

III-264 – COMPOSTAGEM DOMÉSTICA COMO FERRAMENTA PARA REDUÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Giulliano Peixoto Miranda⁽¹⁾

Acadêmico de extensão e iniciação científica, formando do curso de Engenharia Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás).

Ana Paula Moreira Rodrigues⁽²⁾

Acadêmica de extensão e bolsista do CNPq de iniciação científica, formanda do curso de Engenharia Ambiental pela PUC Goiás.

Antônio Pasqualetto⁽³⁾

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Mestre e Doutor pela Universidade Federal de Viçosa – UFV. Coordenador do Mestrado em Desenvolvimento e Planejamento Territorial da PUC Goiás e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG).

Endereço⁽¹⁾: Pontifícia Universidade Católica de Goiás – Av. Universitária. Nº 1440 – Setor Universitário Fone: (62) 3946-1351 CEP: 74605-010, Goiânia – Goiás. – e-mail: giullianopeixoto@hotmail.com

RESUMO

Compostagem é o processo natural de transformação da matéria orgânica em minerais. Quando se aborda compostagem doméstica, intenta-se apenas aplicar esse processo ao cotidiano de uma residência de forma a manipular o processo de compostagem. Se essa fosse uma prática adotada por muitos, ter-se-ia então uma drástica diminuição dos resíduos enviados ao aterro, aumentando assim sua longevidade. Para realização da pesquisa, os resíduos sólidos de uma residência em Goiânia foram caracterizados, a fim de determinar a porção reciclável, orgânica e rejeitos produzidos. Os resíduos orgânicos passíveis de compostagem doméstica, aqueles sem a presença de derivados de animais, foram adicionados a uma caixa plástica de 46 litros vazada para se ter um controle do processo de transformação da matéria. Através disso foi possível perceber que, em média, 32% do resíduo produzido pôde ser compostado e 19% foi enviado à coleta seletiva, restando 49% dos resíduos gerados pela residência a serem enviados ao aterro sanitário da cidade. Logo, se a população aderisse a essa prática, é nítido que a quantidade de resíduos enviada ao aterro sanitário seria bem menor, podendo ser reduzida em média à metade do atual, e que se ao menos a população que já aderiu a prática da coleta seletiva o fizesse, mais de 17 mil toneladas de resíduos orgânicos poderiam ser compostadas por ano em Goiânia.

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem doméstica, resíduos sólidos, coleta seletiva, educação ambiental.

INTRODUÇÃO

Os elementos da natureza vivem em constante ciclo. A matéria orgânica, a qual apresenta compostos de carbono, nitrogênio, oxigênio, entre outros, está em constante transformação devida sua interação com o meio.

Na natureza nada se perde, tudo se transforma. Os restos de comida, as folhas do jardim ou as plantas secas do quintal ganham vida nova através de um processo muito simples e natural: a compostagem. A decomposição dos elementos orgânicos mineraliza suas substâncias, transformando-o em alimento para outros organismos. Esse ciclo, com processos como a degradação da matéria orgânica ocorre naturalmente no ambiente. A compostagem nada mais é que essa transformação da matéria orgânica em compostos minerais necessários ao desenvolvimento da maioria das espécies (CARVALHO; LIMA, 2010).

A compostagem doméstica é uma forma de reutilizar os resíduos orgânicos domésticos e transformá-los em adubo no espaço de um domicílio permitindo ao cidadão proceder à valorização dos seus resíduos orgânicos no próprio jardim ou quintal. Este tipo de compostagem promove a decomposição de resíduos domésticos orgânicos por ação de microorganismos, poupando custos ambientais. Consiste em separar o material orgânico gerado pela família e acelerar sua decomposição numa composteira localizada nas dependências da residência, ao invés de ser levado pela prefeitura para aterramento (VIEIRA; PINHEIRO, 2003).

O resíduo orgânico gerado num domicílio é basicamente constituído de restos de legumes e verduras, de alimentos cozidos e resíduos gerados na varrição do quintal e/ou jardim. Os elementos a serem considerados nesses resíduos para a compostagem são o carbono e o nitrogênio. A relação entre esses elementos determinam a velocidade de decomposição dos resíduos, pois o material com maior presença de carbono, como folhas e grama secas, galhos e ramos de plantas, restos de madeira e material de cortiça, se decompõem mais lentamente devida estabilidade conferida pela sua constituição molecular. Já os resíduos como restos de legumes, verduras e frutas, alimentos cozidos, pães e massas, apresentam mais compostos de nitrogênio, em especial na forma de amônia, o que os faz decompor com maior facilidade e agilidade (PEREIRA NETO, 1996).

Esses resíduos, na compostagem, são classificados como materiais secos (maior presença de carbono) e úmidos (maior presença de amônia). Para se obter um bom funcionamento da compostagem, eles devem ser adicionados à composteira de forma intercalada. Para determinada quantidade de resíduos úmidos, a mesma quantidade de resíduos secos deve ser posta logo acima, sempre adicionando dessa forma, para a manutenção do processo (ARROBAS *et al.*, 2009).

Os alimentos derivados de animais, como restos de carne e derivados de leite, se decompõem assim como os outros resíduos já citados. Porém, são resíduos que podem atrair vetores, organismos indesejáveis e mesmo patógenos, além de animais domésticos. Portanto, para a compostagem doméstica, eles não são recomendados, devido aos problemas que podem causar, pois a adição dos mesmos a compostagem demandaria mais atenção que o necessário durante o processo, além de causar mau cheiro, presença de moscas, entre outros entraves na prática da compostagem doméstica (SOUZA, 2009).

Feita em pequena escala, pode ser supervisionada pelos moradores com o intuito de diminuir a quantidade de resíduos sólidos descartados pela população, diminuindo a quantidade de resíduo por eles enviado ao aterro. Se fosse uma atividade adotada pela população, mesmo que se considere apenas a parcela que aderiu a coleta seletiva, poderia diminuir consideravelmente a quantidade de resíduos gerada e coletada pela prefeitura, sendo uma excelente alternativa para aumentar a longevidade de um aterro.

Afinal, essa questão assola as grandes cidades. A geração de resíduos aumenta conforme o crescimento da população. E nos dias atuais, ela cresce também conforme a realidade econômica e cultural de uma sociedade. E esse aumento contínuo pode causar prejuízo ao ambiente e à saúde humana. O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos precisa ser conciso e contar com as práticas atuais de disposição, além de novas alternativas que possam minimizar sua geração e impacto no meio (ABREU-JUNIOR, 2012).

Sendo assim, é objetivo deste trabalho propor um sistema de compostagem aplicado a residências, como forma de reduzir os resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário. Além de realizar processo de caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos de uma residência e a compostagem doméstica para verificar sua viabilidade em residência como ferramenta de diminuição do resíduo sólido e preparação de adubo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os resíduos sólidos objeto de estudo são classificados pela NBR 10.004/2004 como Classe II – Não Perigosos, ou mais conhecidos como “resíduos comuns”, nesse caso, o “lixo doméstico”, gerados numa residência familiar da cidade de Goiânia.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi adotada uma residência de quatro pessoas, tendo elas sido conscientizadas da problemática do excesso de resíduos e descarte inadequado, para que pudessem aderir à segregação de resíduos sólidos interna, afim de previamente separar os resíduos e descartá-los nas suas respectivas lixeiras, identificadas como orgânicos, recicláveis e rejeitos, distribuídas na cozinha, banheiros e área de serviço.

O processo de caracterização dos resíduos sólidos gerados na residência foi realizado durante uma semana no mês de agosto de 2012. Neste procedimento foi avaliada a composição dos resíduos, quanto a recicláveis – a ser entregue para coleta seletiva; orgânicos – a serem adicionados a compostagem; e rejeitos – enviado como lixo comum para o aterro sanitário. Buscou-se também determinar a quantidade dos resíduos sólidos gerados

que podem ser adicionados a compostagem, ou seja, aqueles passíveis de aproveitamento para tal procedimento.

Foi adotada a seguinte metodologia para o desenvolvimento da caracterização e compostagem:

- a. Os resíduos gerados na residência durante a semana de estudo no período de agosto de 2012 foram pesados diariamente;
- b. Os resíduos previamente separados como recicláveis foram acondicionados cumulativamente durante a semana para realizar no final dela a separação nas seguintes categorias: papel, plástico, metal, vidro e tetra pak. Após a semana de estudo foram entregues a coleta seletiva da cidade de Goiânia. Os resíduos classificados como matéria orgânica e rejeitos recebiam seu respectivo destino final sempre após a pesagem devida sua perecibilidade;
- c. Após a separação e a pesagem dos diferentes resíduos, os orgânicos foram separados entre passíveis e não passíveis para a compostagem. Para realizar essa triagem foram consideradas as características dos resíduos em questão, sendo os resíduos de varrição do jardim, restos de legumes e verduras não cozidas e restos de alimentos cozidos não muito gordurosos aceitos para o processo de compostagem, já os alimentos muito gordurosos ou de origem animal não eram considerados para esse fim, sendo encaminhados junto aos rejeitos para o aterro sanitário da cidade através do serviço público de coleta de resíduos;
- d. No processo de produção do composto, foi utilizada uma caixa plástica de 46 litros vazada sobre terra permeável encostada ao muro para receber misto de sol e sombra, vento e umidade. O material orgânico foi adicionado intercalando camadas secas e úmidas e acrescido de serragem/palha de arroz quando havia presença de alimentos cozidos e/ou oleosos. Acrescido de água quando estava muito seco, exposto por mais tempo ao sol quanto muito úmido e revirado ao menos uma vez por semana. Após o tempo necessário (dependendo da quantidade de resíduos gerada, no estudo em questão foram em média 03 meses), o composto é colocado ao ar livre sobre uma lona para o processo final de maturação por um período médio de 02 semanas (PEREIRA NETO, 1996).

Vale ressaltar que a acumulação de resíduos para triagem foi feita durante uma semana, porém, a adição de resíduos orgânicos a compostagem é realizada diariamente ou sempre que há geração do mesmo num processo contínuo até os dias atuais.

Este trabalho possibilitou a identificação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados na residência estudada. Considerou-se a semana em estudo (agosto de 2012) e a partir desses dados, foram feitos todos os cálculos de média diária de resíduos sólidos, geração per capita, porcentagem de recicláveis, orgânicos e passíveis de compostagem, além da identificação do total enviado ao aterro, à coleta seletiva e à compostagem, permitindo a estimativa da quantidade de resíduos gerados pela família em quilograma (Kg) por ano, quanto poderia ser reciclado e compostado, e a projeção dessa estimativa sobre uma parcela da população de Goiânia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As cidades não param de crescer, conseqüentemente, a geração de lixo também aumenta. É preciso criar medidas para amenizar o impacto desses resíduos no ambiente, porém mais importante que isso, é preciso diminuir a quantidade de resíduo sólido gerado e enviado ao aterro (VIEIRA; PINHEIRO, 2003).

Para isso, já temos alternativas como a coleta seletiva, que em Goiânia teve início em novembro de 2008, criada com objetivo de evitar que materiais recicláveis fossem para o aterro sanitário, podendo assim aumentar a vida útil deste, e ao mesmo tempo, beneficiar famílias em cooperativas de catadores (COMPANHIA DE URBANIZAÇÃO DE GOIÂNIA – Comurg, 2012).

A caracterização dos resíduos sólidos da residência em estudo demonstra que 18,6% é constituído de resíduos recicláveis, 73,7% de orgânicos e 7,7% de rejeitos, como visto na Figura 1. Logo, é perceptível que além da redução na fonte (diminuição do consumo), é possível diminuir a quantidade de resíduo enviado ao aterro,

separando os resíduos recicláveis para serem reaproveitados e os orgânicos para serem transformados em adubo na compostagem doméstica, e Abdala *et al.* (2008) deixa claro como é possível proporcionar essa mudança comportamental na população através da educação ambiental, com ações que partam da iniciativa governamental, estimulando a participação do setor privado e por fim incluindo a população nessas ações.

Dos resíduos caracterizados na residência, 73,7% eram orgânicos, tendo restos de alimentos antes e depois do cozimento. Uma porcentagem alta em relação à média, que segundo Favrin *et al.* (2009) é de 60%, e de acordo com pesquisa da ABRELPE no ano de 2011 é 51,5%. Tal diferença é justificada devido aos hábitos alimentares e de consumo familiares da residência em estudo, onde a alimentação orgânica e o reaproveitamento de materiais são incentivados.

Como nem todo resíduo orgânico é recomendado para a compostagem doméstica, foram retirados os alimentos que apresentavam algum tipo de carne, ossos, leites e derivados, pois estes atraem vetores e até mesmo animais domésticos, além dos alimentos muito gordurosos. Sendo assim, a porcentagem de resíduos orgânicos que foram utilizados na compostagem, em relação ao total, diminuiu para 32%, o que aumenta a quantidade de resíduo enviado ao aterro para 49%, como é também mostrado na Figura 1.

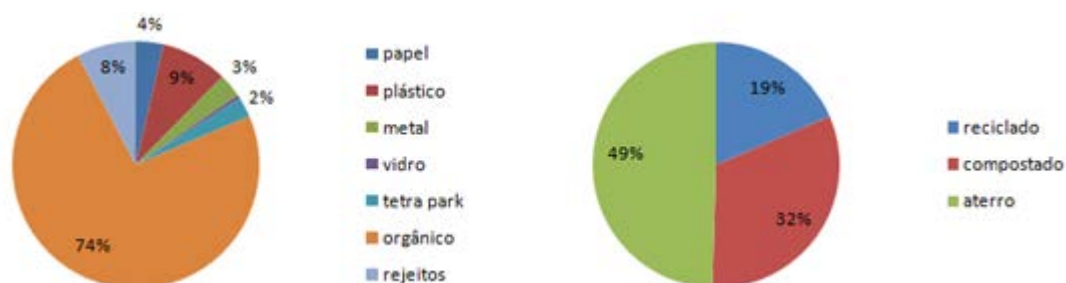


Figura 1: Caracterização gravimétrica dos resíduos da residência e respectivo volume de lixo enviado ao aterro, reciclado e compostado na residência.

Os rejeitos são constituídos basicamente de resíduos de banheiro, junto a eles é acrescida a parte dos orgânicos não recomendados para compostagem doméstica, sendo ambos enviados para o aterro.

O processo de compostagem foi iniciado no final da estação seca, em agosto do ano de 2012, na cidade de Goiânia, GO. Por isso, a manutenção quanto à umidade foi maior, pois o composto encontrava-se na maioria das vezes seco. E devido a isso, a aparição de artrópodes era notada durante a manutenção, porém considerada normal já que eles, além de fungos, bactérias, algas, anelídeos (minhocas), entre outros, também participam da degradação da matéria orgânica como descrito por Wangen e Freitas (2010). Porém não havia cheiro forte presente, indicando que essa prática, se bem realizada, não apresenta esse tipo de incômodo.

Os materiais foram sempre adicionados como indicado no manual de Pereira Neto (1996), uma camada seca após uma camada úmida, pois isso é necessário para a relação de Carbono/Nitrogênio, devendo sempre a camada seca ficar por cima para evitar atração de moscas e outros organismos indesejáveis além de evitar o mau cheiro. Quando a caixa atingia em média metade da sua capacidade, era revirado e misturado todo o conteúdo, o qual sempre apresentava uma diminuição de volume acentuada dos materiais dia após dia, como pode ser visto na Figura 2. Isso mostra como o processo de compostagem ocorre rápido, especialmente quando há intervenção a fim de acelerar o mesmo, através de ações do tipo sempre incluir materiais bem picados, cuidar da umidade e outros fatores do processo.

Com o início das chuvas, final de setembro, a composteira ficou coberta durante todo tempo para evitar umidade em excesso, pois isso pode ocasionar mau cheiro e ineficiência na compostagem devido a decomposição anaeróbia. E foi percebida a presença mais acentuada de anelídeos, pois com maior umidade, houve maior produção de chorume no composto, o que atraiu esses organismos, os quais auxiliam no processo. Sendo outra prática comum, a vermicompostagem, onde são adicionados anelídeos específicos para acelerarem o processo de decomposição da matéria orgânica (AQUINO *et al.*, 2005).

Com um mês, o composto já apresentou terra/húmus no fundo da composteira (Figura 3), evidenciando a veracidade e velocidade do processo de degradação e transformação da matéria orgânica. Deve-se salientar que

não é acrescentada terra no processo, logo, todo o material presente no fundo da caixa é o húmus da decomposição da matéria orgânica, transformando-a em adubo.



Figura 2 – Volume pequeno de resíduos na composteira, devido degradação rápida da matéria orgânica.



Figura 3 – Terra/húmus no fundo do composto, evidenciando o processo de transformação da matéria orgânica.

Isso mostra como a diminuição do resíduo é evidente, pois além de deixar de ser enviado ao aterro, dentro da própria residência ele já tem seu volume drasticamente reduzido, o que faz com que o acúmulo de material orgânico na composteira, dependendo da produção de resíduos na residência, possa durar por um longo período.

A partir da caracterização do resíduo sólido, obteve-se uma média diária de 1,39 Kg/dia e uma média per capita de 0,35 Kg/pessoa.dia. De acordo com a ABRELPE, em 2011 o índice per capita era de 1,097 Kg/hab.dia, a diferença de valores na comparação com o caracterizado na residência e a média nacional se justificam devido ao processo de educação ambiental no qual a família foi incentivada a reduzir o seu consumo, reaproveitar os resíduos gerados, de maneira a aplicar o conceito dos 3 R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), mostrando como é possível gerar menos resíduos sólidos.

Com estes valores e as respectivas porcentagens de resíduos enviados ao aterro, utilizado na compostagem e recicláveis, pôde-se estimar, para a realidade da residência em estudo, quanto de resíduo por ano não está sendo enviado aos aterros, para ser reciclado e compostado, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Volume estimado de resíduo sólido por ano a ser reciclado, compostado e enviado ao aterro.

Reciclado	Compostado	Aterro
109,50 Kg	179,46 Kg	282,88 Kg

Segundo Mergulhão (2010) em matéria no Jornal O Popular, a meta da Companhia de Urbanização de Goiânia (Comurg) era atingir a marca de 10,8 mil toneladas de recicláveis recolhidos em 2011. Sendo assim, se essa mesma população também realizasse compostagem, ter-se-ia, estatisticamente, uma estimativa de 17 mil toneladas de resíduos compostados o qual deixaria de ser enviado ao aterro, sendo essa estimativa para famílias com hábitos alimentares similares à estudada. Pois a média nacional mostra uma produção três vezes maior de resíduos sólidos, podendo assim ter-se muito mais resíduo orgânico a ser compostado e reciclado a ser reaproveitado. O que é, definitivamente, algo representativo para diminuição da destinação final de resíduos sólidos no aterro sanitário da cidade.

Esse tipo de técnica poderia então ser estimulada para que a população da cidade realizasse essa prática, tendo como público-alvo o mínimo da população que já aderiu a coleta seletiva, através de ações de educação ambiental, partindo das escolas e até mesmo utilizando-se das mesmas campanhas que a coleta seletiva, através de propagandas e outros recursos afins. Pois como relatado por Vieira e Pinheiro (2003), as famílias que realizaram a compostagem doméstica no seu trabalho não obtiveram dificuldades durante o processo, e consideraram como uma técnica válida na participação no tratamento e redução dos resíduos por eles produzidos.

CONCLUSÕES

Em média, 50% do resíduo sólido da residência estudada foram reutilizados através da reciclagem e compostagem. Com isso se torna claro que a ação da população pode contribuir de forma concisa na diminuição do resíduo gerado e consequentemente na prolongação da longevidade de um aterro devido à quantidade de resíduo sólido que deixará de ser enviado ao mesmo.

Para realizar a compostagem a nível doméstico não é preciso nenhum aparato ou quantidade expressiva de utensílios que um indivíduo comum não possa ter, logo, não existe esse tipo de impedimento para que a compostagem seja realizada. É também visto que não é necessário muito tempo ou dedicação constante a composteira, já que a matéria orgânica se decompõe facilmente. E se realizada de maneira correta, ela também não trás empecilhos como mau cheiro, vetores e outros organismos não desejáveis.

A produção final é muito pequena, devida redução do volume da matéria orgânica frequente durante a compostagem, logo, pode ser um processo longo e esse adubo pode ser utilizado no próprio jardim da casa, não tendo problemas com excedente ou falta de espaço para realização do processo e locação do produto produzido.

É preciso então um incentivo à população para realizar tal procedimento, para que assim, possa ser reduzido o volume de resíduos sólidos coletados pela cidade. Através de ações de educação ambiental, partindo de escolas ou dos mesmos que realizam a coleta seletiva, a população poderia ter acesso a esse tipo de informação, e assim como aderem à coleta seletiva, podem também aderir à prática de compostagem doméstica como ferramenta de redução dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABDALA, W. J.; RODRIGUES, F. M.; ANDRADE, J. B. L. Educação Ambiental de Coleta Seletiva: importância e contextualização no mundo atual. Travessias (UNIOESTE. Online), v. 2, p. 1-12, 2008.
2. ABREU-JUNIOR, C. H.; BASSO, A. C.; CHITOLINA, J. C.; SILVA, F. C.; BORALLI, K.; WENDEL, C. F. Caracterização de compostos de resíduos sólidos urbanos orgânicos de unidades de reciclagem e compostagem dos municípios de São Paulo e de São José dos Campos. HOLOS Environment, v. 12, n. 2, p. 225, 2012.
3. AQUINO, A. M. de; OLIVIERA, A. M. G.; LOUREIRO, D. C. Integrando Compostagem e Vermicompostagem na Reciclagem de Resíduos Orgânicos Domésticos. Circular Técnica n12, Seropédica, RJ, p.1-4, 2005.
4. ARROBAS, M.; TAXA, J.; PEREIRA, M.; GOLÇALVES, A. Projecto-piloto de compostagem doméstica em Bragança. Qualidade do Ambiente Urbano: Novos Desafios, Bragança, Portugal, out. 2009.
5. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2011.
6. CARVALHO, S.; LIMA, N. Compostagem doméstica em educação ambiental: potencial de uma abordagem holística. CAPTAR, v. 2, n. 2, p. 40-54, 2010.
7. COMPANHIA DE URBANIZAÇÃO DE GOIÂNIA – COMURG. Programa Goiânia Coleta Seletiva – PGCS. Disponível em < <http://www.goiania.go.gov.br/shtml/coletaseletiva/principal.shtml> > Acesso em: 04 de nov. de 2012.
8. FAVRIN, C.; SILVA, R. B. G.; VILLAS-BOAS, R. L. Elaboração de vídeo didático para o ensino interdisciplinar da compostagem: um suporte para profissionais da educação infantil. Ver. Ciênc. Ext. v. 5, n. 2, p. 114, 2009.
9. JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 118-205, mar. 2003.
10. MERGULHÃO, Alfredo. Quantidade de lixo reciclado coletado em Goiânia está entre 15% e 20% acima da capacidade de cooperados. Goiânia, Jornal O Popular, 30 de ago. de 2010.
11. PEREIRA NETO, J. T. Manual de Compostagem Processo de Baixo Custo. Belo Horizonte - MG: UNICEF - Editora, 1996. v. 5.000. 56p.
12. SOUZA, L. S. Compostagem doméstica. Trabalho elaborado para registro do II Seminário de Áreas Verdes, organizado pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo, nov. 2009.
13. VIEIRA, A. B.; PINHEIRO, A. Implantação de composteiras domésticas: avaliação da percepção da população urbana de Indaial – SC. Joinville, SC, In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 22, 2003, 9 p.

14. WANGEN, D. R. B; FREITAS, I. C. F. Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos. Rev. Bras. de Agroecologia, v. 5, p.81-88, 2010.