



### III-035 – PROPOSTA DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE – CASO DE ITABAIANA - PB

**Lucy de Fátima de Oliveira Correia<sup>(1)</sup>**

Química Industrial formada pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), cursando Química bacharelado pela mesma universidade. Especialista em Educação Ambiental pelo SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial. Mestranda em Engenharia Urbana e Ambiental na UFPB.

**Joácio de Araújo Moraes Júnior**

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado em DEA STD Sciences et Techniques du Déchet - Institut National Des Sciences Appliquées de Lyon e doutorado em Sciences Et Techniques Du Déchet - Institut National Des Sciences Appliquées de Lyon conferido pela Escola Doutoral Chimie de Lyon (Chimie, Procédés, Environnement). Atualmente é professor no Centro de Tecnologia da UFPB, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Antonio Miguel Duarte, 80 - Bancários – João Pessoa - PB - CEP: 58051-125 - Brasil - Tel: (83) 9967-8818 - e-mail: lucyfocorreia@hotmail.com

#### RESUMO

A produção de lixo urbano é um dos maiores problemas sanitários e ambientais enfrentados pelas Prefeituras. O mau gerenciamento dos resíduos sólidos pode trazer danos irreversíveis ao meio ambiente e à saúde pública. Este trabalho teve como objetivo estudar o tratamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Itabaiana e visando através de futuros projetos de gestão e educação ambiental amenizar essa problemática. Utilizou-se de pesquisa bibliográfica, para dar sustentação teórica ao tema estudado; foram feitas visitas a cidade de Itabaiana, para observar o panorama do lixo e para complementar as informações foram feitas entrevistas com a população. O resultado do estudo mostra que o município tem um mau gerenciamento do lixo urbano e não existem projetos de coleta seletiva ou de reciclagem e a população é desinformada sobre esses temas. Com as entrevistas percebe-se que a população tem uma boa aceitação sobre projetos de coleta seletiva. E por fim destaca-se a importância da educação ambiental no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, pois é através dela que se pode levar informação e conscientização a população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lixo urbano. Resíduos sólidos urbanos. Educação ambiental. Coleta seletiva. Itabaiana-PB.

#### INTRODUÇÃO

Um grande número de localidades urbanas e rurais, em todo mundo, vem sofrendo transformações ambientais danosas decorrentes dos crescimentos populacionais, industriais e da oferta de bens de consumo descartáveis, gerando o lixo, que necessitam cada vez mais de vazadouros ou aterros sanitários para o seu destino final. Sem a infra-estrutura necessária para oferecer a destinação adequada aos resíduos sólidos, muitos dessas áreas tornam-se frequentemente soluções definitivas, gerando uma série de transtornos que por vezes se refletem em problemas graves de saúde pública.

Lixo é qualquer resíduo sólido proveniente de atividade humana ou gerado pela natureza em aglomeração urbana, que pode ser de origem industrial, doméstica, hospitalar e agrícola, estes resíduos podem ser classificados em três categorias: perigosos, que apresentam riscos ao meio ambiente e exigem um tratamento e disposição especiais; não inertes, são resíduos com as características do lixo doméstico; inertes são os que não se degradam dispostos ao solo. As alternativas técnicas mais apresentadas como solução para o lixo são: incineração, que é a queima do lixo em alta temperatura, indicado para o lixo hospitalar; reciclagem é o reaproveitamento do material inorgânico do lixo destinado à venda para setores da indústria; compostagem é uma das diversas formas possíveis, que se constitui na decomposição aeróbica do lixo orgânico; aterro sanitário é a destinação final do lixo.

O impacto ambiental causado pelo mau acondicionamento do lixo vem sendo encarado como problema de primeiro escalão, os resíduos sólidos conduzem a graves desequilíbrios ecológicos e danos a saúde pública. Em aterros mal controlados ou em lixões existe a proliferação de moscas, ratos e outros mosquitos, esses



vetores são responsáveis pela transmissão de várias doenças infecciosas, como leptospirose, peste bubônica, entre outras. Então o poder público não pode negligenciar esses problemas, tem que haver uma boa gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Sabendo que a produção de lixo é inesgotável e inevitável, esta deve ser, pelo menos, minimizada e ter uma destinação sanitariamente adequada, então este trabalho tem essa importância, tentar amenizar essa grande problemática do lixo, através da conscientização da educação ambiental.

Este trabalho teve como um dos objetivos caracterizar o quadro atual do lixo urbano do município de Itabaiana feito através de visitas ao município e revisão bibliográfica e analisar os aspectos socioeconômicos da atividade também feita através das visitas e de bibliografias. Verificar a aceitação da população sobre projetos de educação ambiental, feita com entrevistas com a população da cidade de Itabaiana. Elaborar propostas de reciclagem e compostagem do lixo urbano e propor futuros projetos de educação ambiental na cidade sobre a problemática dos resíduos sólidos urbanos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado através do estudo de caso exploratório na cidade de Itabaiana - PB. Inicialmente foi realizado um estudo da situação atual da gestão dos resíduos sólidos e da aplicação do plano diretor da cidade, aprofundando o conhecimento dessa problemática, mediante as informações fornecidas pelos depoimentos das pessoas e entidades envolvidas diretamente com o assunto, como por exemplo, funcionários da Prefeitura Municipal de Itabaiana; além dos próprios catadores.

Para coletar os dados, foram realizadas entrevistas informais e observação direta. A análise documental, além de tentar capturar dados históricos em jornais, revistas e meios eletrônicos, exigiu também a pesquisa em documentos que aborda a problemática dos resíduos sólidos urbanos e a legislação pertinente ao assunto.

Foi realizado um questionário com 60 pessoas da cidade através de um roteiro de pesquisa como guia de sistematização de dados, com o objetivo de observar os aspectos gerais da população e seu posicionamento perante a questão do lixo e sobre um futuro programa de educação ambiental da redução do mesmo.

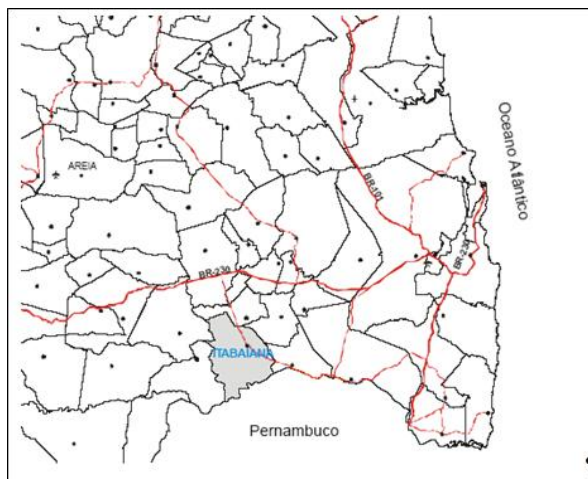
Após esta análise partiu-se para uma sugestão de futura implantação de um modelo de educação ambiental com sensibilização e discussões em relação a problemas ambientais, bem como, informação sobre os benefícios do sistema de coleta seletiva e compostagem, além de informar sobre a importância de amenizar os impactos ambientais gerados pela utilização inadequada dos recursos naturais.

## **RESULTADO E IMPACTOS**

Primeiramente fez-se um estudo teórico sobre o município de Itabaiana, sobre sua localização, os aspectos socioeconômicos e a problemática do lixo na cidade, e por fim os resultados da pesquisa feita com a população e os impactos.

### **LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITABAIANA**

O município de Itabaiana está localizado na Microrregião Itabaiana e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Sua área é de 219 km<sup>2</sup> representando 0.3878% do Estado, 0.0141% da Região e 0.0026% de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 45 metros distando 57,0 Km da capital. O acesso é feito, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR 230/PB 054.



**Figura 1: Localização da cidade de Itabaiana.**

Fonte: Ministério de Minas e Energia, Secretária de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, 2005.

## ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O município foi criado em 1890, a População Total é de 25.20719.801 habitantes, sendo na área urbana. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0.612, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano-PNUD (2000).

São registrados 1.216 domicílios particulares permanentes com banheiro ligados à Rede Geral de Esgoto, 4.527 domicílios particulares permanentes com abastecimento ligado à Rede Geral de Água, e 4.546 domicílios particulares permanentes têm lixo coletado.

Existem 88 leitos hospitalares, em 20 estabelecimentos de Saúde, sendo 17 estabelecimentos prestadores de serviços ao SUS. O ensino fundamental tem 5.267 matrículas e o ensino médio 1.019. Possui unidades de ensino superior.

Nas Articulações entre as Instituições encontra-se o Convênio de Cooperação com Entidades Públicas nas áreas de educação, saúde, assistência e desenvolvimento social, direito de crianças e adolescentes, emprego/trabalho, cultura, habitação, meio ambiente, transportes e desenvolvimento urbano. Apoio de Entidades Privadas ou da Comunidade nas áreas de educação, saúde, assistência e desenvolvimento social, direito de crianças e adolescentes, turismo e desenvolvimento econômico.

Existem incentivos para atração de atividades econômicas, Benefício tributário relativo ao ISS, Cessão de terras, Fornecimento de infra-estrutura, Programa de Geração de Trabalho e Renda e Capacitação Profissional.

Existem Atividades Socioculturais como Bibliotecas públicas, Clubes e associações recreativas, Estádios ou ginásios poliesportivos e Banda de música.

As informações foram obtidas através de pesquisas e levantamentos do IBGE e outras instituições como o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas e Ministério da Educação e do Desporto, INEP/MEC respectivamente.

## PROBLEMÁTICA DO RESÍDUO SÓLIDO URBANO NO MUNICÍPIO DE ITABAIANA

Segundo IBGE no censo demográfico de 2000, cerca em 66,8% do lixo no município de Itabaiana é coletado, onde 16,3% são queimados, 0,5% são enterrados na propriedade e 15,8% desse lixo são simplesmente jogados, esses dados podem ser observados a seguir:

**Tabela 1 - Proporção de moradores por tipo de destino de lixo**  
**Proporção de Moradores por Tipo de Destino de Lixo**

Coleta de lixo	1991	2000
Coletado	48,0	66,8
Queimado (na propriedade)	5,6	16,3
Enterrado (na propriedade)	0,1	0,5
Jogado	45,5	15,8
Outro destino	0,8	0,6

Fonte: IBGE/Censo Demográfico, 2000, site: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

A tabela mostra um impacto positivo. Em 1991 apenas 48% do lixo eram coletados e em 2000 essa percentagem aumentou para 66,8%, a quantidade de lixo jogado também diminuiu de 45% em 1991 para 15,8% em 2000, em compensação a quantidade de lixo queimado e enterrado na propriedade teve pequenos aumentos percentuais de 1991 a 2000.

Com as visitas realizadas na cidade mostrou uma realidade não muito diferente de outros municípios da Paraíba, na zona urbana da cidade de Itabaiana, pode-se perceber a primeira vista que a cidade é limpa e a prefeitura dispõe tambores de lixo na avenida principal, mas uma visita mais detalhada pode-se observar terrenos baldios com acúmulo de lixo, confirmada depois pela entrevista feita com a população.



**Figura 2: Terreno baldio na área urbana do município de Itabaiana.**

Fonte: Foto do autor, 2008.

Percebeu-se também que nas ruas periféricas bem próximas à avenida principal não existiam os tambores da prefeitura, o lixo das residências era colocado nas ruas até o caminhão da coleta recolher.

Na zona rural do município a situação é pior, apesar de a coleta ser feita duas vezes na semana e da prefeitura disponibilizar tambores para os distritos, existe apenas um para cada distrito existente no município de Itabaiana.

O sistema de coleta mostrou-se ineficiente, a prefeitura apenas dispõe de dois caminhões para cobrir a zona urbana e rural.

O depósito de lixo é localizando no distrito de Campo Grande, segundo um funcionário da prefeitura existe há cerca de cinco anos, muito afastado da cidade, o que é o correto. Viu-se também que existe um riacho bem próximo ao depósito, segundo o próprio funcionário da prefeitura que nos acompanhou, uma parte do riacho deságua em um açude de uma fazenda e outra parte vai para o Rio Paraíba. A linha de trem passa bem ao lado do depósito de lixo.





**Figura 3: Proximidade da linha férrea com o lixão.**

Fonte: foto do autor, 2008.

Neste lixão existe a presença de catadores de lixo que sobrevivem com os recursos conseguidos com a venda dos materiais recicláveis comercializados ali mesmo.



**Figura 4: Catadores de lixo – lixão do município de Itabaiana.**

Fonte: foto do autor, 2008.

O sistema de coleta mostrou-se ineficiente, a prefeitura apenas dispõe de dois caminhões para cobrir a zona urbana e rural. O depósito de lixo é localizado no distrito de Campo Grande, que fica 4 km de distância do centro da cidade. A quantidade de lixo coletado no município é de, em média, 270 toneladas por mês, entre a zona urbana e rural.

Segundo um funcionário da prefeitura existiu uma unidade de triagem, onde era feita apenas a separação do lixo inorgânico. Essa antiga unidade, que apenas funcionou poucas vezes, se localizava no distrito de Campo Grande, próximo ao lixão. Ela parou de funcionar por causa da população que fez um abaixo assinado para retirar a unidade de triagem do local, alegando que o local tinha cheiro forte e juntava mosquitos e moscas. Hoje no terreno da antiga unidade estão sendo construídas casas populares.



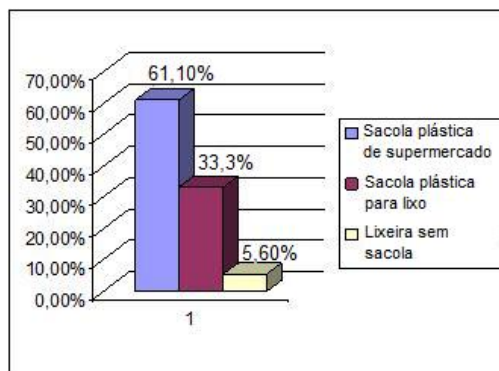
**Figura 5: Antiga unidade de triagem do lixo no município de Itabaiana.**

Fonte: foto do autor, 2008.

### **AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS SOCIAIS E COMPORTAMENTAIS**

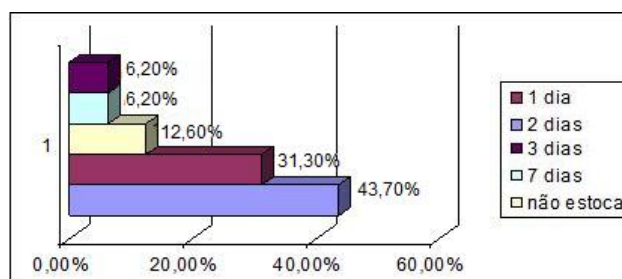
O questionário foi aplicado no mês de março de 2008 junto à população da zona urbana do município e apresentou os seguintes dados:

Mais de 60% da população acondiciona o lixo em sacolas de supermercado, mais de 30% em saco de lixo comprado em supermercado e o restante cerca de 5% colocam em lixeiras de plástico, ver figura abaixo. Vemos que a maioria dos entrevistados faz uso de sacola de supermercado para acondicionamento do lixo. Esse comportamento já era previsto tendo em vista a facilidade de obtenção das mesmas.



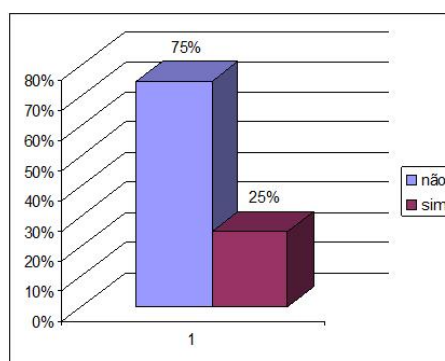
**Figura 6: Tipos de recipientes de acondicionamento do lixo nas residências no município de Itabaiana, março de 2008.**

Perguntou-se o tempo médio que o lixo ficava dentro das residências, cerca de 40% dos entrevistados disse que ficavam em média dois dias, mais de 30% disseram que ficava apenas um dia. Observa-se que a maioria da população não costuma estocar o lixo por muito tempo em suas casas. Como mostra a figura 7.



**Figura 7 - Tempo médio de lixo dentro das residências no município de Itabaiana, março de 2008**

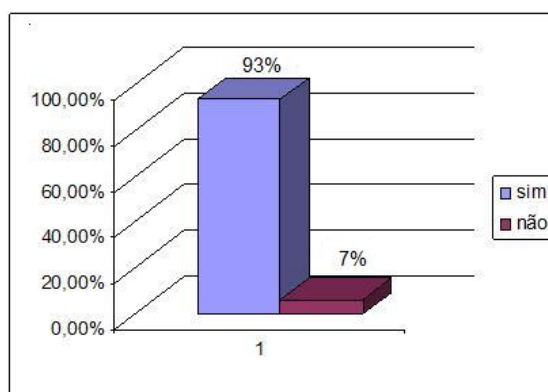
Perguntou-se a população se há algum tipo de informação a respeito ou sobre orientação correta de separação do lixo. O resultado está na figura 8.



**Figura 8: Sobre informação de separação de lixo no município de Itabaiana, março de 2008.**

Esse resultado é preocupante, mostra que a população tem pouca informação sobre a forma correta de separação do lixo. Os 25% da população que tem algum conhecimento sobre o assunto, obteve essas informações através da televisão ou em alguma instituição de ensino.

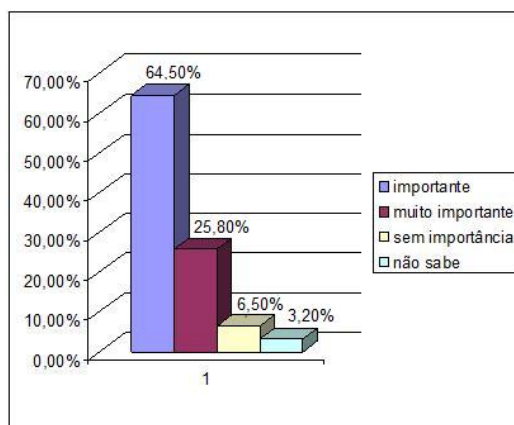
A figura 9 mostra a opinião da população entrevistada a respeito da coleta seletiva.



**Figura 9: Predisposição da população de Itabaiana para participar de algum programa de coleta seletiva, março de 2008.**

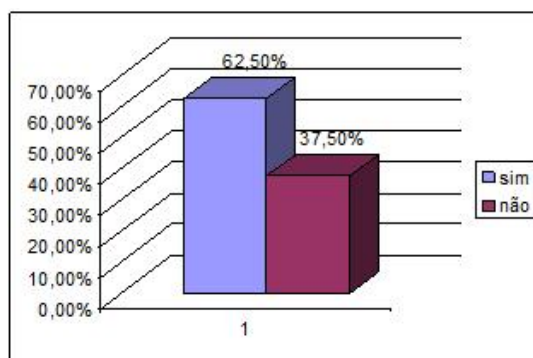
Observou-se que 93% da população são favoráveis a coleta seletiva, estavam dispostos a participar caso houvesse a implantação de um programa voltado para esse assunto. Os outros 7% manifestaram que não estão dispostos a participar, alegando um trabalho extra ou falta de tempo.

Na figura 10 verifica-se que 64,50% dos entrevistados consideram a coleta seletiva é importante e 25,80% consideram muito importante, com esse resultado conclui-se que um programa de coleta seletiva será bem vindo proporcionando um impacto positivo ao município de Itabaiana.



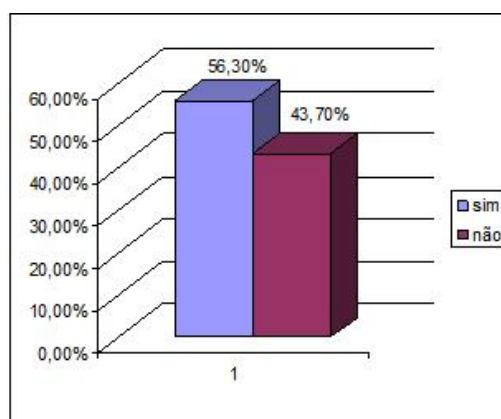
**Figura 10: Sobre a importância da coleta seletiva segundo as pessoas entrevistadas no município de Itabaiana, em março de 2008.**

Mais de 60% dos entrevistados afirmam que é comum ver catadores revirando os lixos. Essa problemática é comum em qualquer cidade, tanto faz ser em grandes centros ou como uma cidade pequena como Itabaiana. Como mostra a figura 11.



**Figura 11: Presença de catadores segundo a afirmação dos entrevistados em Itabaiana, março de 2008.**

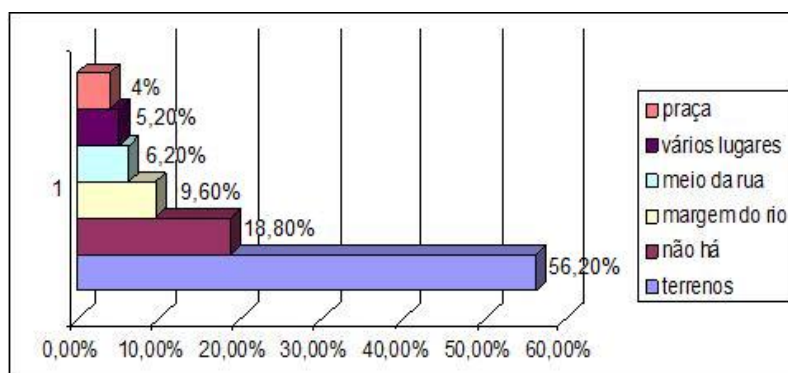
Perguntou-se aos moradores da cidade se era comum ver lixos espalhados na rua onde eles residiam e mais da metade da população disse que era comum ver lixo espalhado nas suas ruas, pode indicar que realmente existem catadores revirando o lixo nas ruas, até mesmo animais ou não existe uma limpeza urbana eficiente.



**Figura 12: Ver lixo espalhado na rua, segundo os moradores do município de Itabaiana, em março de 2008**

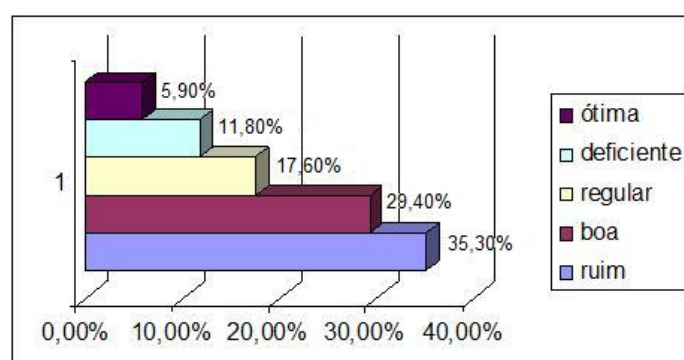
Perguntou-se se existe algum ponto onde há acúmulo de lixo na cidade, cerca de 56,20% disse que tem acúmulo em terrenos baldios, 18,80% afirmam que não existe acúmulo de lixo em nenhum lugar, os resultados podem ser observados abaixo.





**Figura 13: Existência de algum ponto de acúmulo de lixo segundo a afirmação dos entrevistados no município de Itabaiana, em março de 2008.**

A figura 14 mostra o resultado da opinião da população a respeito da limpeza nas ruas.



**Figura 14: Distribuição da opinião da população entrevistada em Itabaiana a respeito da limpeza das ruas, março de 2008.**

O maior nível de insatisfação foi registrado nas ruas sem calçamento e nos locais onde a frequência da coleta era de no máximo duas vezes por semana. As principais reclamações foram: acúmulo de lixo nos terrenos baldios e lixo jogado fora das lixeiras.



**Figura 15: Lixo sendo depositado a margem do Rio Paraíba.**

Fonte: foto do autor, 2008

A figura 18 mostra um impacto negativo, o lixo sendo depositado na margem do Rio Paraíba, em caso de enchentes esse lixo é arrastado para outras localidades, além de trazer sujeira pode acarretar doenças.



## PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, RECICLAGEM E COMPOSTAGEM DO LIXO URBANO

A proposta de educação ambiental iniciaria pela escola da rede pública, constituído-se em introduzir atividades que tratem da questão ecológica, privilegiando nesse contexto a transdisciplinaridade, já que o meio ambiente não é objeto de estudo restrito apenas a uma ou duas disciplinas.

Seria interessante a prefeitura fazer a reciclagem dos professores sobre educação ambiental, para que depois esses profissionais possam introduzir assuntos sobre o meio ambiente, problemáticas do mesmo, preservação e poder ser capazes de elaborar projetos da realidade de cada escola.

O Projeto seria desenvolvido em eixos temáticos que representam os graves problemas ambientais com repercussões socioeconômicos e culturais do mundo moderno tais como energia; degradação do solo; atmosfera; água; fauna e flora; crescimento urbano desordenado, lixo e miséria. As atividades poderiam ter o plantio de árvores por alunos nas principais ruas e avenidas da cidade, juntamente com a distribuição de panfletos explicativos sobre arborização urbana para a população incentivando assim o plantio de árvores; as escolas poderiam colocar lixeiras para a separação do lixo úmido do seco; elaborar palestras sobre coletas seletivas e propor seminários para os estudantes sobre o tema.

Com relação a reciclagem a prefeitura deveria seguir modelos já adotados em outras cidades, como sugere Lima (2000, p.63), observando os serviços de coleta seletiva que estão sendo realizados em diversas cidades do Brasil e do exterior, listamos algumas ideias básicas que devem nortear a implantação de um projeto de coleta seletiva: propõe-se, primeiramente, que o administrador das cidades (prefeito) participasse de cursos de gerenciamento urbano. O serviço de coleta deve ser terceirizado, tendo em vista a morosidade e falta de competência nos projetos inicializados e não continuados pelo Poder Público em várias cidades. Deve ser elaborado um manual, ensinando como processar o lixo reciclável, para ser entregue em todas as residências. Neste manual deve explicar que tudo que é reciclável deve estar limpo. Na medida do possível, os papéis devem estar colocados em sacolas de papel, jornais e revistas amarradas em feixes; metais e latas podem estar soltos no fundo de uma caixa; os vidros sem tampa, dentro da sacola. Nas residências, cada morador deverá obrigatoriamente receber, para adaptar em suas lixeiras, um gancho em forma de “S” pontiagudo numa das extremidades, para pendurar um saco plástico extra em sua lixeira atual. Este gancho deverá ser mantido anexado neste local para que seja depositado o lixo seco (papéis, plásticos, metais e vidros) até a disposição final na calçada no dia destinado a coleta.

É importante que o município disponha de um galpão ou de uma unidade de triagem, onde se possa fazer a separação desse material, e a prefeitura deve cadastrar os catadores de lixo, para trabalhar na separação do material e fazer convênios com empresas para fazer a comercialização do material separado.

Com relação à população a prefeitura poderia confeccionar panfletos para suprir a deficiência exposta pelos habitantes da cidade, que é carente de informações, para a conscientização/sensibilização para a gestão dos resíduos sólidos. A prefeitura deveria ceder espaço com projetos para a questão do tratamento dos resíduos sólidos, levando informação aos munícipes. Expondo e explicando o projeto em andamento no município sobre o tratamento e destino adequado do lixo.

O projeto de compostagem seria voltado para a população da zona rural, primeiramente, seria interessante se fazer palestras ou campanhas sobre a compostagem na zona rural, informado a população o que seria a compostagem, qual o seu produto final, suas etapas, a importância de sua realização, e seu benefício para o meio ambiente como medida de amenizar os impactos ocorridos pela geração de resíduos, especialmente matéria orgânica, o qual daria suporte para a implantação do modelo de compostagem doméstica.



**Figura 19: Modelo de uma composteira doméstica feita de tijolos.**

Fonte: Santos, 2007, p.170.

A composteira doméstica é de fácil manuseio, é construída com tijolões, feitos com furos, os quais possibilitaram uma boa aeração do material em fase de decomposição. Os tijolos não são cimentados para que haja a limpeza dos furos e do local sempre que necessário, uma vez que, poderia ocorrer no processo de reviramento, preenchimento destes furos com o material da compostagem, o que poderia dificultar a sua ventilação. Por não ser cimentado, também era possível remover os tijolos para facilitar o reviramento. Segundo Santos e Fehr (2007, p. 169) é importante ressaltar que a composteira é dividida ao centro para facilitar o revolvimento do material em compostagem, ou seja, esse material orgânico foi retirado de um lado da composteira e depositado no outro. Esse processo é realizado para haver a oxigenação da matéria orgânica em decomposição. O oxigênio presente na decomposição estimula a ação das bactérias aeróbias e evita o mau cheiro e toxicidade que é característico da decomposição por bactérias anaeróbias.

## CONCLUSÕES

Realizar pesquisas sobre o lixo urbano da cidade de Itabaiana não foi uma tarefa fácil, devido à falta de informação sobre o assunto. Com a falta de dados oficiais sobre o tema foi necessário uma intensificação nas entrevistas, conversas informais e observações. Entretanto o tema foi desafiador e incentivou a superação dos obstáculos iniciais.

A pesquisa foi desenvolvida em revisão bibliográfica para dar base ao estudo. As entrevistas realizadas com a população evidenciaram a insatisfação dos moradores de Itabaiana com relação à coleta de lixo, por isso um projeto sobre coleta seletiva seria bem aceito por essa população visto que não existe nenhum projeto de coleta seletiva ou de educação ambiental. E a população é carente de informação com relação a esses temas, e percebe-se que a cidade necessita de uma melhor gestão dos resíduos sólidos urbanos.

A coleta seletiva e a reciclagem do lixo trazem ganhos importantes para a cidade, como saúde pública através da diminuição do mesmo nos lixões que servem de abrigo para vetores e os ganhos ambientais e sociais. O primeiro está relacionado a não degradação do solo e ao fato de se evitar, ou diminuir, a poluição do ar e da água, e a extração de recursos naturais para fabricação de novos produtos. O segundo refere-se à melhoria da qualidade de vida da população do município de Itabaiana, aumentando o sentimento de cidadania, e a criação de empregos diretos e indiretos.

Percebemos que a educação ambiental é extremamente importante no desenvolvimento de uma política de reciclagem. Para que a sociedade participe das atividades de reciclagem do lixo é necessário não só informá-la sobre o assunto, mas educá-la para tal. As escolas, através dos professores e alunos, são potencialmente agentes multiplicadores, através de campanhas públicas e, portanto devem ser o principal foco dos programas voltados para a preservação do meio ambiente e para reciclagem de lixo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Normas para apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. NBR 8.419, março de 1984. p. 13.
2. AZEVEDO, G. D. Estratégias desenvolvidas para a promoção da participação comunitária nas ações de limpeza urbana. 25º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1999, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 2000.
3. AZEVEDO, J. Informações estatísticas dos resíduos sólidos urbanos no Brasil e em algumas capitais. Rio de Janeiro, RJ. 2002.
4. BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. Segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo, editora Atlas. 2001.
5. BRITO, Keila Gislene Querino. Estimativa de ganhos socioeconômicos obtidos com a reciclagem de lixo. Usina de compostagem de Coimbra – MG- Estudo de caso. 2000. Tese de Mestrado – Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.
6. CHIVA, Angélica et al. Cooperativas de reciclagens. Revista Ciência do Ambiente, v.2, n.1, fev. 2006.
7. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resíduos sólidos hospitalares. Resolução nº5 de 05 de ago. 1993, art.1, Brasília, DF. Disponível em < [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br) > Acesso em: 01 de fev. de 2008.
8. FERNANDES, Mara da Paz Medeiros. Proposta para reciclagem e compostagem dos resíduos sólidos urbanos de João Pessoa. 1995. Tese de Mestrado – Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba – UFPB.
9. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO – IBAM. Manual de Tratamento e disposição de lixo. Rio de Janeiro, RJ. 1978.
10. INSTITUTO DE EDUCAÇÃO E PESQUISA AMBIENTAL. São Paulo, SP, CETESB, 1994.
11. INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS/ COMPOMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – IPT/CEMPRE. Lixo municipal e gerenciamento integrado. São Paulo, SP. 1995.
12. JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Caderno de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.
13. LIMA, Samuel de Carmo; RIBEIRO, Túlio Franco. Coleta seletiva de lixo domiciliar – estudo de caso. Caminhos de Geografia, v.7, n.2,dez. 2000.
14. MANTOVANI, J. R. et al. Extratores para avaliação da disponibilidade de metais pesados em solos adubados com vermicomposto de lixo urbano. Pesquisa agropecuária brasileira, v.39, n.4, p.1-13, abril 2004.
15. MARACAJÁ, Patrício B.; MARQUES, F. das Chagas; SOUZA, A. H.; PEREIRA, T. F. C.; DINIZ FILHO, Edimar Teixeira. Crescimento de plantas de hortelã sob doses de vermicomposto em dois tipos de solos. Revista Verde, Mossoró. v. 1, n. 2, p. 10-15. jul./dez. 2006.
16. PEREIRA NETO, J. T. Manual de compostagem. Belo Horizonte: UFV/SLU/UNICEF, 1996.
17. PROJETO “ABC de compostagem”: a educação ambiental como instrumento para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares. Minas Gerais, 2001.
18. RICCI, M. dos Santos Freire; NEVES, M. C. M.; AGUIAR-MENEZES, E. de Lima. *Embrapa Agroecologia Sistemas de Produção*. 2. ed., 2006. Disponível em: <<http://sistema.de.producao.cnptia.embrapa.br/fontes.html>> Acesso em: 24 de mar. 2008.
19. SANTOS, Helaine M. N.; FEHR, Manfred. Educação ambiental por meio da compostagem de resíduos orgânicos em escolas pública de Araguari- MG. Caminhos de Geografia. Uberlândia v. 8, n. 24, p. 163 – 183, dez.2007.
20. SHIRAIWA, S. et al. Estudo geofísico integrados no lixão de Cuiabá. *Revista brasileira de Geofísica*, v.20, n.3, set/dez. 2002.
21. SOUZA, Jacimar Luis de; REZENDE, Patrícia Lacerda. *Manual de Horticultura Orgânica*. 6 ed. Viçosa: Aprenda Fácil. 2006. p. 843.
22. WILHEN, C. et al. Lixo: soluções ao alcance do município. Serie manuais. Secretária do Meio Ambiente. Governo de São Paulo, SP. 1989. p. 3
23. ZANETI, Izabel C. B.B. SÁ, Lais Mourão. Educação ambiental como instrumento de mudança na concepção de gestão dos resíduos sólidos domiciliares e na preservação do meio ambiente. Brasília. 2002..