

LIXO: SUAS CARACTERÍSTICAS E ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA APROVEITAMENTO DA PARTE ORGÂNICA

Eloty Justina Dias Schleder

Lidiamar Barbosa de Albuquerque

INTRODUÇÃO

Os impactos ecológicos da produção de lixo não eram considerados nas sociedades primitivas, pois havia uma produção bastante reduzida com grande possibilidade de assimilação ambiental. Após a Revolução Industrial, em decorrência do crescimento desordenado das cidades, os problemas de saneamento se agravaram, visto que não havia a infra-estrutura necessária e nem a consciência da população quanto ao descontrole ambiental causados pelas disposições inadequadas dos resíduos urbanos.

O Brasil está vivendo, como as demais nações, uma crise energética e ambiental com proporções inquietantes e reflexos generalizados sobre toda a sociedade, independente das suas características culturais, populacionais e econômico-financeiras. Um dos problemas preocupantes relaciona-se com o destino mais apropriado aos resíduos urbanos, sejam sólidos, gasosos ou líquidos (SALDANHA, 1981).

Dentre os vários tipos de resíduos, os domiciliares representam um sério problema, seja pela quantidade diária com que são gerados, seja pelo crescimento urbano acelerado e desordenado, ou ainda pelas dificuldades em se dispor ou tratar adequadamente tais resíduos (ALVES, 1996).

As despesas com a destinação final do lixo de uma comunidade absorvem, usualmente, menos de 10% dos recursos destinados a todos os serviços de limpeza pública. A coleta regular do lixo demanda, em geral 50% dessas verbas, a varrição cerca de 20% e as demais atribuições o restante (LUZ, 1984). Evidentemente essa proporção depende do grau de sofisticação das várias atividades.

Os administradores municipais têm a preocupação, no que se refere as funções de limpeza pública, voltada para a coleta regular do lixo e a limpeza dos logradouros, de onde advêm as reclamações e as solicitações por parte da população, em contato diário com esses serviços. Por outro lado, os ecologistas e os sanitaristas, têm sua atenção voltada para o destino final dos detritos, em função dos riscos à saúde pública e aos danos ao meio ambiente, decorrentes da forma inadequada da deposição final.

No Brasil 76% do total do lixo recolhido nas ruas é disposto a céu aberto, 13% em aterros controlados, 10% em aterros sanitários, 0,9% em usinas de compostagem e 0,1% em usinas de incineração (ALVES, 1996).

Para agravar mais o problema, grande parte dos resíduos urbanos não são coletados, permanecendo junto às habitações ou sendo descartados em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d'água (ALVES, 1996).

Um habitante da área urbana produz, em média, 600 g diárias de lixo. Numa família, composta por cinco pessoas, a produção de lixo vai variar entre três a quatro quilos por dia (LOUREIRO, s/d). Assim, Campo Grande-MS, com 601.661 habitantes, de acordo com dados do IBGE (1995), tem uma produção diária de 360.997 kg de lixo, na comunidade urbana.

Desta forma, se considerar a elevada quantidade de lixo diário produzido pela população urbana, somado aos resíduos produzidos pelas casas comerciais, escolas, hospitais, indústrias e escritórios, tem-se

um volume de lixo tão grande que, disposto de maneira inadequada, traz enormes transtornos à população, permitindo a proliferação de vetores (ratos, moscas, mosquitos, baratas e outros), o que acarreta desconforto, problemas de saúde pública e de saneamento, com difícil solução a curto prazo.

No Brasil, entre as doenças provocadas em decorrência do lixo, as que causam mais problemas são febre tifóide, salmoneloses e diarreias infecciosas, cujo vetor é a mosca; malária, febre amarela e a dengue, transmitidas por mosquitos; e amebíase, cólera e leptospirose, transmitidas por roedores (NAJAR, 1988).

A importância do lixo sob o ponto de vista sanitário, é a preservação da saúde pública; do ponto de vista de conforto e estética é a limpeza da cidade sem prejudicar a qualidade ambiental, proporcionando o bem estar social e individual; e, sob o aspecto socio-econômico, o lixo está relacionado com a reutilização de diversos materiais, produção de composto ou adubo orgânico, produção de ração para animais e reciclagem de resíduos aproveitáveis.

Desta forma, hoje, a solução do problema dos resíduos das atividades humanas atinge um valor relevante e de importância vital sob diversos aspectos. Assim, cabe à sociedade buscar alternativas adequadas e racionais que viabilizem um processo capaz de atender as questões sanitárias, de conforto e estética e, principalmente, o aspecto sócio-econômico.

A partir da abordagem destes aspectos, neste trabalho, pretende-se caracterizar os principais tipos de lixo urbano e propor uma alternativa para utilização do lixo orgânico, que resulte em uma ação educativa de formação de valores e atitudes adequadas para exercício da cidadania, através da preservação dos recursos naturais e conseqüente melhoria da qualidade de vida da sociedade.

CARACTERIZAÇÃO DO LIXO URBANO E SEU DESTINO FINAL

Lixo é o conjunto de resíduos provenientes de várias fontes, conforme o tipo da atividade humana em sua vida diária, apresentando-se na forma sólida, líquida e gasosa, podendo ser classificado, de acordo com a origem ou local da produção em: lixo domiciliar, comercial, industrial, público, contaminado e radioativo.

A composição do lixo varia muito de local para local, sendo constituído, de forma geral, de três parcelas distintas que são:

- Detritos orgânicos: restos de alimentos, de vegetais, de animais e matéria orgânica em geral.
- Detritos inorgânicos e orgânicos relativamente estáveis: papéis, metais, panos, vidros, plásticos, etc
- Cinzas: resíduos de queima de determinados combustíveis.

Pode-se classificá-lo, também, segundo o tipo de material, conforme a Tabela I.

Tabela I – Classificação do lixo, de acordo com o tipo de material.

| | DETRITOS | TRANSFORMAÇÃO |
|--------------------|--|--|
| APROVEITÁVEIS: | | |
| ➤ Vidros: | Litros, garrafas, copos, cacos, potes. | Novos vasos, copos, garrafas, frascos, potes. |
| ➤ Metal: | Latas, alumínio, pregos, arames, mes, tubos de pasta de dente. | Fios, arames, painéis, latas, tampinhas, peças. |
| ➤ Plástico: | Embalagens, sacos, tampas, frascos, brinquedos quebrados. | Sacos de lixo, mangueiras, embalagens, brinquedos. |

| | DETRITOS | TRANSFORMAÇÃO |
|-----------------------------|--|--|
| ➤ Papel: | Revistas, jornais, caixas papelão, folhas. | Livros, cadernos, revistas, caixas, sacos de papéis, papéis de embrulho. |
| ➤ Material Orgânico: | Cascas de frutas, legumes, aparas de grama. | Fertilizantes naturais: adubos e compostos. |
| NÃO APROVEITÁVEIS: | Papel higiênico, guardanapo de papel, papel laminado, papel carbono, papel celofane, cristais, espelhos, louças, porcelanas. | |

No momento em que o lixo é produzido, este deve ser colocado em locais que minimize a poluição, evitando a contaminação do lençol freático ou reservas subterrâneas de água, o que a tornaria imprópria para o consumo.

Quanto à coleta e transporte, ambos devem ter todo o cuidado necessário, não só para proteger as pessoas envolvidas nesse trabalho, mas à população em geral.

Há diversas alternativas para o tratamento ou disposição final do lixo, sendo sua aplicação diferente de acordo com a quantidade, a composição dos resíduos, o poder econômico do órgão responsável e dos espaços territoriais livres e compatíveis, tais como:

➤ Depósito a céu aberto: é conhecido como “lixão”. É o processo mais antigo e ainda o mais adotado nas cidades. Neste caso, utilizam-se as depressões naturais do solo, os terrenos pantanosos e baldios, lagoas, pedreiras desativadas, etc.. Trata-se do simples afastamento do lixo para fora dos centros urbanos. É um dos processos mais condenáveis para se dar destino ao lixo sob o aspecto sanitário, estético ou social, tendo como principais desvantagens poluir o solo, as águas superficiais e subterrâneas, além do ar.

Estes depósitos a céu aberto, além de favorecerem o desenvolvimento de moscas, mosquitos, baratas, formigas, ratos e outros vetores de doenças, podem influenciar, negativamente, a população de baixa renda, pois a mesma é atraída a recolher objetos do “lixão” (em condições insalubres), ficando exposta aos materiais cortantes e às várias doenças. Desta forma, formam-se verdadeiras favelas ao lado do local de deposição do lixo.

➤ Aterro sanitário: é o modo de disposição do lixo no solo, em camadas pré-determinadas, executadas por trator empurrador, em camadas sucessivas, formadas e compactadas de baixo para cima em talude inclinado com 2:1, e recobertos no final do dia com capa mínima de material inerte para evitar a transmissão de doenças.

Esta é a forma mais utilizada e indicada para as condições climáticas brasileiras, pois pode diminuir a possibilidade de poluição, além de ser eficiente e econômica. Mas, para o aterro ser considerado sanitário, deve ser implantado e operado em condições de proteger, acima de tudo, as águas superficiais ou subterrâneas, de possibilitar o controle da decomposição da matéria orgânica e de evitar, em geral, prejuízos ao meio ambiente e à saúde.

Esta é a solução mais versátil que permite a recuperação de áreas com condições topográficas desfavoráveis, com eventual aproveitamento de biogás, e é, sem dúvida, a de menor custo.

➤ Incineração: visa a queima controlada do lixo em fornos projetados para transformar os resíduos em material inerte, propiciando também uma redução de volume e de peso. Indicada para metrópolis e comunidade conturbadas, pois podem ser implantadas em áreas centrais, eliminando o dispendioso e incômodo transporte até os aterros cada vez mais distantes. As cidades maiores comportam sistemas de aproveitamento do calor, para venda de vapor ou geração de energia elétrica. Para o lixo produzido em unidades hospitalares, a incineração passa a ser uma condição fundamental de modo a garantir o controle sanitário em sua destinação.

Cabe ressaltar que o processo de incineração pode criar um outro problema, o da poluição atmosférica, quando feita ao ar livre ou sem os cuidados necessários com os incineradores.

➤ Reciclagem: a reciclagem do lixo parte do princípio de reaproveitamento de todo o material considerado detrito, a fim de minimizar os problemas ambientais, transformando-o em matéria-prima para a indústria, evitando a extração de novos recursos naturais, melhorando as condições de trabalho e da qualidade de vida. É portanto uma proposta contra o desperdício e a depredação dos recursos naturais.

O processo da reciclagem trata o lixo como um material a ser recolocado no ciclo do consumo, tornando-se assim, uma nova fonte de matéria-prima. A reciclagem é a tentativa de organizar a recuperação de todos aqueles materiais que possuem um valor mesmo depois de terem cumprido a sua função. O destino dos resíduos urbanos passa a ser mais abrangente, principalmente, no reaproveitamento de materiais oriundos de recursos não renováveis ou limitados, como plástico e papel, respectivamente. Esta prática permite diminuir a quantidade de resíduos a serem dispostos, bem como, minimizar o uso dos recursos naturais. Desta forma, diminuem-se os gastos com a produção ou importação de determinados produtos como petróleo, carvão e aço.

Os benefícios ambientais e econômicos associados à reciclagem são inúmeros, VILHENA (1997) cita alguns exemplos:

- 1) Para reciclar o alumínio usa-se apenas 5% da energia utilizada para produzi-lo a partir da bauxita, matéria-prima original.
- 2) Quando o aço é produzido inteiramente a partir da sucata, a economia de energia chega a 70% do que se gasta com a produção a partir do minério de origem. Além disso, há uma redução da poluição do ar (menos 85%) e do consumo

de água (menos 76%), e eliminam-se todos os resíduos decorrentes da atividade de mineração.

- 3) O papel de jornal é produzido com papel reciclado requer 25 a 60% menos energia do que a necessária para obter papel da polpa da madeira. O papel feito com material reciclado reduz em 74% os poluentes liberados no ar e em 35% os que são despejados na água, além de reduzir a necessidade de derrubar árvores.
- 4) Na reciclagem do vidro é possível economizar aproximadamente 70% da energia incorporada ao produto original.
- 5) Com a reciclagem de plásticos, tem-se economizado 88% de energia em comparação com a produção a partir do petróleo e preserva-se esta fonte esgotável de matéria-prima.

A implantação de um processo de reciclagem depende da interação do poder público com a iniciativa privada. Numa primeira fase, através de projetos de parceria para o fortalecimento dos movimentos sociais em defesa da natureza, conscientizando a população de que o processo deve iniciar com a separação do lixo na origem, e, numa segunda etapa, a implantação de programas de reaproveitamento do lixo, investindo em tecnologia e usinas destinadas à reciclagem.

➤ Compostagem: é o processo de transformação de resíduos orgânicos em adubo humificado para ser utilizado como fertilizante orgânico que se obtém pela ação microbiana controlada, (VÁZQUEZ, 1996).

O processo de compostagem utiliza grandes quantidades de lixo residencial, resolvendo uma questão sanitária e o reaproveitamento do material orgânico residual.

O composto é um elemento que melhora os solos, repondo a matéria orgânica e os micronutrientes perdidos pelo cultivo exaustivo (VÁZQUEZ, 1996).

A matéria orgânica é de alto valor para o solo, pois beneficia sua bioestrutura grumosa, contribuindo para a diversificação da micro e macrovida do solo. A bioestrutura e toda a produtividade do solo se baseia na presença de matéria orgânica em decomposição ou humificação (PRIMAVESI, 1985).

Segundo VÁZQUEZ (1996), a matéria orgânica agregada ao solo, tem como vantagens:

- Melhorar as propriedades físicas do solo, tornando-o mais poroso, arejado e aumentar sua capacidade de absorver umidade;
- Melhorar a atividade biológica do solo, assim como o crescimento das raízes;
- Ajudar a decomposição dos compostos minerais insolúveis, como fosfatos;
- Reduzir a lixiviação do nitrogênio e do fósforo, solúveis, que se usam como fertilizantes, diminuindo as necessidades de fertilizantes químicos.

Em solos ricos em nutrientes e matéria orgânica as plantas se desenvolvem saudáveis e resistentes produzindo colheitas abundantes e de boa qualidade (PRIMAVESI, 1996).

O composto de lixo pode reter grande parte do fertilizante mineral, que seria arrastado para as camadas mais profundas do solo, pelas águas das chuvas que percolam o perfil. Apenas dois componentes do solo têm a propriedade de reter certos fertilizantes minerais: os argilominerais e o húmus.

COMPOSTEIRA

Existem inúmeras formas e métodos de se reciclar a matéria orgânica, para produzir o composto como: a vermicompostagem (que utiliza as minhocas para digerir a matéria orgânica); o processo do “engradado” ou “caixão neozelandês”; ou as usinas de compostagem que trabalham com lixo domiciliar em larga escala, entre outros.

Composteira é o local apropriado para se formar adubo orgânico, chamado composto, que é o resultado de processo controlado de decomposição biológica, de restos orgânicos vegetais e/ou animais, transformando-se em um produto mais estável e melhor utilizável como fertilizante orgânico (PARCHEN, 1988). Esta matéria orgânica beneficiada, é rica em microrganismos, úteis ao solo e às plantas, apresentando-se como material de pequena granulometria, homogênea, em fase de bioestabilização e com todas as condições para ser humificado.

O composto, de uso milenar no Oriente, teve a racionalização e a divulgação de seus méritos em Indore, Índia, através do agrônomo inglês, Albert Howard (TIBAU, 1987).

O composto é obtido através do processo de compostagem, que segundo KIEHL (1996), é a técnica de misturar e empilhar resíduos orgânicos de diferentes origens e propriedades, propiciando a ação de microrganismos heterotróficos com a finalidade de transformar esses resíduos em adubo biologicamente estável, sendo capaz de melhorar as propriedades do solo e aumentar sua produtividade.

Para PARCHEN (1988), os principais fatores que influenciam a compostagem são:

➤ Aeração: que determina o ambiente em que se desenvolverá a compostagem, que pode ser aeróbico, quando o teor de oxigênio no interior da leira é suficiente para manter a atividade dos micror-

ganismos aeróbicos. Se o teor de oxigênio for baixo, estes serão substituídos pelos anaeróbicos, os quais produzirão odores fétidos e maior lentidão na decomposição. O método aeróbico é o de maior velocidade de reação, sem liberação de gases tóxicos e o de melhores condições sanitárias. Para garantir boa aeração é necessária a presença de materiais grosseiros na pilha e o revolvimento freqüente.

➤ Temperatura: a elevação nas leiras de compostagem é resultante do metabolismo dos microrganismos (actinomicetos, fungos e bactérias) que são exotérmicos.

Pode-se distinguir duas fases principais de temperatura durante a compostagem. A primeira é a fase mesófila, com temperaturas variando entre 25 a 45° C e a segunda é a termófila, que apresenta temperaturas entre 45 a 85° C (KIEHL, 1980).

A elevação da temperatura é desejável para se obter a destruição de parasitas, patógenos e sementes que são pouco resistentes à temperatura em torno de 55 a 65° C por determinado período de tempo (PARCHEN, 1988).

Para obter-se um composto de melhor qualidade recomenda-se controlar a elevação de temperatura, não permitindo que esta ultrapasse o limite em torno de 60 a 70° C (MALAVOLTA, 1981 *apud* PARCHEN, 1988) e esta deve ser controlada com termômetro de haste metálica, adicionando-se água ou revolvendo-se o material para diminuir a temperatura a níveis satisfatórios. Na falta de termômetro, para acompanhar o desenvolvimento de calor no composto, introduz-se uma barra de ferro na pilha. Remove-se a barra e apalpa-se a uma profundidade aproximada de 40 cm, se conseguir manter a mão apertada na barra a temperatura do composto é inferior a 50° C, fase mesófila; se não for possível suportar o calor da barra, a temperatura estará acima de 50° C, é a fase termófila (KIEHL, 1985).

➤ Umidade: é o fator mais importante na compostagem, depois da aeração, sendo o equilíbrio dela necessário à boa compostagem.

A presença de água é indispensável, sendo que a umidade ótima está entre 40 e 60%. Umidade acima de 60 % pode causar problema de anaerobiose (falta de aeração) devido ao excesso de água na pilha, enquanto valores, abaixo de 40% podem determinar diminuição da atividade microbiana retardando o processo (KIEHL, 1985).

➤ Relação Carbono/Nitrogênio: ideal na pilha está em torno de 30/1, segundo KIEHL (1996). O carbono é utilizado pelos microrganismos como fonte de energia e o nitrogênio para constituir o protoplasma das células. Relação maior implicaria em maior número de gerações de bactérias para digerir a massa e, portanto, em maior tempo de digestão, haverá excesso de carbono, o qual será eliminado pelos microrganismos na forma de CO²; ao contrário, relação menor resultará em perda de nitrogênio, sob a forma de amônia, que sempre interessa manter no solo. Relação C/N em torno de 30/1 na pilha se obtém combinando materiais que possuem muito carbono com resíduos mais ricos em nitrogênio.

Para se ter sucesso na compostagem de resíduos agrícolas sólidos, conforme KIEHL (1996), é recomendável combinar, na mesma pilha, três tipos de resíduos, os energéticos ou carbonáceos, com alta relação C/N (palhas, cascas, capins-de-corte, folhas, serragem, bagaços, etc) os nutritivos ou ricos em nutrientes, principalmente nitrogênio (tortas vegetais, restos de leguminosas, resíduos de frigoríficos e matadouros, etc) e os inoculantes ou resíduos ricos em microrganismos (esterços, lodo de esgoto, terra de mata, composto semi-curado, etc).

Para a presente finalidade a forma ideal é a da composteira por ser o local mais apropriado para se formar o composto. O princípio da composteira está na transformação dos restos orgânicos pela ação de microrganismos aeróbicos do solo, dando origem à humificação do produto.

O local da composteira deve ser permanente, de fácil acesso, num terreno levemente inclinado, sombreado, parcialmente, por algumas árvores, com facilidade de água e, sempre que possível, perto

da maior fonte de matéria-prima ou da cultura a ser adubada com o composto (KIEHL, 1985).

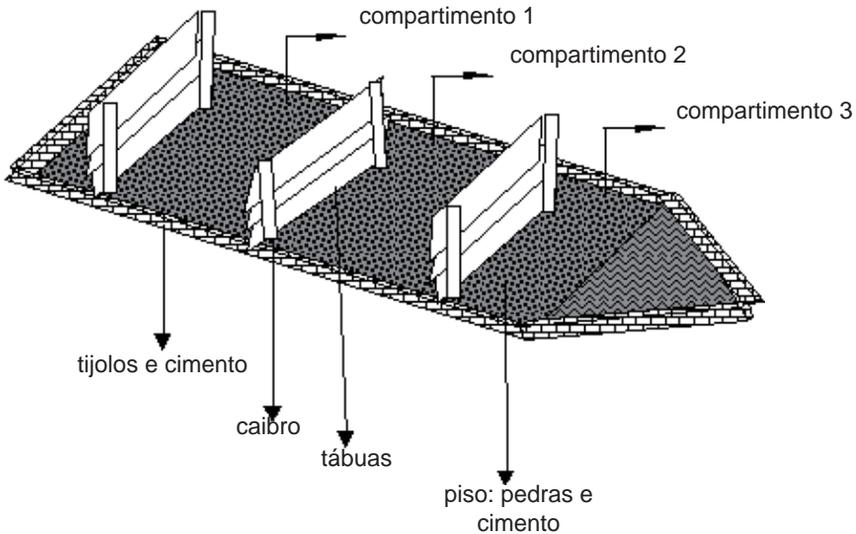
Sua construção é simples, constando de uma piso de cimento, acompanhando a inclinação do terreno e margeado por tijolos, com uma altura de 5 cm, três paredes de madeira (tábua ou costaneira), caibros e um local com extremidade mais baixa, para recolher o líquido que escorre do composto por ocasião da irrigação (Figura 1). Este líquido de coloração escura, chamado “chorume”, contém nutrientes, solúveis e insolúveis, de elevada carga orgânica e parte da microvida que se desenvolve na massa do composto, que serão utilizados em irrigação fertilizadora e também como defensivo agrícola, aspergido sobre as plantas.

A composteira pode ser construída conforme apresentado na figura 1 e ter as dimensões variáveis de acordo com a quantidade de composto que se queira produzir.

A montagem da pilha é iniciada no 1º compartimento, colocando-se uma camada de 15 cm de resíduos energéticos (corte de grama de jardins, material resultante de capinas, folhas secas, casca de frutas e hortaliças, borra de café, etc.) e, sobre ela outra camada de 5cm de resíduos nutritivos e inoculantes (estercos, lodo de esgoto, resíduos de matadouros, terra de mata, composto semi-curado, etc.). Os restos vegetais e os meios de fermentação devem guardar uma relação de três volumes de restos para um de meios (KIEHL, 1985). A rega deve ser com regador de crivo fino, após a adição de cada camada (se os resíduos forem secos). Colocar mais uma camada de 15 cm de energéticos e outra de 5 cm de nutritivos e inoculantes, regar novamente se necessário e prosseguir assim sucessivamente até que a pilha atinja 1,00 a 1,50 m de altura (KIEHL, 1996).

Outro fator a ser considerado é a aeração na pilha, que pode ser garantida evitando o seu pisoteamento e, mantendo-a sempre úmida, mas nunca encharcada. Para tal, deve-se contabilizar também a água das chuvas (TIBAU, 1987).

Figura 1 - Esquema da composteira.



A primeira informação que o processo de compostagem se iniciou é o desenvolvimento de calor na pilha. A temperatura no seu interior deve variar entre 50 e 60° C (em mais ou menos 5 dias), o que pode ser constatado pelo aquecimento de uma barra de ferro, introduzida no centro da massa por 15 a 30 minutos ou através do termômetro de haste metálica (KIEHL, 1996).

No caso de haver tendência para o estado anaeróbico, o que se nota pelo odor desagradável e pelo aparecimento de moscas, deve-se imediatamente revirar a pilha para restabelecer as condições normais (TIBAU, 1987).

O manejo do material orgânico, na composteira, inicia-se com o preenchimento do compartimento 1 (Figura 1). Entre vinte e trinta dias deve-se repassá-lo para o compartimento 2, de preferência com pá, para que haja um melhor arejamento e homogeneização do material, (ao se esvaziar o compartimento 1 deve-se enchê-lo novamente). Durante o revolvimento é importante que se irrigue o

composto, pois os restos, em fase de decomposição, absorvem melhor a água. É aconselhável adicionar 1% de termofosfato, fosfato natural ou superfosfato simples ao material, quando este for transportado para o segundo compartimento. De 20 a 30 dias depois, novo repasse: do compartimento 2 para o 3 e do 1 para o 2. Com aproximadamente 90 dias, o material do compartimento 3 estará em fase de composto, etapa caracterizada por acentuada queda de temperatura, podendo ser utilizado para quaisquer culturas (FRANCISCO NETO, 1995).

Sem auxílio de análises químicas, pode-se constatar que o composto está pronto pela diminuição da temperatura e pelo seu aspecto, quando esfregado na palma da mão o composto curado deixa a pele enegrecida e gordurosa (KIEHL, 1996).

As vantagens de se produzir o composto na composteira são inúmeras, sendo as principais:

- coleta de chorume em local apropriado, evitando assim a contaminação das águas superficiais e de lençóis subterrâneos;
- aproveitamento do chorume como biofertilizante, repelente ou defensivo agrícola;
- produz um composto mais homogêneo, uma vez que o material no seu interior estará menos sujeito ao ressecamento;
- há uma maior economia de água;
- evita a proliferação de insetos e pequenos animais transmissores de doenças.

PROPOSTA METODOLÓGICA DE APROVEITAMENTO DO LIXO

O desenvolvimento de uma comunidade depende, em grande parte, da ação educativa sobre o homem, considerado como agente capaz de explorar e transformar os recursos que o meio oferece e nele introduzir inovações e mudanças.

O homem vive em constante interrelação com tudo que o cerca, sujeito à sua influência e, podendo, dentro de certos limites, modificar o meio e com criatividade e capacidade maximizar o uso dos recursos naturais.

Após estudo e análise, pelos alunos, do valor de conservar os recursos naturais, como responsabilidade individual e social, para que a relação homem-ambiente resulte em benefícios, há de se propor métodos e técnicas que orientem a ação humana para o desenvolvimento de hábitos e atitudes dentro de uma consciência ecológica.

A proposta do aproveitamento do lixo, como um meio de educação ambiental consiste, primeiramente, em conscientizar os alunos da importância de sua efetiva participação em todas as etapas do projeto, ou seja, desde a coleta e triagem do lixo, construção da composteira até o aproveitamento do composto nas áreas verdes, como jardins, hortas, floreiras e/ou vasos, na Escola e/ou em sua casa.

A implantação deste projeto na rede de ensino, através da disciplina: “Agricultura” ou outra afim (da parte diversificada do currículo), em colaboração com outras disciplinas, objetiva a tomada de consciência pelos alunos da necessidade de preservar o ambiente para conservar um nível de saúde pública razoável. Desta forma, obter uma economia de recursos naturais renováveis e não renováveis, minimizando o problema do lixo, através da participação efetiva do homem, no seu próprio meio na solução das questões ambientais.

Para tal, é imprescindível a colaboração e participação efetiva dos professores, principalmente, das disciplinas de Educação Artística, Biologia, Ciências, Agricultura, Português, Geografia e História, a partir de um planejamento participativo e da divulgação dos objetivos da proposta.

Com o desenvolvimento deste projeto, obtém-se o adubo orgânico, reconstituente do solo, que os alunos utilizarão em hortas, jardins e floreiras existentes na escola, a partir da construção da composteira e da utilização do adubo orgânico em seu domicílio.

A proposta “Alternativa Metodológica no Aproveitamento do Lixo Orgânico” envolve três etapas fundamentais:

1) Conscientização da Comunidade Escolar

A idéia básica é a conscientização, através de um processo educativo, de conhecimento da necessidade de se investir no aprendizado dos métodos de aproveitamento do lixo, gerando recursos financeiros, melhoria sanitária e enriquecimento da alimentação, motivando a busca de alternativas que culminem na melhoria da qualidade de vida do indivíduo e da sociedade.

O processo de conscientização deve envolver uma campanha permanente e sistemática de educação ambiental na escola, envolvendo informações sobre os resíduos urbanos e a influência do lixo no meio ambiente. Feita pelos próprios alunos, através da elaboração de cartazes, “slogans”, informativos, cartilhas, palestras, filmes, gincanas e construção dos recipientes para coleta do lixo.

2) Coleta do Lixo

A coleta seletiva do lixo é a atividade que remove os resíduos recicláveis, previamente separados nas fontes geradoras (residências, escolas, escritórios, fábricas, etc.).

Na coleta seletiva, as pessoas separam, em casa, o lixo orgânico (restos de vegetais e animais), do lixo seco (vidros, metal, latas, plásticos, papéis, etc.) acondicionando-os em sacos diferentes daquele do lixo comum, como papel higiênico, embalagens longa vida, louças, cristais, papel celofane, etc. que não são recicláveis, sendo destinados à coleta de lixo urbano.

A coleta seletiva, feita na origem, produz material mais limpo, nem acarreta aparecimento de insetos podendo, o lixo seco, ser armazenado, por até uma semana, na residência. Esse material tem um maior valor e é mais fácil de ser vendido, devendo novamente ser introduzido no processo de transformação industrial, diminuindo a poluição, economizando na geração de novos produtos, preservando os recursos naturais não renováveis e dando um destino mais adequado aos resíduos sólidos. Aumentando, com isso, a vida útil dos aterros sanitários.

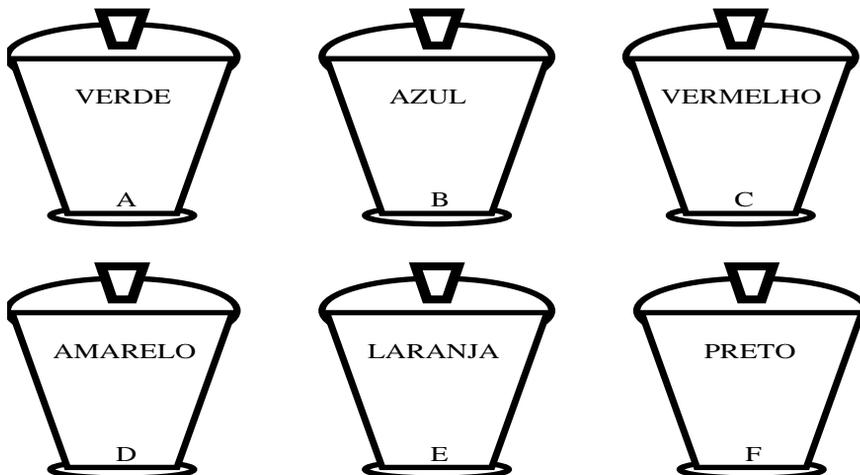
Estudiosos do assunto afirmam que 60 a 80 % do lixo doméstico é formado por materiais que podem ser reciclados (papéis, vidros, latas, plásticos, etc.) se transformando em fonte de energia e matéria-prima. Esses materiais quando separados na origem e encaminhados às indústrias, contribuem para a preservação dos recursos naturais, uma vez que evitam a retirada de novas matérias-primas, diminuindo o desperdício, reduzindo a poluição e, entre outros benefícios, produzindo um composto de melhor qualidade.

3)Triagem do Lixo

A comunidade escolar, após receber material didático, participará do programa, iniciando o processo de pré-seleção de materiais recicláveis e não recicláveis.

A triagem do lixo deverá ser organizada em recipientes próprios, receptores do lixo na escola, por exemplo, pintando-os com cores pré-estabelecidas, de acordo com a figura 2.

Figura 2 - Recipientes receptores de lixo. A = resíduos orgânicos; B = papéis; C = vidros; D = metais; E = plástico; F = lixo não reciclável

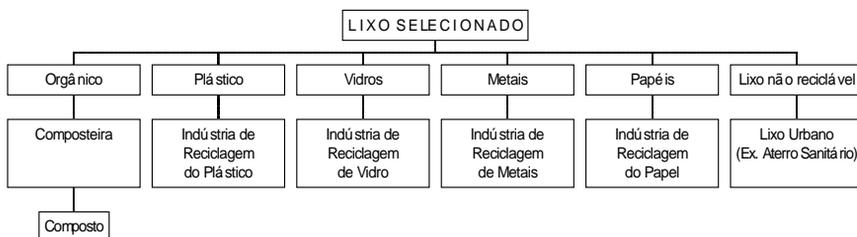


Os recipientes serão colocados em locais estratégicos, de preferência cobertos e de fácil acesso à comunidade escolar, para que haja uma participação mais ativa e consciente de todos.

É fundamental que estes recipientes sejam mantidos limpos; a colocação de sacos plásticos contribui para tal, passando uma idéia mais construtiva do lixo, encarando-o como um material que possui um valor mesmo depois de “**ter**” cumprido a função a que tinha sido originalmente destinado e que o material a ser reciclado **NÃO É LIXO**, mas sim material reaproveitável.

Para implantar este projeto é fundamental planejar o destino do lixo coletado, como é proposto na figura 3, a fim de que os objetivos se concretizem e os esforços da comunidade escolar produzam resultados.

Figura 3 - Destino do lixo selecionado



CONCLUSÃO

A proposta aqui apresentada, mesmo feita de forma sumária neste trabalho, leva-nos à sistematização de alguns aspectos que devem orientar as tomadas de decisões referentes à educação ambiental, em especial ao critério de destinação final do lixo.

Ressalta-se que esta proposta metodológica de tratamento do lixo, constitui uma alternativa viável que possibilita a utilização do material compostado como adubo orgânico e o reaproveitamento industrial de metais, plásticos e papéis.

A importância dos programas de reciclagem podem ter como produto: atividades geradoras de empregos, minimizando um dos maiores problemas da sociedade atual; redução nos custos energéticos para a produção de novos produtos, assim como, diminuindo o uso dos recursos naturais e simultaneamente reduzindo o impacto ambiental.

Desta forma, espera-se que esta proposta seja uma alternativa técnica e economicamente exequível para o tratamento do lixo, sendo uma maneira racional e educativa de preservação do meio ambiente. A compostagem do lixo, reduz os problemas ambientais, sociais e de saúde pública causados pela disposição inadequada do mesmo.

A implantação do Projeto: “Alternativa Metodológica de Reaproveitamento do Lixo Orgânico” nas Escolas tem como meta fundamental contribuir para a formação de uma consciência ecológica, não só da comunidade escolar como também da sociedade em geral, para que resulte em uma ação conjunta de conservação dos recursos naturais, energéticos e financeiros; de economia doméstica da população; de saúde pública; de bem-estar social e de preservação do meio em que se vive.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, William Lopes. *Lixo urbano*. Palestra apresentada na XXI SECITAP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCA-VJ – UNESP, Jaboticabal, 1996.
- FRANCISCO NETO, João. *Manual de Horticultura Ecológica*. São Paulo : NOBEL, 1995.
- IBGE. *Estimativa de população*. Campo Grande-MS, 1995.
- KIEHL, Edmar José. *Metodologia da compostagem e ação de fertilizante do composto de resíduos domiciliares*. Piracicaba : ASP, 1980.
- KIEHL, Edmar José. *Fertilizantes orgânicos*. São Paulo : CERES, 1985.
- KIEHL, Jorge de Castro. *Compostagem*. Palestra proferida na XXI Semana de Ciência e Tecnologia Agropecuária, no curso “Resíduos Urbanos, Industriais e Agrícolas: problemas e soluções”. UNESP, Jaboticabal, 1996.
- LOUREIRO, Rosa Maria. *Resíduos sólidos*. RELON, 5 p. (Mimeo).

- LOURES, E. G. Produção de composto no meio rural. *Informe Técnico*, Universidade Federal de Viçosa. 1983, 3 p. (Mimeo).
- LUZ, Francisco Xavier Ribeiro da. Resíduos sólidos. *Revista Engenharia*, n 447, 1984.
- NAJAR, Alberto Lopes. *Destino do lixo*. Porto Alegre-RS, 1988. 13 p. (Mimeo).
- PARCHEN, Carlos Augusto Petersen. *Condução, monitoração e avaliação do processo de compostagem natural de lixo urbano*. Porto Alegre-RS, 1988. Dissertação (Mestrado em Solos) - Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- PRIMAVESI, Ana. *Manejo ecológico de pragas e doenças tropicais – manejo ecológico do solo*. 8. ed. São Paulo : NOBEL, 1985.
- PRIMAVESI, Ana. *Agricultura sustentável*. São Paulo : NOBEL, 1996.
- SALDANHA, Luiz Jacques Luderitz. *Compostagem: alternativa econômica de reciclar os resíduos urbanos*. 1º Curso de Agricultura Biológica, Sociedade de Agronomia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 1981.
- TIBAU, Arthur Oberlaender. *Matéria orgânica e fertilidade do solo*. 3. ed. São Paulo : NOBEL, 1987.
- VÁZQUEZ, Rodolfo Trejo. *Procesamiento de la basura urbana*. México : Trillas, 1996.
- VILHENA, André. Reciclar lixo é um luxo? *Ciência Hoje*, 21 (126): 28-29, 1997.