

MINHOCÁRIO COMO SOLUÇÃO PARA O LIXO ORGÂNICO DA ESCOLA MUNICIPAL PARQUE DA MANGUEIRA, PARATY, RJ¹

EDUARDO SAKAI² & LEANDRO KÜMMEL TRIA MENDES³

¹ Trabalho da Disciplina BE-597 Educação Ambiental / 2011

² Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação – FEEC - UNICAMP

RA: 043120 eduardo@dirigente.com.br ³ Faculdade de Eng. Elétrica e Computação/ Instituto de Computação – FEEC/IC – UNICAMP RA: 033910 leandro@dirigente.com.br

RESUMO: O excesso de produtos industrializados leva ao aumento da produção de lixo e degradação do meio ambiente. Dar um destino correto ao lixo é obrigação de todos e não só do poder público. Este trabalho teve como propósito, apresentar uma solução simples e funcional para o lixo orgânico em uma escola de Paraty e indicar um destino correto ao lixo inorgânico. Foi construído um minhocário em uma Escola Municipal no bairro da Mangueira em Paraty, RJ, e em parceria com a Flora Paraty (Sr. Reginaldo) para a comercialização do húmus produzido, e foi selado um acordo com o Sr. João Carlos, proprietário de um centro de reciclagem para a retirada e comercialização do lixo reciclável previamente separada pela escola.

PALAVRAS-CHAVE: resíduo sólido, lixo, lixo orgânico, lixo inorgânico, minhocário, compostagem, húmus, reciclagem, educação ambiental.

ABSTRACT: Over-processed products leads to increased production of waste and environmental degradation. Give a correct destination of all garbage is an obligation not only of the government. This work had as purpose to present a simple and functional solution for organic waste in a school of Paraty and indicate an appropriate destination for inorganic waste. It was built a worm farm in a municipal school in the district of Mangueira in Paraty, RJ. A partnership was made with Flora Paraty (Mr Reginaldo) for marketing the humus produced. Also, it was sealed an agreement with Mr. João Carlos, the owner of a recycling center, in order to collect and marketing the recyclables separated at the school

KEY WORDS: solid waste, garbage, organic waste, inorganic waste, vermicomposting, compost, humus, recycling, environmental education.

INTRODUÇÃO

A sociedade capitalista da atualidade é marcada por uma necessidade intensa de consumo. O aumento do consumo gera uma necessidade maior de produção que para atender a demanda necessita de mais técnica humana, gerando mais empregos. Com mais pessoas trabalhando aumenta-se a renda disponível na economia que será revertida para o próprio consumo. Com este modelo de economia liberal, o desenvolvimento levou ao

consumismo alienado de produtos industrializados, estudado e explicado com maestria por Karl Marx (1844) com o fetichismo da mercadoria. E o excesso de todo este processo, simbolizado pelo consumismo, leva a uma intensificação da produção e conseqüentemente um aumento da extração de matérias-primas e do consumo de energia, muitas vezes, de fontes não-renováveis. Com conseqüências devastadoras ao meio ambiente.

Obviamente o consumismo trouxe outro grande problema: o excesso de dejetos. De

modo geral, as pessoas não pensam na melhor forma de cuidar dos produtos, materiais ou resíduos que não lhe interessam mais, despejando-os de forma inadequada no meio ambiente e causando graves danos à natureza. Danos estes que retornam ao ser humano em forma de desequilíbrio. As condições de saúde das populações, do meio ambiente, dos ecossistemas, pioraram demasiadamente, devido a escassez de áreas disponíveis para a deposição do lixo e os resíduos acumulados só tem aumentado à poluição das águas, dos solos e do ar.

Sem dúvida o destino do lixo seja urbano, agrícola, industrial ou atômico, representa um dos graves problemas da nossa sociedade. Em 2005, o Brasil produzia 241.614 toneladas de lixo por dia, onde 76% foram depositados a céu aberto, em lixões, 13% foram depositados em aterros controlados, 10% em usinas de reciclagem e 0,1% foram incinerados (Oliveira et al, 2005) (Figura 1).

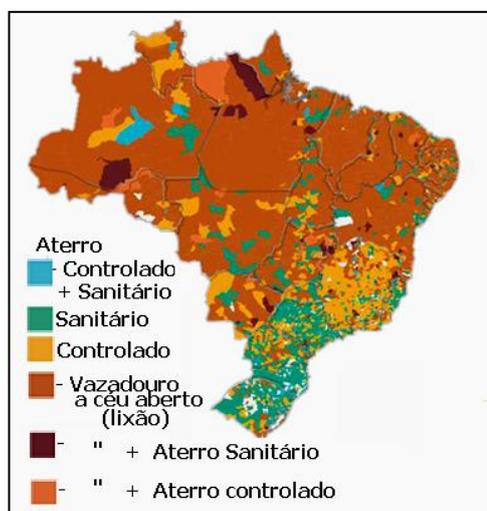


Figura 1 – Distribuição no Brasil para o destino

dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos nos municípios (fonte IBGE).

Existem diversas formas de dividir e caracterizar o lixo, mas todo lixo pode ser dividido em material inorgânico (plásticos, metais, vidros, madeiras com pinturas e vernizes) e material orgânico (restos de alimentos, papéis, cascas de frutas e legumes, comida estragada, podas dos jardins).

Lixo inorgânico- Os chamados resíduos inorgânicos são todos os materiais que não possuem origem biológica, (animal ou vegetal). Tratam-se dos lixos produzidos através de meios e técnicas humanas como plásticos, metais e suas ligas, vidros, componentes eletrônicos, etc.

Grande parte do lixo inorgânico, sem tratamento prévio, demora muito tempo para ser decomposto. Algumas empresas se empenham na produção de produtos biodegradáveis e tantas outras trabalham com a reciclagem de produtos, mas ainda sim a produção de lixo tem aumentando durante os anos (Embrapa, 2005 e IBGE, 2000).

O Brasil, mesmo com a coleta seletiva restrita a poucos municípios, é um dos países que mais recicla. De acordo com dados do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, s/da e s/db), o Brasil reciclou, em 2008, aproximadamente 91,5% da produção nacional de latas, enquanto o Japão recuperou 90,8%, a Argentina 87,3% e os Estados Unidos, 54,2%. E em relação a garrafas PET, os Estados Unidos reciclaram 27%, a Europa, 46%, e o

Brasil, 54,8%. Em primeiro lugar aparece o Japão, com 69,2%. Não é difícil concluir que o sucesso do Brasil está ligado ao grande número de catadores que se formaram de maneira independente como única forma de sobrevivência à miséria.

Nem todo material inorgânico, porém desperta o interesse econômico de catadores e centros de reciclagem, acumulando assim diversos tipos de resíduos que são descartados em lixões a céu aberto e aterros sanitários. No dia 2 de agosto de 2010, foi sancionada a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), em tramites pelo congresso desde 1991 (projeto, de iniciativa do Senado nº 354 de 1989 e iniciado sob o nº 203 de 1991, na Câmara dos Deputados), na qual, de uma maneira geral, atribui a responsabilidade dos resíduos sólidos as empresas produtoras, importadoras, distribuidoras, comerciantes e consumidores, bem como a logística reversa do resíduo (Brasil, 2010).

É importante "reciclarmos" o conceito que temos de lixo. A reciclagem é uma prova disso. Devemos deixar de enxergá-lo como algo inútil, sujo e sem valor. Segundo o ex-presidente Lula em entrevista no mesmo dia da sanção da lei, “A *Política Nacional dos Resíduos Sólidos é uma revolução em termos ambientais*” e “*o maior mérito dessa lei é a inclusão social de trabalhadores e trabalhadoras*” (Richard, 2010).

Lixo orgânico - A principal característica do

lixo orgânico é a possibilidade da decomposição com intervalos relativamente curtos. No Brasil por volta de 60% do lixo é orgânico (Oliveira et al., 2005). Mandar todo esse lixo orgânico para os aterros sanitários (ou lixões) é um enorme erro, um descaso com a sociedade e um crime contra o meio ambiente. Infelizmente, muitas vezes, a natureza e o meio ambiente são tratados como grandes lixeiras, pelas pessoas, pelas empresas e pelo poder público. Temos que mudar nosso comportamento com relação ao lixo orgânico, pois os prejuízos são enormes: coleta extremamente cara, proliferação de doenças entre as pessoas que buscam alternativas de sobrevivência nos aterros sanitários, situação ideal para o desenvolvimento de insetos transmissores de doenças, produção do chorume altamente poluente aos solos e aos lençóis freáticos, entre muitos outros.

Existem várias formas de acelerar a decomposição de matérias orgânicas, dentre elas destacam-se a compostagem e o minhocário. Ambas trabalham de maneira similar, mas as minhocas podem acelerar significativamente o processo de decomposição dos resíduos orgânicos, uma vez que se alimentam de matérias orgânicas em decomposição.

Minhocário- Para os Egípcios a minhoca era um animal sagrado porque dava fertilidade às margens do rio Nilo. Aristóteles as definiu como o “*intestino da terra*”. Charles Darwin foi o

primeiro a estudá-las de forma contundente em seu livro publicado em 1886.

Segundo Martinez (2006), engenheiro agrônomo formado na Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz" ESALQ-USP em 1963, os baixos investimentos exigidos na sua criação têm levado muitas pessoas a se interessarem em explorar a minhocultura no Brasil como uma fonte de proteína barata, para a alimentação de pequenos animais, como rãs, peixes, aves, camarão-de-água-doce, e, principalmente, na produção de húmus, esterco de minhoca ou vermicomposto (terra vegetal), para fins de jardinagem, florístico, de paisagismo e da agricultura em geral (Martinez, 2006).

Ainda segundo esse autor, as minhocas são animais que se caracterizam, em particular, por apresentarem os seus corpos segmentados, interna e externamente. Esses segmentos (somitos) que, conforme a espécie varia enormemente, desde sete nas espécies microscópicas, até mais de quinhentos nos minhocuços, e assemelha-se a pequenos anéis, daí o porquê de elas serem chamadas de anelídeos, do Filo Annelida. (Martinez, 2006).

Com relação às espécies de minhoca há uma preferência pela *Eisenia andrei* e a *Eisenia fetida*, popularmente conhecida como Minhoca Vermelha da Califórnia, ou simplesmente, Californiana. Isso se deve ao fato de já estarem amplamente distribuídas no mundo, habitando naturalmente diversos tipos de resíduos

orgânicos. Segundo Schiedeck (2010) “*podem sobreviver em ambientes com ampla variação de umidade e temperatura, de 70% a 90% e de 0°C a 35°C respectivamente. Sob condições ótimas, possuem elevados índices de reprodução e, segundo alguns autores, consomem o equivalente ao seu peso em alimento por dia (aproximadamente 1g). Os casulos são colocados à média de um a cada dois ou três dias, com viabilidade em torno de 73% a 80% e 2,5 a 3,8 minhocas por casulo. O período de incubação do casulo gira em torno de 18 a 26 dias e, após a eclosão, a maturidade sexual é atingida ao redor de 28 a 30 dias.*” (Schiedeck, 2010). O pesquisador indica que a minhocultura é a criação racional de minhocas, sob condições minimamente controladas, com o objetivo de produzir húmus para adubação orgânica (Schiedeck, 2006).

Os parâmetros biológicos das minhocas conforme as condições de temperatura, umidade e pH do alimento encontram na Tabela 1 (Fonte: adaptado de Turruella et al., 2002 e González et al., 2004).

Tabela 1. Parâmetros que determinam a atividade geral de minhocas.

Parâmetro	Morte	Redução de atividade	Atividade normal	Faixa ótima	Atividade normal	Redução de atividade	Morte
Temperatura (°C)	<0	0-6	7-14	15-27	28-33	34-42	>42
Umidade (%)	<50	70-74	75-79	80-85	86-88	88-90	>90
pH	<5	6,0-6,4	6,5-6,8	6,9-7,9	8,0-8,4	8,5-9,0	>9

Há uma série de benefícios em produzir

e utilizar o húmus de minhoca ou vermicomposto. De uma forma geral, é possível fazer húmus de qualquer material que se decomponha; logo, qualquer resíduo orgânico disponível e não aproveitado pode ser utilizado. O húmus de minhoca, que nada mais é do que as excreções da minhoca, quando aplicado ao solo, atuam de forma benéfica sobre suas características físicas, químicas e biológicas, favorecendo a sua conservação e auxiliando o desenvolvimento das plantas (Schiedeck, 2006). A produção de húmus de minhoca é uma atividade muito interessante ainda do ponto de vista econômico e ecológico. É um adubo orgânico de excelente qualidade, fácil de produzir em pequena e média escala, que requer pouca mão-de-obra e que apresenta, além dos nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas, características importantes para manutenção ou melhoria dos atributos físicos do solo, como a aeração e a retenção de água (Schiedeck, 2007).

Existem vários tipos de minhocário: dos mais simples, montados apenas com as leiras de matéria orgânica no próprio chão, passando pelos de bambu ou madeira, até os mais caros, feitos com canteiros de tijolos e piso de concreto. O tamanho do minhocário vai depender da quantidade e constância de alimento disponível para as minhocas. Para reduzir o trabalho, é importante que fique localizado próximo da fonte de água e de alimento. Em geral, não se recomenda fazer um

minhocário com mais de 1 m de largura, porque isto dificulta o manejo do canteiro. Por sua vez, o comprimento pode variar com o espaço e alimento disponível. (Schiedeck, 2006).

O manejo do minhocário requer alguns cuidados simples e especiais. Nem todo lixo orgânico deve ser depositado no minhocário. Vetando as carnes e evitando cítricos aproximamos das condições ideais de alimentos para as minhocas. Quanto aos predadores, algumas espécies de formigas podem fazer seu ninho dentro do canteiro e se alimentar das minhocas. Neste caso, é necessário que o ninho seja localizado e removido do canteiro juntamente com o húmus próximo. Não é recomendada a aplicação de qualquer produto químico, porém o uso de borra de café, farinha de ossos ou de casca de ovo moída espalhada sobre o canteiro podem inibir o aparecimento de formigas além de serem um complemento alimentar para as minhocas (Schiedeck, 2006). As sanguessugas podem também causar sérios estragos no minhocário. São visualmente muito parecidas com as minhocas, embora apresentem uma coloração mais alaranjada e uma maior resistência ao esmagamento. Canteiros bem drenados podem prevenir o surgimento das sanguessugas e a catação e posterior destruição é a forma mais eficaz de controle. O minhocultor também deve estar atento à ocorrência de predadores de maior porte, como ratos, sapos, rãs, aves domésticas e passarinhos, evitando sua presença com armadilhas ou telas

de proteção (Schiedeck, 2006).

Em Paraty- São recolhidos de 450 a 700g por habitante de lixo diariamente (IBGE, 2000). Em uma discussão da **Agenda 21 de Paraty**, transcrita pelo site paraty.com (Anônimo, 2010), o jornalista Domingos de Oliveira, responsável pelo jornal *O Folha do Litoral*, afirma que 58% do lixo de Paraty é orgânico, seguindo a média nacional. Nas proximidades do centro histórico, pode ser visto um enorme lixão, fato não muito diferente das outras cidades brasileiras. Para diminuir esse quadro é necessário o empenho de todas as pessoas, comerciantes, empresários e políticos.

Este trabalho pretende contribuir e propor uma solução simples, mas que, se for praticada por todos, pode representar o fim desses lixões. No projeto escolhemos uma escola municipal para aplicar educação ambiental na conscientização do lixo (Escola Municipal Parque da Mangueira), devido ao seu grande número de alunos (cerca de 2600 alunos) e a atenção e simpatia da diretora pedagógica Prof. Flora, que se mostrou extremamente interessada com as questões relacionadas a educação ambiental. O intuito secundário foi conscientizar as pessoas envolvidas de que é possível dar um destino correto para o lixo orgânico em sua residência de forma simples, de baixo custo e ecologicamente correta.

Através de uma iniciativa da Disciplina

BE_597 Educação Ambiental do Laboratório de Estudos e Pesquisas em Artes e Ciências (LEPAC, UNICAMP), foi construído um minhocário como solução para os resíduos orgânicos na escola em parceria com a Flora Paraty, representada pelo Sr. Reginaldo, incentivando as Parcerias Público Privadas (PPPs) para a comercialização do húmus produzidos pelo minhocário. Como solução para o lixo inorgânico, foi selado um acordo com o Sr. João Carlos, proprietário de um centro de reciclagem para a retirada e comercialização do lixo reciclável previamente separada pela escola.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi construído um protótipo suficiente para as necessidades de um minhocário. Foi feito de bambu, no LEPAC, medindo 1mX0,8mX0,6m e tendo um volume total: 0,48m², volume de terra: 0,24m², e espaço para volume de lixo de 0,2m². Para sua construção foram necessários 16 pedaços de bambu de 1m de comprimento e aproximadamente 7,5 cm de diâmetro, 16 pedaços de bambu de 0,8m de comprimento e 7,5 cm de diâmetro, 16 estacas de bambu de 0,8m de comprimento e 5cm de diâmetro, seguindo o modelo de minhocário campeiro proposto pela Embrapa (Figura 2).



Figura 2 - A montagem do minhocário de bambu proposta pela EMBRAPA

A montagem seguiu os seguintes passos:

1) As estacas que dão sustentação à estrutura do minhocário foram cravadas no solo com marreta, a 20cm de profundidade. Os cantos foram formados com 3 estacas: 2 no lado interno e outra no externo. Em cada lateral de 1m, foi colocado uma estaca dividindo o minhocário ao meio, aproximadamente, 50cm. Nas bases de 0,8m de largura, não fixamos uma estaca a meia distância dos cantos, mas caso seja de 1m é recomendável. 2) Serramos os bambus em pedaços de 1 e 0,8m. Separamos as peças de mesmo tamanho e encaixamos umas sobre as outras até atingir 50cm de altura. 3) Passamos o arame entre os peças de bambu e as estacas, em ziguezague e de baixo para cima. Se for maior, reforce bem a amarração nos cantos, para garantir sustentação. É mais fácil montar a estrutura em "L", juntando uma das laterais de 0,8m com uma de 1m e depois unir tudo. 4) Uma vez montado o minhocário, cobrimos o

fundo e as laterais com sombrite. Passamos o arame em ziguezague "costurando" as bordas da tela aos bambus superiores das paredes do minhocário. Cortamos as sobras de tela com uma tesoura. Enchemos um quarto canteiro com terra, e então colocamos uma tela. Mais 1/8 do canteiro de terra e cerca de 150 minhocas. Tornando-se apto a receber o lixo orgânico. É importante que o material seja mantido sempre úmido (Figura 3).



Figura 3 – Minhocário Campeiro construído no LEPAC, em fevereiro de 2011.

Para a construção do minhocário na escola foram utilizados 8 tábuas de madeira de

2cm x 25cm x 3m, cortadas em 4 tábuas de 2m x 25cm x 2cm, e 4 tábuas de 1m x 25cm x 2cm. Usamos ripas (sobras de madeira) para emenda de forma que o minhocário formasse um cercado de 5m de comprimento, 1m de largura e 50cm de altura. Os custos foram apresentados ao Sr. Reginaldo (Flora Paraty), a quem apresentamos a importância da reciclagem dos resíduos orgânicos e inorgânicos, solicitando que apoiasse a Escola Municipal Parque da Mangueira e o meio ambiente. Para completar a montagem do minhocário o terreno escolhido para a construção, nos fundos da escola, foi capinado e limpo, deixado em terra batida o local. Para cobrir o minhocário foi utilizado 6m de tela do tipo sombrite.



Figura 4 – Foto do Minhocário em construção na Escola Municipal Parque da Mangueira
Figura 5 – Foto do Minhocário pronto com os autores/construtores Leandro (esquerda) e Eduardo (direita). Note as divisões para os diferentes dias da semana: S, T, Q... (detalhes no texto).

O minhocário foi projetado para suportar cerca de 50L de lixo orgânico por dia (teto do lixo diário produzido pela escola). Para evitar acúmulo de lixo em apenas uma parte do minhocário, o mesmo foi dividido em 5 partes representando os dias da semana. Na segunda-feira (S), o lixo orgânico será depositado no primeiro quadrante, referente à segunda-feira. Na terça-feira (T), o lixo orgânico será depositado no segundo quadrante, referente a terça-feira e assim por diante. Em contato com a Prof. Flora, foi instruído os devidos cuidados com o minhocário, bem como os tipos de resíduos orgânicos a serem evitados como carnes e cítricos em grande escala. Também foram passados os cuidados com predadores e em conjunto com a Prof. Flora, foram instruídas as merendeiras para a separação do lixo e a conscientização da importância desta separação. O mesmo foi feito com o Sr. Djalma, jardineiro da escola, que se comprometeu a revirar o lixo e a terra, cuidar do minhocário e futuramente programar uma horta para a escola. A Prof. Flora se comprometeu a eleger uma turma de alunos que se responsabilizaria pelo minhocário e outra pela horta, incentivando assim a educação ambiental aos alunos da rede pública.

Também se comprometeu a inserir uma aula expositiva a ser definida pela escola, a fim de explicar aos alunos a importância das minhocas ao meio ambiente, um correto destino ao lixo orgânico e a produção de húmus e de minhocas como atividade sustentável e econômica.

O principal destino para o húmus produzido pelo minhocário será a horta da escola. O excedente, e numericamente maior em termos de quantidade, $\frac{3}{5}$ da quantidade produzida será comercializada e o lucro líquido será destinado à escola Parque da Mangueira.

Em acordo com o Sr. Reginaldo, o mesmo ficou responsável pela retirada de húmus para comercialização e a reposição de terra para se iniciar novamente o processo de produção de húmus. A diferença do lucro operacional e do lucro líquido ficará para Flora Paraty, ou seja, a Flora Paraty, não visa lucro, apenas ajudar a escola e o meio ambiente. Apenas o valor dos custos de reposição da terra será da Flora Paraty. Os outros $\frac{2}{5}$ serão destinados como adubo para a horta da escola e a preservação das minhocas. Essa proporção pode diminuir ainda mais com a utilização de iscas, inseridas no dia anterior a coleta do húmus, colocando o lixo orgânico sobre pedaços de tela de 60cm x 60cm. A idéia pode ser vista na foto abaixo, retirada da Circular Técnica 57, da Embrapa (Schiedeck, 2006). Para selar este acordo, foi elaborado pelo LEPAC um termo de acordo assinado em três vias pela Escola Municipal Parque da Mangueira e a Flora Paraty (ANEXO). Uma

cópia física em papel que ficou de posse do LEPAC e uma para cada parte envolvida.

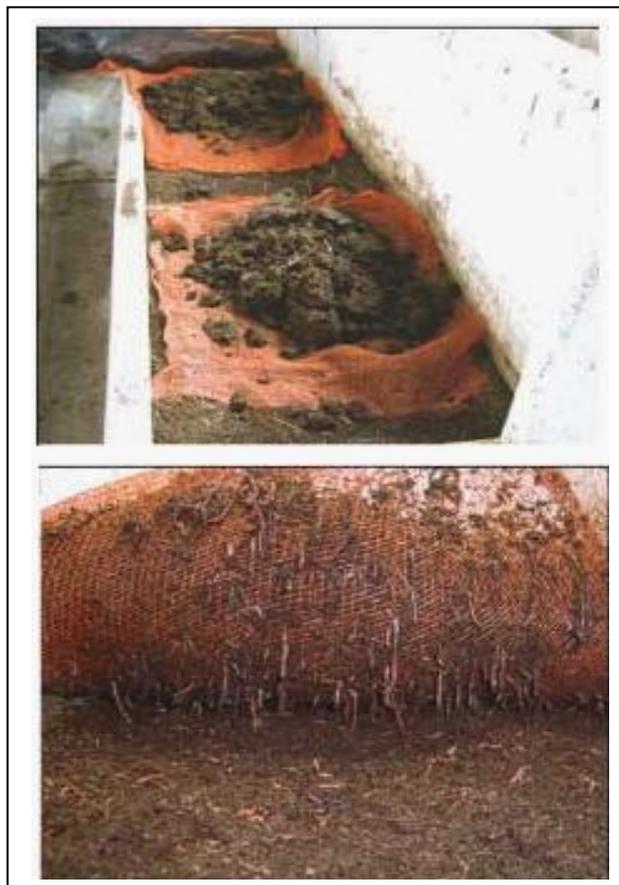


Figura 6. Isca com estrume (Circular Técnica EMBRAPA)

Para finalizar o projeto, sentimos a necessidade de aplicar um destino ao lixo inorgânico da escola uma vez que 90% do lixo inorgânico de alguma forma pode ser reciclado. Para tanto entramos em contato com o Sr. João Carlos. O mesmo se responsabilizou de retirar o lixo inorgânico a fim de reciclá-lo sem custos nem lucros para a escola. Fechando o ciclo de todo o lixo produzido pela escola.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em uma análise não mensurável,

acreditamos que contribuimos com a educação ambiental diretamente do Sr. Reginaldo e da Profa. Flora. Esclarecemos várias dúvidas sobre a minhocultura e a produção de húmus e uma solução simples, inteligente e funcional para o lixo orgânico: o minhocário. O Sr. Reginaldo já sabia a qualidade do húmus de minhoca, por trabalhar na comercialização de flores, adubos e afins, mas desconhecia o seu uso em escala domiciliar. O mesmo foi convidado a construir um em sua própria residência e se mostrou disposto. Já a Profa. Flora, como diretora pedagógica se mostrou empolgada em poder repassar a educação ambiental para os alunos da Escola e se comprometeu com isto. A professora também se mostrou interessada em ter um minhocário em seu domicílio e ressaltou a facilidade de construção (uma caixa e telas) como um fator positivo para o sucesso da implementação e a possibilidade da conscientização das crianças influenciarem seus pais na construção do minhocário em suas casas, mas ressaltou a importância da elaboração de um manual para a implementação do minhocário. As merendeiras, de uma forma geral, se mostraram dispostas a separem o lixo orgânico do inorgânico e se mostraram interessadas na construção de um minhocário em casa, mas em primeiro momento acharam que era algo de extrema complexidade. Após 10 min de conversas e explicações todas se mostraram surpresas com a facilidade e dispostas a terem em seus domicílios.

Com relação ao lixo da escola acreditamos que demos um passo importante para a redução do lixo na cidade de Paraty, mais precisamente na Escola Municipal Parque da Mangueira. Concluindo nossa jornada, segue o esquema do destino para o lixo após a implementação do minhocário:

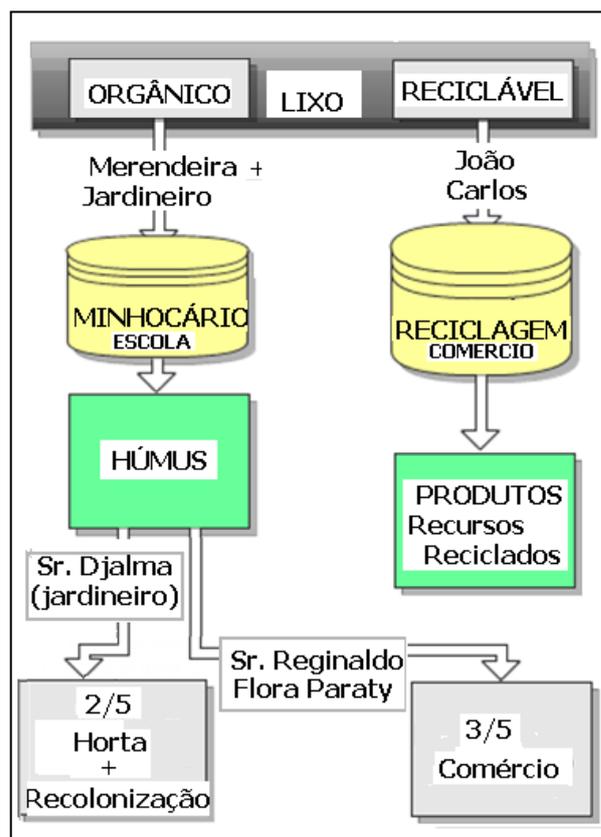


Figura 7 – Esquema da organização do lixo proposto no projeto

CONCLUSÃO

É impossível atribuir a um determinado grupo a responsabilidade sobre descartes dos resíduos sólidos. Somos todos responsáveis pelo lixo. A PNRS atribui diretamente essa responsabilidade as fábricas, distribuidores, fornecedores, comerciantes e consumidores. Precisamos urgentemente diminuir a

quantidade de lixões e aterros sanitários descontrolados no Brasil. Isso é responsabilidade de todos nós. E com uma simples medida: dar um destino ecologicamente correto ao lixo orgânico, indiretamente podemos dar um destino ecologicamente correto ao lixo inorgânico. As pessoas envolvidas, desconheciam a possibilidade de transformar lixo orgânico em húmus e erroneamente acreditavam que fosse difícil e complexo a construção de um minhocário. Após ter ciência da facilidade todas as pessoas se mostraram interessadas em fazer um em seus domicílios. Esperamos que um dia todos possam ter um minhocário em suas residências. E finalmente, a educação ambiental é fundamental e nesse quesito o Brasil carece de iniciativas públicas. Mas com ajuda de pessoas como a Prof. Flora e o Sr. Reginaldo podemos dar início a um processo de conscientização de milhares de crianças que podem fazer a diferença num Brasil do futuro. Faça a sua parte. Construa um minhocário em sua residência, é fácil, rápido e o meio ambiente agradece.

AGRADECIMENTOS: A todos os colegas de estadia do LEPAC, em especial ao Renato Sampaio de Andrade pela ajuda e apoio. Agradecemos também ao Sr. Tymur Klink pelos estímulos, ao Sr. Velloso por todos seus esforços e indagações, ao Chico Gama pela generosidade e hospitalidade. A Prof. Flora pela simpatia e atenção, ao Sr. Reginaldo por acreditar no projeto e ao Sr. João Carlos pela predisposição em ajudar. E, por último, mas não menos importante, agradecemos ao Prof. Dr. Fernando pelas orientações e instruções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANÔNIMO, 2010. Comunidade Discute a Paraty de Século 21. Paraty Ponto Com. Disponível em http://www.paraty.com/index.php?option=com_content&task=view&id=1290&Itemid=196 Acesso em Fevereiro de 2011.
- BRASIL, 2010. PNRS- Política Nacional de Resíduos Sólidos. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm
- CEMPRE, s/da. O mercado para reciclagem. Disponível em http://cempre.tecnologia.ws/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_latas_aluminio.php Acesso em Fevereiro de 2011.
- CEMPRE, s/db. O mercado para reciclagem. Disponível em http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_pet.php Acesso em Fevereiro de 2011.
- DARWIN, C. The formation of vegetable mould, through the action of worms with observations on their habits. London: Murray, 1881.
- IBGE, 2000, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm> Acesso em Fevereiro de 2011.
- MARX, K., 1844. Manuscritos Econômico-Filosóficos 1844. O Capital – Livro 1
- MARTINEZ, M.M., 2006. Minhocultura. Disponível em http://www.infobibos.com/artigos/2006_2/minhocultura/index.htm Acesso em Fevereiro de 2011.
- MENDES, P. A., 2002. Enciclopédia Agrícola Brasileira
- OLIVEIRA, A. M. G.; A. M. DE AQUINO & M. T. DE CASTRO NETO, 2005. Compostagem Caseira de Lixo

Orgânico Doméstico. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – EMBRAPA, Circular Técnica 76. Disponível em http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_76.pdf

RICHARD, I. 2010. Lula sanciona Política Nacional dos Resíduos Sólidos. O Estado de SP. <http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,lula-sanciona-politica-nacional-dos-residuos-solidos.589456.0.htm>

SCHIEDECK, G., 2010. Espécies de minhocas para minhocultura Disponível em http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/Minhocult

[ura/Index.htm](#) Acesso em Fevereiro de 2011.

SCHIEDECK, G., 2006. Circular Técnica 57 - Minhocultura e produção de húmus para agricultura familiar http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/circulares/Circular_57.pdf

SCHIEDECK, G.; M.M. GONÇALVES; J.E. SCHWENGBER & G.A. SCHIAVON, 2007. Minhocultura em camadas: um manejo para otimizar o minhocário na propriedade familiar. Comunicado Técnica 172. http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPACT/10806/1/comunicado_172.pdf

ANEXO I- Termo de parceria

TERMO DE PARCERIA

Através de uma iniciativa da Disciplina BE_597 Educação Ambiental do Laboratório de Estudos e Pesquisas em Artes e Ciências – LEPAC – UNICAMP, em educação ambiental foi construído um minhocário como solução para os resíduos orgânicos na Escola Municipal Parque da Mangueira, localizada no bairro da Mangueira em Paraty – RJ.



A Escola Municipal Parque da Mangueira, representada pela diretora pedagógica Prof. Flora e de outro lado a loja de paisagismo e jardinagem Flora Paraty, representada pelo Sr. Reginaldo firmam uma parceria visando a comercialização do húmus de minhoca.

O presente TERMO DE PARCERIA tem por objeto a produção e comercialização do húmus, produzido no minhocário construído pelo LEPAC, que se realizará por meio do estabelecimento de vínculo de cooperação entre as partes. O Programa de Trabalho poderá ser ajustado de comum acordo entre as partes.

1. A escola efetuará, sob suas custas e supervisão, a separação dos resíduos sólidos entre orgânico e reciclável:
 - 1.1 Todo resíduo orgânico consumido na Escola terá como destino o minhocário construído pelo LEPAC com o apoio do Sr. Reginaldo
 - 1.2 O resíduo reciclável será descartado para centros de reciclagem, não sendo jogado em lixões
2. A Flora Paraty (Sr. Reginaldo) efetuará, sob suas custas e supervisão, o transporte das cargas, tanto para a inserção dos recursos (terra e minhoca), quanto para a retirada do produto (húmus e minhoca).
3. A comercialização do produto final ficará a cargo do Sr. Reginaldo, sendo que o custo da implantação e os custos da produção serão descontado na venda do húmus de minhoca. O lucro líquido gerado pela comercialização será destinado a Escola Municipal Parque da Mangueira.

Paraty, 11 de fevereiro de 2011

Escola Municipal Parque da Mangueira

Flora Paraty

VOCÊ TAMBÉM PODE TER O SEU PRÓPRIO MINHOCÁRIO EM CASA.

SEJA NA COZINHA COM O USO DE CAIXAS PLÁSTICAS VEDADAS AO SEREM EMPILHADAS ENTRE SI, COM ALGUNS FUROS NO MEIO PARA POSSIBILITAR A PASSAGEM DAS MINHOCAS ENTRE AS CAIXAS,

SEJA UM MINHOCÁRIO CAMPEIRO DE BAMBU EM UM TERRENO COM TERRA BATIDA. SE CADA INDIVÍDUO SE RESPONSABILIZAR PELO SEU LIXO ORGÂNICO, ATÉ 60% DA QUANTIDADE DE LIXO PODE SER REDUZIDA DIRETAMENTE E OUTROS 30% DE INORGÂNICOS PODEM SER RECICLADOS.

FAÇA O SEU EM CASA!

Foto extraída da internet sem fonte de autoria, intitulada “O que é o minhocário”

