

Montagem e implantação de biodecompositores orgânicos em escolas de educação básica do município de Garopaba - SC

Sabrina Moro Villela Pacheco⁽²⁾; Charles Veleda Broqua⁽³⁾; Rogers Barbi⁽⁴⁾; Noeli Pazetto⁽⁵⁾; Anderson Kangerski⁽⁶⁾.

Resumo Expandido

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Edital Aprox 01/2013/PROEX da Pró-Reitoria de Extensão e Relações Externas.

⁽²⁾ Professora, Instituto Federal de Santa Catarina; Garopaba; Santa Catarina; sabrinap@ifsc.edu.br; ⁽³⁾ Estudante, Instituto Federal de Santa Catarina; Garopaba; Santa Catarina; militec.rs@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Técnico Administrativo; Instituto Federal de Santa Catarina; Garopaba; Santa Catarina; rogers@ifsc.edu.br; ⁽⁵⁾ Extensionista social; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; Imaruí; Santa Catarina; noelipazetto@gmail.com; ⁽⁶⁾ Extensionista; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina; Imaruí; Santa Catarina; andersonk@epagri.sc.gov.br.

RESUMO: O resumo não deverá ultrapassar 250 palavras e deverá conter uma pequena introdução (uma frase), objetivo claro, material e métodos concisos, resultados e discussão breves e conclusão sem repetir os resultados. Todo o texto do trabalho deverá ser Arial tamanho 10, com exceção de título [14], autores [12], afiliações dos autores e referências [9] e rodapés das tabelas e figuras [8]. A descrição dos autores deve ser feita usando a sequência do nome (nomes do meio) e sobrenome, somente com as iniciais maiúsculas, separados por ponto e vírgula (;), em negrito e centralizado. Logo abaixo dos autores descreve-se a identificação e afiliação de cada um deles, conforme o modelo. Respeitar um espaço entre o título, autores, afiliações e antes do início de cada novo item. O resumo expandido **deverá ter de duas até quatro páginas**. Todas as margens devem ser de 2 cm e folha em tamanho A4, com espaçamento simples. Para submissão, o arquivo deverá ser salvo em formato .doc ou .odt e possuir, no máximo, 2 MB.

Palavra Chave: resíduos orgânicos; biodecomposição; meio ambiente.

INTRODUÇÃO

O planeta terra está vivenciando o alerta da degradação ambiental que impulsiona a adoção de novas mudanças nos processos produtivos de bens, diminuição do consumo energético e novas posturas em relação aos dogmas tradicionais da economia de mercado. É sabido conhecido que o descarte inadequado de resíduos sólidos é responsável por grandes danos ambientais. Os resíduos sólidos podem ser definidos como quaisquer material resultante das atividades diárias do homem (BIDONE; POVINELLI, 1999). Segundo o Atlas de Saneamento do IBGE de 2011, a situação dos resíduos sólidos no Brasil é alarmante, pois a maior parte das cidades brasileiras apresenta sistema de coleta de resíduos, porém, cerca de 50,8% faz sua destinação para espaços a céu aberto - os chamados lixões (IBGE, 2011). Ainda de acordo com esse mesmo relatório, os pequenos municípios são os que mais se destacam por descartar inadequadamente seus resíduos. Cerca de 52% municípios com até 20 mil habitantes descartam seus resíduos em lixões. O município de Garopaba

possui atualmente uma população de 18.138 e desse modo, seguiu a mesma lógica apresentada até o final dos anos 90, onde os resíduos produzidos eram descartados em um lixão localizado na periferia da cidade (IBGE, 2013). Atualmente, os resíduos são enviados ao aterro sanitário localizado no município de Biguaçu. Aproximadamente metade de todo o material enviado ao referido aterro é constituído por resíduos sólidos orgânicos (IPEA, 2012). Segundo as normas da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados como pertencentes às Classes I, IIa e IIb. Os resíduos sólidos orgânicos biodegradáveis, tais como, restos de alimentos, cascas de frutas, sacos de papel usados para preparação de café, resíduos do corte de grama, poda de arbustos, podem ser classificados na classe IIa (ABNT, 2004). De acordo com esta norma, os resíduos orgânicos podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados sem oferecer perigo ao meio ambiente. Esta última citação é relativa, pois compara os resíduos orgânicos aos resíduos hospitalares, industriais e outros, significativamente mais danosos ao meio como um todo.

Levando-se em consideração esse contexto e com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos gerados pelo município de Garopaba - SC, a adoção de medidas que visem a reciclagem de tais materiais devem ser implementadas. A instalação de biodigestores é um dos caminhos a serem adotados para modificar o quadro apresentado. Os eventos que ocorrem nos biodigestores baseiam-se em processos biológicos de decomposição da matéria orgânica e que possui como produto final um material que pode ser aplicado no solo para melhorar suas características físicas, químicas e biológicas. Em outras palavras, esse processo valoriza o resíduo sólido orgânico e traz inúmeros benefícios quando aplicado ao solo pois ajuda na manutenção da umidade do solo, preserva contra a erosão, melhora as propriedades biológicas e aumenta a permeabilidade que favorece o estabelecimento de minhocas e besouros (INÁCIO; MILLER, 2009). A compostagem pode ocorrer por dois métodos, o método onde o material orgânico é levado para um local e disposto em pilhas de formato variável onde a aceleração necessária para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica é atingida por revolvimentos periódicos; e o método acelerado, onde a aeração é forçada por tubulações perfuradas (JARDIM et al., 2000). No caso dos biodigestores orgânicos desenvolvidos pela EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), o processo de degradação ocorre basicamente de forma anaeróbica. Neste caso, a degradação ocorre dando origem ao biogás (constituído aproximadamente por 60% de CH₄ e 40 % de CO₂) (NETO, 2007).

O biogás produzido no biodigestor é expelido com auxílio de um cano que é colocado na parte de cima do dispositivo. Na parte inferior do biodigestor é adicionada uma torneira para possibilitar a coleta do chorume a cada 10 dias, aproximadamente. Esse líquido, rico em diversas substâncias vitais para as plantas, trata-se de um fertilizante e biopesticida, podendo ser usado para a irrigação de jardins, árvores, plantas e hortaliças (NETO, 2007). Desse modo, o presente projeto teve como objetivo confeccionar e instalar seis biodigestores orgânicos em escolas públicas do município de Garopaba e um biodigestor no Câmpus Garopaba do IFSC.

METODOLOGIA

Os biodigestores orgânicos foram construídos a partir de tambores plásticos de 220 litros, usados anteriormente para o armazenamento de azeitonas, conforme foto da Figura 1. Para a

construção dos biodigestores foram usados os materiais listados na Tabela 1.



Figura 1 – Biodigestor orgânico caseiro.

Tabela 1 – Materiais usados para a confecção dos biodigestores orgânicos.

Quantidades	Descrição do item
9	Bombonas plásticas de 200 litros
2 (metros)	Tubo PVC de 40 mm
2 (metros)	Tubo PVC de 20 mm
3 (metros)	Tubo PVC de esgoto 200 mm
6	Curva de PVC de 40 mm
6	Flanges de PVC de 20 mm
6	Flanges de PVC de 40 mm
6 (metros)	Mosquiteiro de polietileno
60	Rebites 416
50	Arruelas zincadas
16	Parafusos de 5 cm com porca
1	Tubo de 250 mL silicone acético

Em cada escola foi realizada uma capacitação com os servidores responsáveis pelo abastecimento e manipulação dos biodigestores. Uma cartilha explicativa foi elaborada especificamente para estes servidores fornecendo orientações sobre a correta retirada do chorume, como fazer seu armazenamento e uso. Orientações sobre a manipulação do composto também foram fornecidas, porém, procurou-se dar maior enfoque ao chorume, pois este é produzida em quantidades muito superiores. As oficinas para a construção dos biodigestores foram realizadas em conjunto com os extensionistas da EPAGRI conforme foto da Figura 2.



Figura 2 – Oficina de construção do biodecompositor com os extensionistas da EPAGRI.

Além da realização da oficina para a construção dos biodecompositores envolvendo professores, alunos e demais servidores das escolas, também foram realizadas palestras para conscientização do descarte correto dos resíduos orgânicos, com distribuição de cartilhas educativas e mostra de experimentos para facilitar a compreensão dos alunos em relação aos processos biológicos de decomposição.

As palestras foram realizadas com experimentos para ilustrar os processos biológicos que ocorrem dentro dos biodecompositores orgânicos e como método de sensibilização sobre as questões ambientais. Para isso, foram confeccionados um minhocário com o uso de baldes de margarina doados por um restaurante de Garopaba e garrafas PET contendo resíduos orgânicos em diferentes estágios de decomposição.

A participação da coordenadora do projeto em reuniões pedagógicas destas escolas também foi realizada visando motivar o uso deste dispositivo como ferramenta pedagógica para as aulas de ciências e matemática por parte dos professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a implantação dos biodecompositores orgânicos nas escolas básicas, pretendeu-se, além da conscientização ambiental para o descarte adequado dos resíduos, estimular nas escolas da região, a criação de hortas orgânicas. Tal estímulo foi realizado devido ao fato do biodecompositor produzir grandes quantidades de líquidos que são produzidos no processo de biodegradação e podem ser usados como fertilizante em jardins e gramados, assim como na irrigação de hortaliças. Outro aspecto muito interessante do líquido produzido, é que o mesmo também pode ser utilizado como

biopesticida, auxiliando no processo de obtenção dos alimentos orgânicos. Desse modo, além da sensibilização provocada para a questões do lixo, o projeto também possui relação direta com o incentivo a uma alimentação mais saudável. A parceria IFSC e EPAGRI foi muito produtiva, pois as escolas também receberam diversas sementes para a implantação da horta.

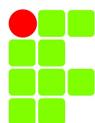
O grande volume de chorume gerado pelo biodecompositor apresentou seus aspectos positivos e negativos. O aspecto negativo observado por algumas escolas, foi o fato das mesmas não conseguirem utilizar todo o material. Especialmente as escolas que apresentavam um número de alunos superior a cem crianças, pois geram maior volume de resíduos orgânicos. Este fato pode ser contornado pelas inúmeras aplicações que o chorume pode ter. Neste sentido, é possível citar o exemplo da Escola Municipal Professora Jandira Luiza da Silva que utilizou o mesmo com sucesso para desentupir a pia da cozinha. Existem diversos relatos na internet citando a possibilidade desta aplicação, porém, tal uso ainda não havia sido testado pela EPAGRI e o IFSC. É importante ressaltar que possivelmente o sucesso do processo só foi possível devido ao fato de ter sido utilizado o chorume coletado no mesmo dia do biodecompositor. Após a finalização do projeto, diversas pessoas fora da comunidade escolar entraram em contato, procurando saber mais sobre como construir o dispositivo. Dentre os diversos contatos realizados é possível destacar o interesse de pequenos agricultores e donos de meios de hospedagem para a instalação do dispositivo. Tais eventos ilustram a variedade das futuras parcerias para a realização de outros projetos.

O fato dos pais receberem as informações de seus filhos – alunos das escolas e a facilidade do uso do dispositivo são apenas alguns dos reflexos positivos que o projeto gerou até o momento.

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos foi possível verificar que o projeto cumpriu com seu objetivo de reduzir a quantidade de resíduos gerados pelo município e adotar ações de reciclagem. As escolas foram escolhidas para a implantação do biodecompositores por serem espaços de reflexão, educação, conscientização e principalmente, de motivação para a adoção de ações de sustentabilidade pelas crianças de Garopaba.

O projeto apresentou pontos negativos, dentre os quais é possível citar: a) Reunião com diretores antes da instalação do biodecompositor. Este é um



aspecto importante pois a decisão de quais escolas seriam contempladas foi tomada pela Prefeitura Municipal. Infelizmente, nem todas as escolas possuíam condições físicas para a instalação do dispositivo; b) Falta de pessoal para o manuseio do biodecompositor. De modo geral, o manuseio do dispositivo foi realizado pelas merendeiras ou serventes. O manuseio foi realizado por uma professora e sua turma de alunos, apenas no Centro Educacional de Ibraquera. Este fato é preocupante pois existe a necessidade de retirada semanal de chorume. Se esta medida não é adotada, podem ocorrer vazamentos, mau cheiro e proliferação de insetos; c) A tampa de madeira adicionada aos biodecompositores. Em alguns casos a tampa sofreu ruptura ou inchaço devido ao encharcamento da madeira com água da chuva, mesmo sendo revestida com um saco plástico. Optou-se por esta alternativa devido ao elevado custo de uma tampa de PVC para o cano de 200 mm, porém, esta ainda sim é a melhor opção; d) Pouco uso didático dos biodecompositores por parte da equipe pedagógica da maior parte das escolas.

Em relação aos aspectos positivos é possível destacar:

a) A receptividade e o interesse dos alunos pelo tema. Conforme citado anteriormente, antes da implantação dos biodecompositores, palestras informativas foram realizadas nas escolas, procurando-se abranger o maior número de turmas possíveis. Através deste contato, foi possível observar grande interesse e motivação por parte dos alunos para participar do projeto; b) A inserção do projeto nas escolas abrangeu um público maior e mais diversificado que o esperado. Este fato deve ser explicado possivelmente ao fato dos dispositivos ficarem em locais de fácil observação por parte dos pais e outros visitantes das escolas. Isto ocorreu, pois os dispositivos necessitam que muita luz solar, o que inviabiliza seu uso em locais fechados; c) Necessidade e possibilidade de realização de outros projetos. Foi possível perceber que o acompanhamento de um biodecompositor é um passo tão importante quanto à sua instalação. É necessário verificar o manuseio, fazer reparos e ofertar capacitação constante. Esse fato é destacado como positivo, pois abre portas para a continuidade do projeto. Além disso, existem outras possibilidades de realização deste projeto com meios de hospedagem e restaurantes do município. Esse fato possui relação com os aspectos econômicos, pois é importante citar que a diminuição do lixo como um todo é atraente para as prefeituras. Atualmente maior parte do lixo do município de Garopaba é enviado ao aterro sanitário de Biguaçu através de caminhões. Esse

deslocamento é realizado com o uso de recursos financeiros, que por sua vez, podem ser reduzidos concomitante à redução do lixo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Pró-Reitoria de Extensão e Relações Externas disponibilizados através do edital de apoio a projetos de extensão e a professora do IF-SC - Câmpus Garopaba Sandra Koelling pela revisão da língua portuguesa do presente texto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade; POVINELLI, Jurandy. 1999. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. São Carlos: EESC/USP.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1998&id_pagina=1>. Acesso em: 27 fev. 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 27 fev. 2013.

INÁCIO, Caio de Teves; MILLER, Paul Richard Monsem. 2009. **Compostagem – Ciência e Prática para a Gestão de Resíduos Orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnósticos dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2014.

JARDIM, N.S.; WELLS, C.; CONSONI, A.J.; AZEVEDO, R.M.B. 2000. Gerenciamento integrado do lixo municipal. In: D'ALMEIDA, M.L.O.; VILHENA, A. (Org). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE.

NETO, João Tinôco Pereira. 2007. **Manual de Compostagem – processo de baixo custo**. Belo Horizonte: UFV.