Se o solo apresentar reação ácida, com alto teor de alumínio, é aconselhável proceder-se, primeiramente, a uma calagem, 30 a 60 dias antes de aplicar os adubos orgânicos e mineral e de plantar.

A calagem dá aos solos melhores condições para uma rápida multiplicação dos microrganismos contidos no composto; fornece cálcio aos microrganismos; provoca a reativação das enzimas adsorvidas na argila, nos sesquióxidos e no húmus.

Não misture calcário com o composto, pois, conforme seu estado de decomposição, pode perder nitrogênio por desprendimento de amônia (caracterizado pelo cheiro de amoníaco).

É importante lembrar que a produtividade depende, além da aplicação correta dos adubos na época certa, no local adequado e nas doses necessárias, de água suficiente para a planta e das condições físicas do solo.

21 – Os microrganismos existentes no composto orgânico têm alguma ação quando são levados ao solo pelas adubações?

– Sim. Os microrganismos que o composto introduz na terra são verdadeiros "operários gratuitos" que podem "industrializar" adubos e partir de minerais insolúveis existentes no solo ou de matéria orgânica crua.

Um hectare de terra com 2% de húmus tem o correspondente a 12,5 toneladas de sulfato de amônio; 2,5 toneladas de superfosfato simples e 1,2 toneladas de enxofre (SWABY).

22 – O uso do composto orgânico nas terras de cultura tem alguma contra-indicação ou intolerância pelas plantas?

– Não há nenhuma contra-indicação ou intolerância. O composto é recomendado para culturas intensivas, como a das hortaliças, dos viveiros de flores ou de mudas, para jardins e vasos de ornamentação; para culturas extensivas, como as de café, cana, algodão, milho, os pomares e as pastagens.

23 – A matéria orgânica contida nas terras de cultura é uma fonte de nutriente para as plantas?

– Sim. A única forma com que o solo pode armazenar nitrogênio é a orgânica. Cerca de 98 até 100% do nitrogênio encontrado nos solos estão na forma orgânica; o nitrogenio na forma nítrica não é retido pelo solo sendo lavado pelas águas das chuvas; cerca de 80 a 100% do enxofre do solo está na forma orgânica e 60 a 100% do fósforo também.

O nitrogênio da matéria orgânica é responsável por 97% da produção mundial de alimentos, sendo que 3% apenas é atribuída a todo nitrogênio levado ao solo pelos fertilizantes minerais.

24 – O composto orgânico é essencialmente um melhorador do solo? O que é um melhorador ou condicionador do solo?

– É um material que tem a particularidade de, como o próprio nome está indicando, melhorar as propriedade físicas, químicas e físico-químicas da terra.

ACESSO - CIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Os melhoradores do solo são de origem orgânica. Consequentemente, nenhum fertilizante mineral age como condicionador da terra. Todas as tentativas para fabricar condicionadores sintéticos falharam por serem anti-econômicos.

25 – O uso do composto dispensa o emprego de fertilizantes minerais?

– Os experimentos têm sempre demonstrado que os melhores resultados são obtidos quando se associam as adubações orgânicas com as minerais. Sabe-se que o composto "aduba" o solo e a planta, isto é, melhora as propriedades do solo e fornece nutrientes às raízes. No entanto, o composto é um adubo de balanceamento definido, ou melhor explicando: enquanto se pode comprar fórmulas de fertilizantes minerais com maior ou menor porcentagens de nitrogênio, fósforo e potássio, o composto tem uma composição fixa, sendo sempre mais rico em nitrogênio em relação ao fósforo e ao potássio. Para enriquecê-lo nesses dois nutrientes, aconselha-se acrescentar fosfato de rocha e cinzas vegetais antes da compostagem, ou superfostatos e cloreto ou sulfato de potássio, se o composto já estiver pronto.

26 – O que são e como se formam os microagregados do solo?

– Os microagregados do solo são os pequenos agrupamentos de partículas responsáveis pela manutenção da boa estrutura de uma terra. Os microagregados são formados pela complexação dos três seguintes componentes: partículas de argila, metais polivalentes (como o cálcio, o magnésio e o ferro) e colóides orgânicos como os contidos no composto.

É importante que esses microagregados sejam estáveis, não se desfaçam facilmente; a estabilidade dessa agregação é garantida pelo fato de certos colóides do composto exercerem suas ações cimentantes ocupando a parte central do microagregado, de maneira que nessa posição de tornam inacessíveis aos microrganismos, que poderiam mineralizar esses agentes cimentantes orgânicos desfazendo a agregação.

27 – Como o composto pode melhorar a estrutura do solo?

– "A estrutura de um solo é a chave de sua fertilidade" (L. D. BAVER). O composto pode melhorar a estrutura direta e indiretamente. Diretamente, agindo como agente cimentante das partículas do solo para formar os tão desejáveis agregados, unidades que darão formação às estruturas. Indiretamente, promovendo o aumento populacional dos microrganismos, os quais por meio de suas secreções, seus filamentos e suas carcaças, promovem a agregação das partículas que irão se agrupar para formar os diversos tipos de estrutura.

28 – O composto como condicionador do solo é importante para melhorar sua estruturação?

– A importância da estruturação é fácil de ser confirmada: um solo de mata virgem, com alto teor de matéria orgânica ao ser revolvido, apresenta-se rico de granulações (agregados); uma terra cansada é pobre de agregados (mal estruturada). O emprego sistemático de composto orgânico melhora a estruturação devida aos materiais aglutinantes coloidais que possui, como os ácidos uronídicos, os quais cimentam as partículas formando agregados estáveis, responsáveis pela estruturação do solo.

29 – O húmus do composto liga-se com algum componente do solo?

– No solo, o húmus combina-se com o componente argila, formando os chamados complexos coloidais ou complexos argilo-húmicos. São estes complexos que cimentam as partículas do solo, provocando sua estruturação, que retém elementos nutrientes das plantas, como o potássio, o cálcio, o magnésio, o nitrogênio amoniacal, evitando que sejam lavados e cedendo-os às raízes das plantas facilmente.

30 – Qual a importância do aumento da aeração do solo pela aplicação sistemática de composto?

– As raízes das plantas, com exceção das aquáticas e outras poucas, não conseguem viver na ausência do ar. Quando se irriga por inundação um arrozal, por exemplo, verifica-se que dentro de certo tempo a cultura começa a ficar com coloração verde amarelada, por falta de ar para as raízes.

A pesquisa já demonstrou que solos cujo ar apresenta concentração em oxigênio inferior a 10%, não permite o desenvolvimento de raízes.

O composto, pelo fato de contribuir para a estruturação do solo, torna-o mais solto, mais arejado, eleva o conteúdo de oxigênio disponível às raízes.

31 – Qual o efeito do composto na consistência do solo?

– O composto torna a terra mais solta (friável), mais porosa (arejada) e mais leve (menos densa); as terras friáveis são mais fáceis de serem aradas e os torrões se desfazem melhor ao serem gradeadas; as raízes caminham com mais facilidade e encontram mais ar à sua disposição. Uma terra rica de matéria orgânica é menos dura quando seca e menos plástica ou pegajosa quando molhada.

32 – A compactação das terras de cultura pelo uso de certas máquinas agrícolas e pelo manejo incorreto tem provocado queda da produtividade. O composto pode contribuir para o controle da compactação?

– Sim. O composto, como outras matérias orgânicas se usadas sistematicamente como adubo e condicionador do solo, dá à terra uma certa elasticidade. Assim, passando sobre tal solo uma máquina pesada, ele se comprime mas tem a tendência de retomar a forma primitiva, resistindo mais à compactação que igual solo sem matéria orgânica. Quem já caminhou sobre um solo turfoso sentiu como ele reage de maneira elástica ao ser pressionado.

33 – O composto facilita o desenvolvimento das raízes das plantas?

– Sim. O composto, como toda a matéria orgânica juntada ao solo, torna-o menos compacto, facilitando o caminhamento das raízes. Lembrar que as raízes crescem insinuando-se nos vazios existentes na terra. O composto quando aplicado em um solo baixa a sua densidade imediatamente, pois a densidade da terra é, em média, de 1,2 a 14, enquanto a do composto é de 0,4 a 0,6 g/cm^3.

Na natureza, o desenvolvimento das raízes devido à presença da matéria orgânica é fácil de ser constatado, observando que na parte superficial do solo, onde existe mais matéria orgânica, é também onde se observa maior quantidade de raízes.

34 – O nitrogênio na forma orgânica, principalmente encontrado no composto, é assimilado diretamente pelas plantas?

– As raízes das plantas assimilam o nitrogênio na forma amoniacal (NH_4) ou nítrica (NO_3); portanto, o nitrogênio orgânico necessita ser mineralizado para ser assimilado, o que é uma vantagem, pois o solo pode armazenar esse nutriente na forma orgânica.

Experiências recentes, utilizando material radioativo, demonstraram que as raízes também podem absorver certo materiais orgânicos como os aminoácidos, sem necessidade de que microrganismos os desdobrem previamente.

35 – Quais os principais requisitos para se instalar viveiros de flores ou hortas em torno de uma cidade de forma a constituir um "cinturão verde"?

– Todos os viveiristas e horticultores sabem muito bem da necessidade de abundância de água e adubo orgânico para tais empreendimento. O composto preparado pelas Prefeituras Municipais a partir do lixo proporcionará a indispensável matéria orgânica para instalação do cinturão verde, além de adubo para seus parques e jardins.

36 – Por que no Brasil não se utiliza maior quantidade de adubos orgânicos em nossas lavouras?

– No Brasil não há maior utilização porque os agricultuores ainda não se conscientizaram do importante papel que desempenham os adubos orgânicos. Consequentemente, também não se criou a tradição do uso do composto e outros adubos, como acontece, por exemplo, na China, onde a estatística mostra que mais de milhão de toneladas em nitrogênio, mais de um quarto de milhão de toneladas de fósforo e mais de meio milhão de toneladas em potássio são anualmente incorporadas às terras na forma de adubos orgânicos.

37 – O composto reduz a insolubilização dos fosfatos dos fertilizantes minerais, em solos ricos em óxidos de ferro e alumínio?

– Sim. O composto reduz a chamada fixação dos fosfatos solúveis que são aplicados como adubo e que em solos contendo altos teores de óxidos de ferro e alumínio se tornam insolúveis, não assimiláveis pelas raízes das plantas. Essa é uma das razões, pelas quais se admite que o fósforo das adubações fosfatadas é aproveitado pelas plantas no primeiro ano, apenas de 20 a 30%, em média, do total aplicado. Misturando o superfosfato de cálcio com o composto, antes de aplicá-lo em terras ricas em sesquióxidos de ferro e alumínio, estar-se-á evitando a insolubilização do fósforo.

38 – É recomendável usar o composto junto com os adubos minerais?

– Sim. A associação composto com fertilizantes minerais é vantajosa, pois o adubo orgânico pode reter certos nutrientes do fertilizante mineral contra a lavagem pelas águas das chuvas que atravessam o perfil do solo. Essa retenção é realizada nos solos pela argila e pela matéria orgânica. Em média, nos solos do Estado de São Paulo, ficou demonstrado que a matéria orgânica é responsável por 50 a 70% dessa retenção. Em solos arenosos, como de certos cerrados, pobres em argila, a retenção dos nutrientes fica a cargo quase que só da matéria orgânica existente ou a eles adicionada.

Outra razão de se combinar as adubações orgânicas com os minerais é pelo fato do húmus, segundo experimentos de CHAMINADE, aumentar a absorção do fósforo e do potássio pelas raízes das plantas.

39 – O que é o poder quelatante da matéria orgânica do composto?

– Poder quelatante ou pinçante é a propriedade que o húmus possui de reter certos nutrientes, sequestrando-os sem combinar-se quimicamente com eles, porém, impedindo que sejam arrastados pelas águas das chuvas. Contudo, o elemento sequestrado fica em forma assimilável pelas raízes.

O pesquisador norte-americano ALLISON é de opinião que um dos papéis mais importantes realizados pela matéria orgânica no solo é a de formar quelatos com certos micronutrientes como o zinco, o cobre e o ferro, garantindo as necessidades alimentares das culturas. Assim, por exemplo, o ferro do solo está geralmente na forma de óxidos insolúveis, não assimiláveis pelas plantas. O composto solubiliza o ferro, seu quelato aprisiona-o na forma catiônica e o cede às raízes.

40 – O composto e outros adubos orgânicos têm papel importante como fonte de nitrogênio na produção mundial de alimentos?

– Segundo DHAR, o aumento da produção agrícola pela adição de fertilizantes minerais nitrogenados tem-se mostrado maior do que a obtida com o emprego do fósforo ou do potássio. A produção mundial de fertilizantes nitrogenados, porém, é presentemente cerca de trinta vezes menor do que a necessária para suprir as culturas do mundo. Consequentemente, é o húmus do solo que está suprindo as culturas de todo o mundo. E, para que esse húmus não se esgote, é necessário evitar sua perda por erosão e restituir ao solo a matéria orgânica dele removida.

41 – O composto é classificado como melhorador do solo ou como um adubo?

– O composto é, acima de tudo, um condicionador do solo, assim classificado pelo fato da sua matéria orgânica humificada estar em maior proporção cerca de 40 a 70%

No entanto, além do efeito condicionador ou melhorador do solo, o composto é também classificado como um fertilizante de baixa concentração em nutrientes, razão pela qual são sempre empregadas doses elevadas, geralmente acima de 10 toneladas por hectare. A concentração em nitrogênio, fósforo e potássio (N-P-K) está, em média, entre 3 a 4%. O adubo contém, ainda, cálcio, magnésio e enxofre, além dos micronutrientes, tais como: zinco, boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e cloro.

42 – Como deve ser armazenado o composto?

– Se o agricultor não vai usar o composto logo, é preferível armazená-lo debaixo de um rancho ou no próprio campo, cobrindo a pilha com palhas ou galhos com folhas para proteger do sol e do excesso de chuva, a qual deixaria o adubo molhado e mais trabalhoso para ser distribuído na terra.

O composto cru ou semicurado deve ser guardado em montes com alturas máximas de 1,50 a 1,80 metros, enquanto que o composto curado, que não mais se aquece quando empilhado, pode ser armazenado com alturas maiores.

43 – Como se planeja a distribuição do composto no campo?

– Para evitar que se aplique mais adubo em uma parte do campo e falte para outra parte, recomenda-se fazerem-se muitos montes iguais dispostos em vários pontos do terreno. Distribuindo depois cada um desses montes pela área que o circunda, tem-se a certeza de que toda a terra de cultura receberá uma mesma dosagem de adubo.

Ao se iniciar a distribuição, se houver ventos, lembrar que sempre o operário deve caminhar tendo o vento soprando pelas suas costas ou lateralmente. Nunca caminhar contra a direção do vento.

44 – Quais as maneiras de se distribuir o composto nas culturas?

O composto pode ser assim distribuído:

1 – a lanço, aplicado por toda a superfície da terra, transportando-o em uma carroça ou carreta e jogando-o com pá; ou utilizando distribuidora própria para estercos ou para calcário.

2 – no fundo do sulco: nas culturas em linha, abrindo-se o sulco com sulcador ou arado e depois jogando com pá o adubo transportado em carroça ou carreta.

3 – em covas: quando se vai instalar uma cultura permanente, como os cafezais, os pomares, os florestamentos ou reflorestamentos, a melhor oportunidade para se empregar um adubo orgânico é no fundo da cova, misturado com a terra.

4 – em coroa: distribuído em volta da árvore, formando uma faixa afastada do tronco e não além da projeção da sua copa, devendo em seguida incorporar levemente à terra.

45 – Onde deve ser localizado o composto em relação à planta ou semente?

– O composto quando estiver garantidamente bioestabilizado (semicurado) ou melhor ainda, humificado (curado), pode ser colocado junto com a semente ou a mudinha, sem risco de causar dano. Ao composto cru aplicado na terra só se pode semear ou plantar depois de 20 a 30 dias.

Os fertilizantes químicos não devem entrar em contato direto com as sementes ou raízes. Quando misturados com o composto, este adubo orgânico evita danos às sementes e raízes.

A melhor localização para os adubos orgânicos ou químicos é logo abaixo ou abaixo e um pouco ao lado das sementes ou raízes.

46 – Quando se deve adubar?

– Os técnicos dividem a época da adubação em vários períodos: na ocasião do plantio, isto é, junto com a semente ou com a muda que está sendo transplantada; é a chamada **adubação fundamental**; a outra época é quando se inicia o crescimento mais intenso da planta, distribuindo-se o adubo na superfície do solo, ao longo da linha de cultura ou em torno da muda e incorporando-o ou não incorporando à terra; é a adubação de cobertura; finalmente, há ainda as adubações que se fazem nas plantas adultas, geralmente em culturas perenes, adubando-se na época das chuvas ou quando se fazem capinas ou outros tratos culturais, aplicado em sulcos abertos ao lado da linha de cultura ou distribuído pela superfície e incorporado ou não à terra; é a chamada **adubação de manutenção** da fertilidade.

47 – Quais as dosagens recomendadas?

– As dosagens variam com a quantidade de composto disponível, com o tipo de terra, com a cultura e a adubação pretendida. De maneira geral, podem ser recomendadas as seguintes doses:

Para culturas anuais, no fundo do sulco de plantio, as quantidades mínimas são:

– terras fracas, 10 t/ha
– terras médias, 5 t/ha

Para culturas perenes:
– no plantio, por cova, 10 a 20 litros
– em planta adulta, em coroa, por pé, 10 a 20 litros
– em pastagens, em cobertura, mínimo de 5 a 10 t/ha

Para hortas e viveiros:
– na cova, 1/2 a 1 litro por cova
– no canteiro, 10 a 20 litros por metro quadrado

Lembrar que, empregando-se composto curado, pode ser juntado à semente ou muda; composto cru não deve ter contato direto com sementes ou raízes; composto de segunda, que contém maior quantidade de material inerte, também chamado de contaminante, é mais recomendado para aplicação em fundo de cova, no plantio de mudas.

48 – Há muita diferença entre distribuir o composto na superfície sem incorporar à terra e incorporando?

– Sim. Os experimentos demonstraram que o esterco pode, dentro de sete dias após ser distribuído pela superfície do terreno, em condições desfavoráveis de muito calor e vento, perder até 50% do total do nitrogênio nele contido. Considerando que o composto é um adubo semelhante ao esterco, dele diferenciando por ter sido preparado a partir de outras matérias-primas para se obter o mesmo húmus, compreende-se a necessidade de se incorporá-lo à terra logo após sua esparramação no campo, pois 25% do nitrogênio podem ser perdidos em doze horas.

49 – Há algum experimento feito no Brasil com o composto de resíduos domiciliares (lixo)?

– Sim. Os realizados pelo Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, demonstraram entre outras coisas, que:

1 – o composto cru é inferior ao que sofreu o processo de compostagem;

2 – que as doses de 5 toneladas por hectare são insuficientes para aumentar a produção;

3 – as doses de 10 toneladas por hectare garantiram um aumento da produção sendo esta superada pelas doses de 20 t/ha;

4 – nos solos arenosos e na cultura do feijão, mais uma vez foi demonstrado que o adubo orgânico é mais eficiente que no solo argiloso e com uma planta da família das gramíneas, como o arroz.

50 – O composto aplicado como adubo tem efeito residual favorável na cultura seguinte?

– Sim. O composto aplicado como adubo beneficia a cultura do ano como, em menor escala, as que se fizerem posteriormente.

Os experimentos em vaso realizados pelo Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, demonstraram que em solo arenoso houve um melhor efeito residual do composto que no solo argiloso; também, o feijão aproveitou melhor esse efeito residual do que o arroz.

O experimento vem confirmar a sabedoria popular dos agricultores europeus e asiáticos, de que os adubos orgânicos devem ser usados a longo prazo, pois seus efeitos são cumulativos, melhorando as propriedades físicas do solo e fertilizando as culturas.

Data Aquis. jan 96
Indic.: Doação: João
Livrada: Roberto Rodriguez
Data Comba 24/jan/96

Departamento do Expediente, diretor Dr. Takudy Tanaka
Gráfica Municipal, gerente Adelino Ricciardi
São Paulo — 1980

CETESB
FICHA DE DEVOLUÇÃO
BIBLIOTECA

DEVOLVER EM	DEVOLVER EM
3-2-97	

AX-00135

CETESB — COMPANHIA DE T
DE SANEAMENTO

BIBLIOTECA

Se este livro não for devolvido dentro do prazo regulamentar, o leitor ficará sujeito às penalidades do regulamento da biblioteca.

O prazo poderá ser prorrogado se não houver pedido para este livro.

AX-00041