

Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo em Vila Velha: Viabilidade Econômica e a Incorporação de Benefícios Sociais e Ambientais

**José Ramon Martinez Pontes (CST) n03644@cst.com.br
Patricia Alcântara Cardoso (UVV) patricia@cardoso.com**

Resumo

O objetivo deste trabalho é verificar os benefícios Sociais e Ambientais que estariam agregados com a implantação de uma Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo no município de Vila Velha, ES. A análise do trabalho enfoca os benefícios para o meio ambiente e os benefícios sociais para a comunidade. Embora não esgote o tema, o trabalho apresenta uma proposta de enfrentamento realista à questão: a implantação de usinas de reciclagem a baixo custo unitário capazes de absorver a mão de obra que vive dos lixões e de permitir a venda dos recicláveis, tornando rentável a atividade e resolvendo, simultaneamente, questões sanitárias e ecológicas

Palavras-chave: Usina de reciclagem, compostagem de lixo e meio ambiente.

1. Introdução

No mundo, o lixo é uma das grandes preocupações sendo o mesmo doméstico, industrial ou comercial, em função da grande produção de lixo e com cada vez menos locais para se depositar o mesmo, frente aos prejuízos ambientais e sociais provocados pela sua deposição a céu aberto ou aterros sanitários sem controle efetivo.

Toda e qualquer atitude direcionada para o controle e diminuição de quantidades de deposição de lixo em aterros controlado trará benefícios imensuráveis para o Meio Ambiente e Sociais em geral evitando-se: alagamentos e inundações; acúmulo de lixo em encostas e quedas de barreiras; contaminação de lençol freático; obstrução de canais fluviais de escoamento natural e construído; proliferação de insetos e roedores; transmissão de doenças; aspecto visual e odor desagradável.

O lixo é um grande gerador de emprego em função da necessidade de maciça utilização de mão de obra manual para coleta e seleção do material reciclável em uma Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo, mão de obra esta que deve ser aproveitada entre os catadores existentes tornando mais digna a atividade sendo também um benefício social importante.

2. Metodologia

Baseado na taxionomia apresentada por Vergara (2000); que a classifica as pesquisas em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios, a presente pesquisa é aplicada e um estudo de caso.

Quanto aos fins, a pesquisa será aplicada, por ser fundamentalmente motivada pela necessidade de mostrar a viabilidade econômica da instalação de uma Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo no município de Vila Velha, agregando outros valores imensuráveis de benefícios Sociais e Ambientais advindos deste projeto.

Quanto aos meios, a pesquisa será um estudo de caso. Para tanto será necessária a coleta de dados junto a Prefeitura Municipal de Vila Velha (PMVV) referente ao Sistema de Limpeza Urbana (SLU) para definição da demanda de geração de lixo no município.

3. Referencial Teórico

3.1. Lixo

Como dizia o cientista francês Lavoisier, do século XVIII: “Na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma”.

O lixo é um dos principais problemas da humanidade no século XXI. Entretanto, é também uma grande fonte de renda. A sociedade atual é de grande consumo. Esse consumo resulta em toneladas diárias de lixo doméstico e resíduos industriais, que não devem ser jogados em qualquer lugar. Se assim for feito, pode ocasionar uma série de problemas, tais como: prejuízos a saúde humana e dos animais, ao solo, ao ar, à água, etc. Ou seja, graves problemas ambientais. Por isso, é necessário que todos se conscientizem quanto à problemática do lixo e mudem o comportamento. Quando isso acontecer, com certeza haverá melhoria na qualidade de vida de todos.

Os recursos para a fabricação de produtos que utilizamos são retirados da natureza. Nós precisamos utilizar estes recursos. No entanto, após o uso, temos que devolver o que sobrou a natureza sem contaminá-la ou prejudicá-la.

Lixo é tudo aquilo que sobra de uma atividade. Pode ser resultado de uma atividade realizada nas nossas residências (Varrição, restos de comida, de embalagens), nas comunidades e na empresa (Papeis jogados no chão, chicletes, copos descartáveis, palitos de picolé, guimbas de cigarro, folhas e galhos) ou em processos industriais (Borrachas, papel, papelão, madeiras, sucatas, cabos elétricos, finos industriais, restos de construções civis, refratários, etc.).

3.2 Resíduos Sólidos Urbanos

O significado de resíduos sólidos é bastante amplo, fazendo parte dele todo e qualquer tipo de resíduo sólido ou semi-sólido produzido pelo homem durante o desenvolvimento de suas atividades profissionais, sociais, recreativas, culturais, etc. O lixo urbano de origem domiciliar e comercial faz parte destes resíduos e, quando juntos, apresentam características bastante peculiares, comenta Baptista, (2001).

Existe uma diferença fundamental entre os termos Lixo e Resíduo Sólido; enquanto que o primeiro não possui qualquer tipo de valor, sendo necessário o seu descarte, o segundo pode possuir valor econômico agregado, havendo possibilidade de se estimular o seu aproveitamento dentro de um processo produtivo apropriado. Mas esta comparação só pode ser levada em consideração se o lixo for encarado como um material sem nenhuma utilidade, o que, sem dúvida nenhuma ocorria há algumas décadas atrás, conforme Demajorovic apud Baptista, (2001).

De acordo com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) os Resíduos Sólidos podem ser classificados em 3 classes:

Classe I - Resíduos Perigosos. São resíduos que não podem ser dispostos no solo sem a utilização de práticas protetoras para evitarem-se os riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Exemplos: borras de tinta, lodo de galvanoplastia, Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), solventes, substâncias cloradas e contendo metais pesados, outros.

Classe II – Resíduos Não Inertes: São aqueles que podem ser dispostos no solo, porém, devem receber cuidados adicionais. Exemplo: lixo domiciliar urbano (doméstico e comercial), sucata de metais ferrosos e não ferrosos, papel, plástico, madeira, outros.

Classe III – Resíduos Inertes: São resíduos que dispostos no solo de forma adequada não causam risco a saúde pública e ao meio ambiente. Exemplo: cacos de vidro, entulho de construções civis, refratários, outros.

De acordo com o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) - Resolução 005/93, os resíduos sólidos podem ser classificados nos seguintes grupos:

Grupo A: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos. Compõem este grupo, principalmente os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS).

Grupo B: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido suas características químicas. Enquadram-se neste grupo, dentre outros, drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados, resíduos farmacêuticos (remédios vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados); e, demais produtos perigosos (como por ex: resíduos tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Grupo C: Resíduos radioativos;

Grupo D: Resíduos comuns, que são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Quanto à fonte geradora, segundo Baptista, (2001), todos os imóveis localizados no município produzem resíduos sólidos, sejam eles residenciais, comerciais, industriais, agrícolas, assim como os logradouros públicos.

De acordo com a fonte geradora, as características básicas dos resíduos sólidos se diferenciam, podendo ser classificados como:

Domiciliar: Resíduos gerados em domicílios residenciais.

Comercial: Resíduos gerados em estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços. Possuem composição variável de acordo com o tipo de atividade desenvolvida pela unidade geradora. Os resíduos oriundos de bares, restaurantes e similares são mais ricos em matéria orgânica (proveniente das sobras de alimentos), enquanto aqueles oriundos de estabelecimentos de prestação de serviços são mais ricos em material reciclável.

Industrial: Resíduos cuja composição básica depende da atividade desenvolvida pela indústria.

3.3 Reciclagem

A reciclagem é um processo que vem ganhando espaço considerável e cuja função prioritária é promover a recuperação de materiais tidos como resíduo sólido, transformando-os em matérias primas a serem utilizados em processos de reprocessamento.

O ciclo descarte, recuperação e processamento secundário ou reprocessamento de material reciclável, também denominado “reciclagem”. Para Calderoni apud Baptista, (2001), este termo pode ser estendido como um processo através do qual qualquer produto ou material, que tenha servido para os propósitos originais a qual foi concebido, pode ser considerado como uma matéria prima secundária para a produção de novos produtos e, portanto passível de ser separado do lixo e reintroduzido num novo processo produtivo igual ou semelhante ao anterior.

No Brasil, a reciclagem industrial já vem sendo praticada há mais de meio século, haja vista que, segundo relatam Aizen & Pechman apud Baptista (2001), a recuperação de materiais contidos no lixo já era realizada na cidade do Rio de Janeiro, desde o século XIX.

3.3.1 Modelos de Reciclagem.

Atualmente são 3 os modelos de reciclagem adotados regularmente no mundo:

Reciclagem Mecânica: Aquela que possui um ou vários processos operacionais (lavagem, trituração, moagem, aglomeração, aglutinação, extrusão, granulamento, fundição, outros), visando o reaproveitamento de um determinado resíduo sólido para produção de bens de consumo (produtos secundários).

Reciclagem Química: Aquela que decorre do processo tecnológico realizado a partir da conversão do resíduo sólido em matérias primas primárias. Este processo já vem sendo utilizado para a conversão de plásticos em matérias primas petroquímicas (gasolina, querosene, óleo diesel, outros) a partir de reações químicas específicas.

Reciclagem Energética: Aquela realizada com o objetivo de recuperar parte da energia calorífica contida nos constituintes dos resíduos sólidos considerados como combustíveis e/ou putrescíveis.

3.3.2 Importância da Reciclagem

Para um processo incipiente no mundo, há duas décadas atrás, a reciclagem vem ganhando espaço considerável e, em alguns casos, começa a tornar-se obrigatória, como descreve Sena apud Baptista (2001) “O lixo que não puder ser reutilizado deverá ser disposto de uma maneira que os riscos para o meio ambiente sejam aceitáveis.”

Em relação ao nível de reciclagem, Fialho apud Baptista (2001), considera que apenas aspectos meramente econômicos conduzem a soluções que não são ótimas do ponto de vista ambiental. Segundo o autor, o mercado sozinho não conseguirá fazer com que a reciclagem se transforme num instrumento ambiental de gerenciamento de resíduos sólidos. É necessária uma disciplina de todo o processo e isto passa pelo auxílio do poder legislativo.

Com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, que é de competência do município, Ruberg & Philippi apud Batista (2001), acreditam que as administrações municipais devem aprimorar o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos municipais tratando-os com tecnologia compatível à realidade local. Este ponto de vista assume grande importância se for levado em consideração que, num futuro não distante, a reciclagem poderá ser um instrumento obrigatório a ser adotado por todo Serviço de Limpeza Urbano, e já vem sendo utilizado como instrumento de gestão ambiental por empresas e governos, no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Com relação ao reaproveitamento de alguns componentes que compõem o lixo urbano, Sarchs apud Baptista (2001), levanta duas questões que são particularmente interessantes: a primeira refere-se à definição do que é resíduo propriamente dito e do que é componente reaproveitável; A segunda está relacionada à característica ilimitada que o processo de produção assume ao se considerar que os componentes residuais de um determinado processo produtivo ou de consumo, possam ser tratados como insumos de novos processos.

Na opinião de Ultramari apud Baptista (2001), um excelente exemplo de projeto voltado para a sustentabilidade do ambiente urbano são os programas de coleta seletiva que atuam como serviço alternativo à coleta regular do lixo. Por outro lado, a coleta seletiva não deixa de ser



considerado um processo de minimização de resíduos, quando proporciona redução de demanda por áreas de aterramento.

3.4 Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo Urbano (URCL)

Pode-se definir uma URCL como sendo um centro de triagem e compostagem dos resíduos sólidos urbanos, nas suas funções orgânica e inorgânica.

O crescimento populacional, o excesso de consumo, o desperdício inconseqüente e o desenvolvimento industrial têm contribuído para o aumento da quantidade de resíduos sólidos gerados. Conseqüentemente os resíduos sólidos, sob forma de lixo urbano, vêm se tornando um problema de difícil solução para a maioria dos municípios brasileiros e um grave problema sanitário e ambiental para a população, conforme Ruberg & Philippi apud Baptista (2001).

No Brasil, o beneficiamento do lixo é um processo que teve início há cerca de 30 anos, e vem se tornando um aliado muito importante na gestão do Sistema de Limpeza Urbana (SLU). Torna-se assim importante, hoje, conhecer o processo de uma URCL inserida no sistema de gestão e seu comportamento. A seqüência do funcionamento de uma URCL inserida no Sistema Integrado de Resíduos Sólidos se apresenta a seguir:

- 1) Geração (Lixo em geral);
- 2) Coleta Domiciliar;
- 3) Tratamento (URCL), (Separação de materiais);
 - a. Material Reciclável, (Para reaproveitamento);
 - b. Compostagem, (Para utilização em adubação);
 - c. Rejeitos e Descartes Finais, (Para aterros sanitários).

Pode-se verificar que uma URCL funciona como uma etapa intermediária no manejo e tratamento dos resíduos sólidos, já que gera produtos e rejeitos que necessitam de destinação posterior. Estas destinações posteriores dos rejeitos são geralmente os lixões e/ou aterros sanitários.

As URCL atuam como agentes de controle de poluição orgânica, na conservação e recuperação de recursos naturais e na conservação de energia. Esses fatos são notórios, principalmente na recuperação de produtos reutilizáveis pela indústria, através do uso direto como fonte de matéria prima.

Segundo Pereira Neto, (1993), uma URCL só cumprirá seus objetivos quando estiver associada a um único sistema, buscando os seguintes objetivos básicos:

- **Conservação dos Recursos Naturais** – Recuperação dos materiais passíveis de serem utilizados nos processos industriais de reprocessamento, incluindo-se aí a reciclagem de nutrientes da fração orgânica pela compostagem para utilização agrícola.

- **Conservação de Energia** – Pela recuperação de produtos de uso imediato (reutilizáveis) e de produtos que demandem pouca energia para seu reaproveitamento.

- **Redução do Volume do Lixo** – Pela recuperação do material reciclável volumoso, presente no lixo urbano através de transformações de matéria prima reutilizável.

Segundo Galvão Jr. (1994), os diferentes tipos de tecnologias das URCL diferem quanto ao grau de mecanização, utilização de mão-de-obra, capacidade de processamento, entre outras. Os principais sistemas de usinas URCL existentes no Brasil são: Dano, Sanecom, Maquibrit, Yok, Simplificado ou Próprio, Cetesb, Beccari, Stollmeter.

A operação de uma URCL é uma atividade em desenvolvimento no Brasil. As dificuldades, inerentes a esse tipo de trabalho, ônus deste pioneirismo, podem ser contornadas e superadas, na medida em que as diretrizes operacionais reflitam com realismo as condições específicas em que a URCL deve operar, com nova metodologia de trabalho, seguindo um planejamento ou um novo sistema de gestão ambiental.

Com algumas URCL em operação, deu-se a formação de nova categoria profissional no país, a dos catadores (operadores de separação) de lixo, ocasionando a formação de sindicatos de catadores para a execução das operações, conforme ocorrido em Vitória-ES. A sindicalização além de encaminhar a opção do local de gestão, cria um precedente histórico para a institucionalização e o reconhecimento da profissão, até então desconsiderada.

A maioria das URCL possui 6 setores ou unidades de operações básicas: recepção e expedição do lixo; triagem (catação na esteira, ou em mesas e bancadas); pátio de compostagem; beneficiamento e armazenagem de compostos; aterro de rejeitos; sistema de tratamento de efluentes.

4 Aspectos Sociais e Viabilidade Econômica.

Segundo Nardim et al. (2000) a questão do lixo urbano não vem sendo pensada organizadamente no Brasil e tampouco se têm considerado em conjunto seus diversos aspectos: 1) A coleta de lixo; 2) A sua disposição final e os eventuais danos ecológicos; 3) A questão social representada pelos “catadores” e 4) A questão sanitária.

Na maioria das cidades brasileiras, além de o serviço de coleta ser insuficiente, o destino final do lixo é inadequado. São usados principalmente vazadouros a céu aberto ou ainda aterros sanitários que, muitas vezes, pelas dificuldades de manejo e o alto custo de manutenção, se descaracterizam, acarretando os mesmos problemas de vazadouros. Essa má disposição do lixo compromete diretamente o meio ambiente, causando a poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos, e afeta a condição sanitária da população.

A adoção dessas alternativas propicia ainda a existência e proliferação dos catadores de lixo – pessoas que têm na catação e venda do reciclado dos lixões seu único meio de subsistência - em condições as mais abjetas. Como aspecto social, a vantagem da incorporação de catadores ao mercado formal de trabalho não pode ser desprezada. Cada módulo de usina de 150 ton/dia cria cerca de 40 postos de trabalho direto.

A mensuração dos insumos industriais obteníveis do lixo mostrou resultados surpreendentes: potencialmente, a reciclagem do lixo de 180 cidades selecionadas sustentaria com material reciclável diversas unidades industriais como – siderúrgicas, químicas, dos setores papelero e de vidro. Acrescente-se a isso a produção do composto orgânico, que diminui a necessidade de fertilizantes. A escassez de insumos industriais que o país enfrenta e o longo prazo previsto para a normalização da oferta são razões para que se implantem projetos desta monta, sem contar a minimização do desperdício e as questões sociais que seriam melhoradas.

A estimativa da composição do lixo em seus principais componentes – papel e papelão, plásticos, matéria orgânica, vidros e metais – encerra algumas dificuldades: essa composição varia de cidade para cidade, segundo parâmetros que vão desde o processo de urbanização até os hábitos de consumo da população e a estruturação do serviço de limpeza urbana.

Em análise, a implantação de uma URCL, possibilita a geração de empregos diretamente proporcional ao total da demanda de lixo gerada no município, minimiza o envio de lixo para aterro sanitário devido aproveitamento de materiais recicláveis existentes, minimiza a contaminação do Meio Ambiente em função da redução de lixo enviado para aterro sanitário,

minimiza a transmissão de doenças relacionadas com o lixo, minimiza a necessidade de retirada ou extração de matéria prima da natureza em função do aproveitamento de materiais recicláveis e a minimização de enchentes com quedas de barreiras em função de uma maior normalidade na coleta do lixo em ruas e encostas.

5. Conclusão

O lixo é, ao mesmo tempo, fruto dos processos econômicos de produção e o resto destas relações, assim como um indicador do grau de participação dos indivíduos no mercado de consumo e de seu poder aquisitivo, conforme Gomes apud Baptista, (2001), o lixo jamais deixará de existir.

O desenvolvimento deste estudo demonstra os benefícios ambientais e sociais que a instalação de uma URCL no município de Vila Velha pode agregar através dos indicadores:

- A) A redução do volume de lixo a ser enviado para aterros sanitários, é apresentada na Tabela 1, estando próximo da ordem de 60%, o que demonstra o prolongamento de vida útil do aterro sanitário de até 150%, pois a diminuição do volume de lixo enviado ao aterro sanitário é inversamente proporcional ao tempo de vida de sua utilização, o que significa um benefício ambiental expressivo, além de uma diminuição de vetores transmissores de doenças presentes no lixo, o que sugere a diminuição de transmissão de doenças, reduz ainda o impacto ambiental proporcionado pelo aterro sanitário na contaminação do lençol freático, melhora o aspecto visual e diminui o odor desagradável proporcionado pelo lixo, facilita o descarte cada vez mais controlado pelos órgãos de Meio Ambiente. A implantação de uma URCL, indica ainda uma melhora na captação de lixo doméstico, sugerindo uma diminuição de lixo nas ruas e em encostas de morros, sinalizando uma diminuição de alagamentos, inundações, quedas de barreiras e obstrução de canais pluviais.

Componente	Percentual em Peso (%)
Plásticos	3,83
PET	1,50
Papel	3,00
Papelão	10,18
Matéria Orgânica	34,40
Alumínio	0,22
Lata de Aço	3,20
Vidros	3,07
Outros	40,60
Totais	100,0

Tabela 1 - Composição Média Ponderada do Lixo de 33 Cidades Brasileiras
Fonte: Nardim; Prochnik; Carvalho, (2000).

- B) A geração de empregos diretos, apresentada no item 4, é a demonstração de um benefício social extremamente gratificante, pois possibilitará ao pessoal envolvido atualmente com coleta seletiva, desordenada e individualizada, a se adequar à obtenção de melhores condições de trabalho e qualidade de vida, com segurança, higiene e direitos antes inexistentes.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT- NBR – 10.004:** *Resíduos Sólidos – Classificação*. Rio de Janeiro, 1993.
- BAPTISTA, F.R.M.** *Caracterização física do lixo urbano de Vitória - E.S – em função da classe social geradora*. Dissertação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2001.
- CALDERONI, S.** *Os Bilhões Perdidos no Lixo*. São Paulo: Editora Humanitas, 1997.
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, CONAMA –** Resolução 005/93. Brasília, 1993.
- COUZEMENCO, F.** *O desperdício nosso de cada dia - Dinheiro e Saúde jogados no lixo*. Revista Século. Vitória - E.S., Fev, 2001.
- DEMAJOROVIC, J.** *Da Política Tradicional de Tratamento de lixo à Política de Gestão de Resíduos Sólidos. As Novas Prioridades*. Revista Administração de Empresas. V.35, n.3, p.88-89, Mai-Jun., 1995.
- GALVÃO JR.** *Aspectos operacionais relacionados com usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domiciliares no Brasil*. Dissertação (Mestre em Hidráulica e Saneamento/Programa de Pós-Graduação), Universidade de São Carlos, São Paulo, 1994.
- GOMES, L.P.** *Estudo da caracterização física e da biodegradabilidade dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário, dissertação de mestrado Escola de Engenharia de São Carlos*. São Paulo, 166p, 1989.
- IBGE.** *Estatística Disponível em: <www.ibge.gov.br/ibge/estatística/população/censo 2000>*. Acesso em 04Fev.2004.
- NARDIN, M.; PROCHNIK, M.; ESTEVES DE CARVALHO, M.** *Usinas de reciclagem de lixo: Aspectos sociais e Viabilidade econômica*. Caderno Finsocial, n.4: "Lixo Urbano: Três Estudos Sobre Coleta e tratamento", Brasília, BNDES, 18p, 2000.
- PEREIRA NETO, J.T.** *Minimização de resíduos sólidos: Reciclagem seletiva e compostagem*. Anais do Simpósio Internacional de Destinação do Lixo, CONDER, Salvador – BA, 1994.
- VERGARA, S.C.** *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. Atlas, São Paulo, 2000.