

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS DE JUIZ DE FORA**

**USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE
LIXO E SEUS BENEFÍCIOS AMBIENTAIS**

**Leonardo Carpanez Rabite
Wanderson Ferreira de Rezende**

**JUIZ DE FORA
NOVEMBRO, 2010**

USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE LIXO E SEUS BENEFÍCIOS AMBIENTAIS

**LEONARDO CARPANEZ RABITE
WANDERSON FERREIRA DE REZENDE**

Universidade Presidente Antônio Carlos
Instituto de Estudos Tecnológicos de Juiz de Fora

Orientadora: Gisele Pereira Teixeira

**JUIZ DE FORA
NOVEMBRO, 2010**

AGRADECIMENTOS

A todas as pessoas que percorreram este caminho juntamente conosco.

À nossa orientadora, Prof.^a Gisele Pereira Teixeira, pela predisposição em ajudar.

**USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE LIXO E SEUS
BENEFÍCIOS AMBIENTAIS**

Leonardo Carpanez Rabite
Wanderson Ferreira de Rezende

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE MEIO
AMBIENTE DA UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS COMO PARTE
INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE
TECNÓLOGO EM MEIO AMBIENTE.

Aprovada por:



Prof.^a Gisele Pereira Teixeira,
Orientadora

**JUIZ DE FORA, MG - BRASIL
NOVEMBRO, 2010**

Sumário

1. INTRODUÇÃO	5
2. LIXO	7
2.1. LIXO RESIDENCIAL	7
2.2. LIXO HOSPITALAR.....	8
2.3. LIXO INDUSTRIAL	8
2.4. REDUÇÃO DO LIXO	9
2.5. REUTILIZAÇÃO DO LIXO.....	10
2.6. RECICLAGEM DO LIXO	11
3. URBANIZAÇÃO E A QUESTÃO AMBIENTAL.....	14
3.1. O ESPAÇO URBANO.....	14
3.2. O CONCEITO DE IMPACTO AMBIENTAL	17
3.3. O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	19
4. USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE LIXO	23
4.1. IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM	24
4.2. IMPACTOS CAUSADOS PELA COMPOSTAGEM.....	25
4.3. CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA COMPOSTAGEM.....	28
4.4. USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM	29
4.5. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM UMA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE LIXO.....	30
5. CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1. INTRODUÇÃO

Vivemos hoje em um mundo em que tudo aquilo que consumimos gera resíduos. A grande preocupação é o destino final para este lixo, tanto doméstico, industrial ou comercial, sendo que a cada dia que passa há menos locais para serem dispostos, aumentando também os prejuízos sociais e ambientais, provocado pela sua disposição a céu aberto, aterros sanitários, sem as devidas preocupações em preservar o meio ambiente.

A quantidade de lixo que é jogada no em ruas, lagos, rios é muito grande e faz muito mal ao meio ambiente. As pessoas jogam lixo em qualquer lugar sem se preocupar com as conseqüências e assim deixam o meio ambiente com lixo por muito tempo, pois demora muito para que alguns materiais sumam da natureza. Os depósitos de lixo são um verdadeiro veneno para o solo, para o ar e para as pessoas que precisam trabalhar nele. Com esse lixo misturado com produtos tóxicos o solo fica muito contaminado e isso pode afetar os alimentos.

Quando se trata de lixo no meio ambiente o ar também sofre muito por causa de poluição através da tecnologia utilizada pelas fábricas e usinas que soltam muito gás no ar acabando com a pureza dele e o deixando muito contaminado prejudicando inclusive as pessoas que sempre estão com problemas respiratórios, as crianças que são as que mais sofrem com tudo isso e animais de diferentes espécies. O lixo também faz muito mal ao meio ambiente quando chove, pois depois que penetrou no solo e a chuva molha a água contaminada evapora e isso agride muito o meio ambiente. Quando se queima o lixo também é liberada uma fumaça tóxica que contamina o ar e faz com que o meio ambiente fique muito prejudicado.

Não podemos negar que, o aterro sanitário e controlado tem propostas relevantes, trazendo assim benefícios incalculáveis para a sociedade e meio ambiente, evitando acúmulo de lixos, proliferação de vetores, inundações, contaminação do lençol freático, dentre outros problemas gerados por mau acondicionamento do mesmo.

Durante muito tempo jogamos fora materiais de grande valor econômico, deixando de aproveitar mão de obra desde a coleta até a seleção do material reciclável em uma usina de triagem e compostagem de lixo, valorizando assim os catadores e tornando mais digna a profissão. Além dos benefícios citados, uma UTCL é de grande importância para o meio ambiente, pois com a reciclagem deixamos de tirar da natureza matéria prima.

Necessário se faz uma educação ambiental que conscientize as pessoas e traga-lhes informações a respeito da colaboração da sociedade para um meio ambiente sadio e de qualidade.

Desta forma, abordaremos neste trabalho a importância de uma usina de triagem e compostagem de lixo para as pessoas que vivem nos centros urbanos.

2. LIXO

Segundo Bernardo (2003, p. 34), a palavra lixo tem origem do latim *lix*, que significa cinza. Antigamente na Europa a maioria dos resíduos domésticos vinham do fogão e da lareira, eram restos de lenha, carvão e cinzas. Já os restos dos alimentos eram utilizados para ração animal, como esterco para horta e pomar.

As cinzas que deram nome a todos os resíduos domésticos ou residenciais eram aproveitadas para fabricar sabão.

Lixo é todo e qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou gerado pela natureza em aglomerações urbanas. Ou simplesmente aquilo que ninguém quer. Grande parte dos materiais que vão para o lixo podem (e deveriam) ser reciclados (BERNARDO, 2003, p. 34).

2.1. LIXO RESIDENCIAL

É o lixo que produzimos todos os dias em nossas casas, ele é bem heterogêneo, sendo formado por papel, metais, plásticos, vidros e restos de alimentos (matéria orgânica). Esse lixo na grande maioria das cidades brasileiras tem como destino um aterro sanitário, onde ele é enterrado. O problema é que a cada dia os aterros recebem toneladas de lixo e em sua maioria já estão com sua capacidade quase esgotada. O lixo no aterro sofre uma decomposição lenta e anaeróbica (na ausência de oxigênio), liberando gases como o metano (chamado de gás do lixo) que na maioria das vezes não é aproveitado, mas que pode ser recolhido e usado como combustível. O metano representa um grande risco nos aterros, porque se ele se acumular no subsolo pode provocar explosões que colocam em risco a vida de quem trabalha naquele local (OLIVEIRA, 2005, p. 56).

2.2 LIXO HOSPITALAR

Os resíduos sólidos hospitalares ou como é mais comumente denominado "LIXO HOSPITALAR", sempre constituiu-se um problema bastante sério para os administradores hospitalares, devido principalmente a falta de informações a seu respeito, gerando mitos e fantasias entre funcionários, pacientes, familiares e principalmente a comunidade vizinha às edificações hospitalares e aos aterros sanitários.

A atividade hospitalar é por si só uma fantástica geradora de resíduos, inerente a diversidade de atividades que desenvolvem-se dentro destas empresas.

Lixo hospitalar é o lixo que resulta da manipulação em hospitais e clínicas, e formado em sua maioria por seringas, agulhas, luvas, fraudas, sondas, catéteres e demais materiais descartáveis. Esse lixo representa um grande perigo à saúde, uma vez que pode estar contaminado com microorganismos causadores de doenças. Esse lixo deve ser recolhido por empresas especializadas, seu destino é o incinerador onde é queimado (OLIVEIRA, 2005, p. 56).

2.3. LIXO INDUSTRIAL

Lixo industrial é o lixo que resulta dos processos de produção das indústrias, variando de acordo com a indústria. Assim indústrias metalúrgicas, alimentícias, químicas tem um lixo bem diferente, requerendo cada uma um tratamento especial.

Por exemplo, na indústria alimentícia os refugos (produção que não pode ser aproveitada) é vendida para fábricas de ração animal. Indústrias metalúrgicas e de plásticos vendem seu refugo para serem reciclados por outras empresas. As indústrias químicas, porém, precisam tratar seus rejeitos, o que muitas vezes requer altos investimentos.

O problema é quando esse rejeito não é tratado, sendo jogado em rios ou queimado, o que polui o meio ambiente. Mas com investimento isso pode ser revertido, um exemplo bom é a cidade paulista de Cubatão que na década de 80 sofreu com a poluição e hoje graças ao investimento e pesquisa está conseguindo reverter esse quadro (OLIVEIRA, 2005, p. 56).

2.4. REDUÇÃO DO LIXO

Reduzir a produção do lixo é diminuir a quantidade de lixo. A melhor forma de resolver um problema constante, como é o caso dos resíduos, é a de evitar o seu aparecimento.

Uma das atitudes para reduzir a quantidade de lixo gerado é utilizando produtos fabricados de forma diferente, ou prolongando o tempo de vida útil do produto. Costuma-se, por exemplo, utilizar copos descartáveis em festas, escritórios ou mesmo em casa. É muito difícil o mesmo copo ser reutilizado, por ser justamente descartável. Deve-se preferir o uso de materiais mais duráveis, como o vidro ou a porcelana (OLIVEIRA, 2005, p. 57).

Algumas atitudes de redução na fonte:

- Utilizar recursos não descartáveis para anotações de recados. Por exemplo, substituir papéis por lousa ou quadro negro;
- Levar embalagens e recipientes de casa para fazer compras, evitando inúmeras sacolas plásticas no lixo. Procure levar carrinho, daqueles utilizados para ir à feira;
- Optar por produtos a granel e alimentos frescos, evitando embalagens desnecessárias;
- Verificar o uso excessivo de papel higiênico ou guardanapos;
- Substituir os guardanapos de papel pelos de pano;
- Utilizar acendedor de fogão ao invés de fósforos;
- Preferência a certos produtos em relação a outros como:
 - lâmpadas de baixo consumo (fluorescentes) que são oito vezes mais duráveis que as incandescentes;
 - cartuchos de impressora recarregáveis;
 - produtos de embalagens recicláveis;
 - produtos de embalagens retornáveis;
- Planejar bem suas compras para não haver desperdício;

- Evitar desperdícios também na hora de preparar as refeições (existem receitas, como tortas e sopas, que são feitas com “sobras” de alimentos antes do consumo. Por exemplo, talos e ramos de verduras);

- Assinar jornais e revistas em conjunto com outras pessoas.

Além de reduzir a quantidade de lixo gerado, deve-se buscar a redução da qualidade do lixo a ser descartado, pois muitas substâncias utilizadas na fabricação de alguns produtos podem causar impactos ambientais graves, tendo consequência também para a saúde humana (OLIVEIRA, 2005, p. 57).

A embalagem e a composição de certos produtos devem conter o mínimo de toxicidade. Cabe ao cliente saber escolher o produto menos poluente.

2.5. REUTILIZAÇÃO DO LIXO

Segundo Carlos (1992, p. 13), a reutilização também é uma forma de redução, pois os produtos permanecem mais tempo em uso antes de serem descartados. Consiste no aproveitamento de produtos sem que estes sofram quaisquer tipos de alterações ou processamento complexos (só passam, por exemplo, por limpeza).

Existem inúmeras formas de reutilização, dependendo da criatividade do gerador. Os principais resíduos que podem ser reutilizados são embalagens e roupas, modificando sua aparência e finalidade. Faça de uma garrafa um vaso de plantas, ou de uma camisa velha um pano de chão.

Ainda que não se encontre uma forma imediata para a reutilização, muitos produtos devem ser considerados como reutilizáveis e então serem guardados para um momento posterior (CARLOS, 1992, p. 23).

Ao invés de jogar fora algum objeto velho e sem valor procure uma instituição de caridade que com certeza fará bom uso de qualquer doação.

Outras medidas de reutilização:

- Separar sacolas, sacos de papel, vidros, caixas de ovos e papéis de embrulho que podem ser reutilizados;
- Usar como rascunho o verso de folhas de papel já utilizado;

- Reutilizar envelopes colocando etiquetas no endereço do remetente e destinatário;
- Utilizar coador de café não descartável;
- Pensar em restaurar e conservar antes de pensar em jogar fora;
- Levar seu lanche ou almoço em recipientes reutilizáveis (marmita) e não em recipientes descartáveis (de plástico ou alumínio);
- Não jogar no lixo aparelhos quebrados que podem ser vendidos no ferro velho, ou desmontados, reaproveitando as peças;
- Preferir as fraldas laváveis às descartáveis (CARLOS, 1992, p. 23).

2.6. RECICLAGEM DO LIXO

Para Araújo (2005, p. 78), quando não é mais possível reaproveitar um produto, a terceira e última alternativa é aproveitar a matéria prima que o constitui, ou seja, fazer uma reciclagem. A reciclagem, portanto, consiste em aproveitar os resíduos para fabricar novos produtos, idênticos ou não ao que lhes deu origem.

A reciclagem pode ser do tipo artesanal ou industrial. Artesanal quando se utilizam processos de transformação não muito sofisticados e industrial quando estes processos são mecanizados e capazes de fabricar produtos em larga escala. A reciclagem artesanal também pode ser vista como uma forma de reutilização, pois os resíduos passam por poucas modificações (ARAÚJO, 2005, p. 78).

A reciclagem, desde que surgiu, é encarada como uma forma de solução para a diminuição de lixo no ambiente. Realmente, veio solucionar muitos dos problemas causados pela disposição inadequada de lixo e pela grande quantidade gerada. Entretanto, se a reciclagem for vista apenas neste sentido, as demais atitudes não serão atingidas. O principal objetivo a ser almejado na busca de soluções para o problema do lixo deve ser o da conscientização da população.

Infelizmente, ainda não são todos os tipos de materiais fabricados pelo homem que são possíveis de serem reciclados. Isto por que não apresentam condições favoráveis, como a existência de mercado local ou viabilidade técnica.

O mercado para os recicláveis no Brasil ainda não é dos mais promissores. Entretanto, está ampliando-se cada vez mais. Veja o exemplo das embalagens tetrapak que, até alguns anos atrás, não havia tecnologia adequada para reciclá-las. Existem hoje, no mercado inúmeros produtos fabricados a partir de resíduos, considerados lixo por muitos (ARAÚJO, 2005, p. 78).

O mercado poderá ser continuamente ampliado graças à mudança de pensamento e atitudes em relação aos resíduos, pois se o público reivindicar mais intensamente a mudança de atitudes por parte das autoridades e contribuir melhor com programas já existentes, a reciclagem poderá ser mais atingida.

A inviabilidade técnica para a reciclagem de muitos resíduos ainda não é possível porque estes são feitos com vários tipos de materiais ao mesmo tempo. Por exemplo, alguns produtos têm embalagens tão sofisticadas para ser um atrativo de venda (marketing) que não é possível retirar rótulos ou separar partes desta embalagem. É claro que não depende só de você para mudar isso, mas você pode optar por outros produtos ao invés destes. Até porque, geralmente os produtos artesanais são bem mais baratos que os “super-industrializados” e também mais saudáveis (ARAÚJO, 2005, p. 79).



Figura 1. Reciclagem do Lixo - retirado do Google

Se a coleta seletiva for mais bem realizada e divulgada, talvez as empresas tenham um propósito maior em vender produtos com embalagens recicláveis (pois irão se beneficiar economicamente, tanto por competir melhor com as que já adotam esta atitude, como por poder ter uma fonte garantida de matéria prima). A reciclagem pode trazer inúmeros benefícios de acordo com seu grau e local de atuação.

3. URBANIZAÇÃO E A QUESTÃO AMBIENTAL

Para Oliveira (2005, p. 56), o processo de urbanização tem-se caracterizado por um rápido crescimento do tecido urbano, causando uma pressão significativa sobre o meio biofísico. Problemas como a poluição atmosférica, poluição do solo, das águas, enchentes e deslizamentos com vítimas tem sido muito comuns nas cidades brasileiras. Novas áreas urbanizadas, inclusive nas periferias, estão sendo construídas, alimentadas por um novo, dinâmico e agressivo mercado imobiliário. Por outro lado, continuam os processos de ocupações irregulares e ilegais, feitos por populações de baixa renda que contribuem para o aumento das áreas de risco e degradação ambiental.

3.1. O ESPAÇO URBANO

A construção das cidades (materialização do processo de urbanização) é fruto da necessidade humana de ocupar e transformar um determinado lugar para viver e atender as necessidades materiais de existência (CARLOS, 1992, p. 15). O espaço urbano capitalista é um produto social, resultado de ações acumuladas através do tempo e engendradas por agentes que produzem e consomem espaço (CORRÊA, 1995, p. 11). É o espaço urbano um produto histórico que sofreu e sofre um processo de acumulação técnica cultural apresentando o cada momento características e determinações da sociedade que o produz (CARLOS, 1989, p. 15).

O uso do solo ligado a cada particularidade do processo de produção capitalista caracteriza o modo de ocupação de cada lugar da cidade. Assim, ao produzirem seu meio, os homens dão origem indiretamente a sua própria vida material, constituindo um modo de vida para cada bairro, cidade e região. Essa produção acontece em nosso dia a dia, com a

forma de ocupação e utilização de cada parte de determinado lugar (CARLOS, 1992, p. 15).

Este complexo conjunto de usos da terra é, em realidade, a organização espacial da cidade, ou simplesmente o espaço urbano, que aparece como espaço fragmentado (CORRÊA, 1995, p. 7).

Tais usos definem áreas, como o centro da cidade, local de concentração de atividades comerciais, de serviços e de gestão, áreas industriais, áreas residenciais distintas em termos de forma e conteúdo social, de lazer e, entre outras, aquelas de reserva para futura expansão. Este complexo conjunto de usos da terra é, em realidade, a organização espacial da cidade ou, simplesmente, o espaço urbano, que aparece assim como espaço fragmentado (CORRÊA, 1995, p. 7).

O espaço urbano é também um mercado, onde circulam matérias primas, mercadorias, serviços, força de trabalho. Desta forma surgem as atividades de apoio a produção que são os escritórios, agências bancárias, correios que na maioria das vezes, encontram-se concentrados em uma determinada parte deste espaço.

A cidade que é a forma concretizada do processo de urbanização é meio de consumo coletivo, oferecendo à população o que chamamos de bens e serviços que propiciam uma condição adequada à vida humana (SPOSITO, 1991, p. 12). O modo como essas atividades se produzem depende de uma série de fatores, como o lugar dedicado à atividade produtiva, ou atividade comercial, residencial e essa diferença no uso de cada espaço é que caracteriza sua formação.

O uso do solo urbano será disputado por vários segmentos da sociedade de forma diferenciada, gerando conflitos entre os indivíduos e os usos desse espaço. Esses conflitos serão orientados pelo mercado capitalista que produz uma série de escolhas e condições de vida. Estas escolhas é que expressarão uma desigualdade e heterogeneidade na paisagem urbana (CARLOS, 1992, p. 17).

Segundo Spósito:

[...] existe uma diferenciação muito grande no poder de apropriação e utilização do solo entre as pessoas. Se existem, por um lado, aqueles que possuem um, dois, ou até vinte, cinquenta lotes urbanos ou mais, e que são considerados os proprietários do território urbano, por outro lado existem aqueles que não têm acesso ao direito de propriedade. No Brasil, as reações já se fazem sentir não apenas nas regiões metropolitanas. Em cidades médias, aparecem os movimentos dos chamados "sem teto", ora mais ora menos organizados, sempre reivindicando a moradia, mas muitas vezes buscando apenas o terreno, sobre o qual, através dos sistemas de autoconstrução ou mutirão, as próprias famílias construirão suas casas (SPÓSITO, 1994, p. 59).

Desta forma podemos dizer que o espaço urbano é um reflexo da sociedade capitalista, que produziu um espaço desigual, e com características próprias. Logo podemos perceber áreas residenciais segregadas, refletindo a complexa estrutura social.

Podemos verificar que o espaço é realmente reflexo de uma sociedade muito desigual, que promove o surgimento de diversos grupos sociais. Estes dão origem a vários bairros, considerados espaços de reprodução destes grupos sociais, e é neste momento que o espaço urbano assume uma dimensão simbólica, comprovando os diferentes usos da terra (CORRÊA, 1995, p. 17). Para Castells (1983 apud SPÓSITO, 1991, p. 66) a produção espacial (espaço urbano) é uma manifestação clara do capitalismo avançado. Desse modo podemos afirmar que quem constrói o espaço urbano é o Capitalismo juntamente com o produto social e com os agentes sociais "concretos" que fazem e refazem a cidade. São estes agentes sociais que compram, especulam, financiam, ou seja, promovem o desenvolvimento de uma cidade.

A cidade é, particularmente, o lugar onde se reúnem as melhores condições para o desenvolvimento do capitalismo. O seu caráter de concentração, de densidade, viabiliza a realização com maior rapidez do ciclo do capital, ou seja, diminui o tempo entre o primeiro investimento necessário à realização de uma determinada produção e o consumo do produto. A cidade reúne qualitativa e quantitativamente as condições necessárias ao desenvolvimento do capitalismo, e por isso ocupa o papel de comando da divisão social do trabalho (SPÓSITO, 1991, p. 64).

O Estado, não deixa de ter sua parcela de comprometimento na formação das cidades, sua atuação está mais voltada em promover a implantação de serviços públicos, leis e normas vinculadas ao uso do solo que renovam o espaço urbano.

As condições atuais do crescimento capitalista criaram uma forma particular de organização do espaço, indispensável à reprodução das relações econômicas, sociais e políticas. A forma como atualmente se distribuem as infra-estruturas, os instrumentos de produção e os homens acabam reforçando essa formação do espaço capitalista. Isso conspira para que a organização do espaço se perpetue com as mesmas características, favorecendo o crescimento capitalista e as suas distorções (SPÓSITO, 1991, p. 23).

Existe uma crise urbana que para além dos problemas evidentes da degradação ambiental (poluição, ocupação em área de risco, congestionamentos, violência, desemprego, stress) coloca em risco direitos fundamentais da existência humana.

A nosso ver, no centro da crise urbana, está o poder conferido pela propriedade privada da terra que cria as atuais normas de acesso à cidade, tanto no que se refere à moradia, como às condições de vida, expressas na contradição entre a riqueza e a pobreza; uma cidade que se produz em função de necessidades e objetivos que fogem àqueles do conjunto da sociedade – particularmente da classe trabalhadora (CARLOS, 1992, p. 33).

Segundo Carlos (1992, p. 33), pensar numa cidade humana, num novo urbano significa a superação da atual ordem econômica, social, jurídica, política e ideológica para ampliar os espaços de efetiva representação. É resgatar o direito à cidade.

O direito à cidade significa termos direito a participação nos valores da mesma, ou seja, nos bens públicos, patrimônios e serviços (públicos e privados), que são de vital importância para assegurar o bem estar de seus moradores. Desta forma podemos incluir os valores simbólicos, ou seja, a cultura, arte e a estética que também são importantes no funcionamento de uma cidade.

E ao discutir o direito à cidade, Carlos (2004, p. 45) argumenta que a segregação é a negação do urbano e da vida urbana. Apoiando-se em Lefebvre (2001, p. 34), a autora deixa claro que se trata, antes de mais nada, de o direito à liberdade, à individualização na socialização, ao habitat e à habitação.

3.2. O CONCEITO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acordo com a legislação ambiental brasileira, considera-se impacto ambiental:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, resolução nº 001/ 1986).

Esse conceito legal tem o objetivo de orientar a elaboração dos EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental). Trata-se, portanto de um conceito instrumental imposto pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente que só considera as atividades antrópicas como geradoras dos impactos. É uma abordagem que enfatiza mais a relação causa e efeito não abordando impacto ambiental enquanto processo. No entanto, por ser uma definição oficial, acaba influenciando e limitando nossa maneira de entender como se dá os desdobramentos da relação sociedade/natureza.

O conceito de impacto ambiental que nos interessa, precisa levar em conta que o ambiente ou meio ambiente é feito de ações e de reações, ou seja, é o meio global com o qual se defrontam as coletividades humanas e diante do qual elas se encontram em situação de relacionamento dialético (GEORGE, 1973, p. 49). O meio ambiente é uma totalidade indissociável da natureza e da sociedade (PORTO-GONÇALVES, 2004, p. 48). Portanto, o meio ambiente é passivo e ativo sendo social e historicamente construído.

Dessa forma, o conceito de impacto ambiental que nos interessa é o apresentado por Coelho (2005, p.24 - 25):

Impacto ambiental é, portanto, o processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto: uma usina, uma estrada ou uma indústria) no ambiente. Diz respeito ainda à evolução conjunta das condições sociais e ecológicas estimulada pelos impulsos das relações entre forças externas e internas à unidade espacial e ecológica, histórica ou socialmente determinada. É a relação entre sociedade e natureza que se transforma diferencial e dinamicamente.

Pode ser considerado como a relação entre sociedade e natureza, que transforma o meio, pois o impacto ambiental é escrito de acordo com o tempo e age diferencialmente alternando as estruturas das classes sociais e reestruturando todo espaço. Impacto ambiental é indivisível, pois as condições ecológicas modificam as condições sócio-culturais, em um processo que está em movimento permanente. (COELHO, 2005, p. 25).

Se impacto ambiental é, portanto, movimento o tempo todo, ao fixar impacto ambiental ou ao retratá-lo em suas pesquisas o cientista está analisando um estágio do movimento que continua. Sua pesquisa tem acima de tudo, a importância de um registro histórico, essencial ao conhecimento do conjunto de um processo, que não finaliza, mas se redireciona com as ações mitigadoras (COELHO, 2005, p. 25).

Falar de impacto ambiental, é romper com o pré-construído, pesquisando e questionando, pois requer estudar cada caso em particular, para sabermos as reais necessidades e buscar soluções. Problematicar o que parece evidente ou natural implica em refletir criticamente sobre conceitos, teorias métodos e técnicas de abordagem.

Os impactos ambientais são mudanças de relações ecológicas e sociais que precisam ser indagadas incessantemente para tentar responder aos problemas enfrentados pela sociedade. E essas abordagens têm colocado geógrafos, geomorfológicos, arquitetos, geólogos, a propor soluções para os problemas ambientais que tomam uma proporção cada vez maior com o passar dos anos, pois eles estão diante de desafios teóricos, metodológicos e práticos.

Estes estudos requerem compreender as especificidades dos processos locais e a interpretação articulada dos micro e macro processos de mudanças, ou seja, compreender o local e o global ao mesmo tempo (COELHO, 2005, p. 25).

A compreensão de impactos ambientais, como processo, depende, sobretudo, de se compreender a história (não linear) de sua produção, o modelo de desenvolvimento urbano e os padrões internos de diferenciação social (COELHO, 2005, p.35).

Quando se fala de impactos ambientais nas cidades, a dimensão é muito maior, não tendo como passar despercebido, pois o espaço físico e os elementos relacionados ao clima, vegetação, solos, relevo e hidrografia são apropriados de diferentes formas pela sociedade gerando características de cada paisagem. Fica claro que existem alterações ambientais produzidas por diferentes sociedades. Estas sociedades são responsáveis pela apropriação de florestas, recursos minerais e outros ecossistemas para construção de seus impérios capitalistas, sem a menor preocupação com a sustentabilidade. As causas da degradação ambiental e da crise da relação sociedade/natureza não se devem apenas ao uso indevido dos recursos naturais do planeta, mas também a nossa relação de produção e consumo em grande escala (BERNARDES; FERREIRA, 2003, p. 45).

3.3. O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

O comportamento da sociedade hoje é totalmente consumista, chegando a provocar a escassez de materiais e insumos essenciais para determinados produtos. Recursos minerais e energéticos são cada vez mais explorados, enquanto seus resíduos poluem cada vez mais o ambiente. Enquanto durar esse modelo econômico insustentável, os impactos ambientais adversos colocarão em risco a qualidade de vida do planeta para a presente e futuras gerações.

Os estudos sobre impactos ambientais urbanos surgem a partir de diversos ramos de conhecimento e pesquisa, principalmente sob o ponto de vista de suas especialidades. Neste caso, constituem também objeto de investigação para a geografia. Alguns pesquisadores chamam atenção para o fato de que a degradação ambiental está diretamente ligada a problemas sociais. Então podemos dizer que problemas ambientais como lixiviação, erosão, movimentação de encostas, enchentes, poluição atmosférica ocorrem,

justamente em função das ações antrópicas, ou seja, da forma como se dá a apropriação da natureza pela sociedade.

A urbanização é o processo de conversão do meio físico natural para o assentamento humano, acompanhada de drásticas e irreversíveis mudanças do uso do solo, gerando uma nova configuração da superfície aerodinâmica e das propriedades radiativas, da umidade e da qualidade do ar (BRANDÃO, 2005, p. 53).

Com o crescimento exacerbado das cidades surgem grandes demandas para pesquisas, pois são grandes os impactos ambientais urbanos. E para isso temos que saber bem o que é uma cidade, e entender que ela é muito mais que uma aglomeração urbana. Na verdade ela é um centro de vida social, política, econômica, de saúde e educação. Embora seja composta de diferentes áreas e classes sociais ela é uma totalidade, e suas partes dispõe de movimentos combinados (OLIVEIRA, 2005, p. 56).

Para melhor caracterizar a situação irregular da ocupação do solo urbano de que tratam as ações em tela associa-se tal irregularidade também ao fato de se tratar de invasão de propriedade, seja pública ou privada, pois o fato de se perderem áreas públicas de interesse coletivo ou privadas de interesse ambiental, para ocupações diversas a que se destinam por si só, representa grave lesão ao patrimônio público, com impactos extremamente negativos sobre a qualidade ambiental urbana (ARAÚJO, 2005, p. 386).

Desta forma não basta estudar fatores como relevo, clima, vegetação, localização, distâncias, mudanças ecológicas de forma associadas às características demográficas do ambiente construído, (que é a cidade). Para entender impactos ambientais temos que compreender os impactos sócio-ambientais que vão mais além, pois dependem, sobretudo de uma história de produção, um modelo de desenvolvimento urbano e de padrões internos de diferenciação social.

Quando o crescimento urbano não é acompanhado por aumento e distribuição equitativa dos investimentos em infra-estrutura e democratização do acesso aos serviços urbanos, as desigualdades sócio-espaciais são geradas ou acentuadas. Na nova elaboração de políticas públicas destinadas a reorientar o desenvolvimento sustentável da cidade não se pode ignorar que existe uma forma social durável da apropriação e uso do meio ambiente dada pela própria natureza das formações biofísicas, isto é, que existe uma diversidade de formas sociais de duração dos elementos da base material do desenvolvimento (ACSELRAD, 1999, apud COELHO, 2005, p. 39).

No Brasil como um todo, o que mais podemos observar é o crescimento rápido e desordenado das cidades que além das margens das bacias hidrográficas, as encostas são os principais alvos de moradia. Assim muitas árvores são cortadas, ruas asfaltadas, várzeas

são ocupadas, casas e prédios construídos, encostas impermeabilizadas, rios canalizados e retificados.

A falta no tratamento de esgoto residencial e industrial, tem provocado a disseminação de doenças, assoreamento de córregos, rios e uma diminuição gradativa da qualidade de vida, motivada pela escassez de saneamento básico e falta da coleta de lixo.

Hoje seria de grande importância, implantar ações de educação ambiental para uma gestão adequada dos recursos hídricos que dessa forma, poderão ajudar a reduzir a contaminação e o assoreamento de córregos e rios promovendo a saúde coletiva.

Saneamento básico está diretamente associado à saúde e, segundo as palavras de Motta (1977, p. 22), onde existem adequados sistemas de saneamento há saúde. Onde as condições de saneamento são precárias proliferam as doenças (ARAÚJO, 2005, p. 383).

É necessário compreender as relações sócio-espaciais e seus problemas decorrentes do uso e abuso do espaço, de forma complexa e integrada, pois sua fragmentação pode conduzir ao risco de se perderem suas conectividades com o todo, e estas podem ser as responsáveis pelas futuras respostas destes fluxos, que se encontram em processo constante de auto-organização. Não tem como separar em partes distintas aquilo que é integrado, conectado (GUERRA; MARÇAL, 2006, p. 59).

Não devemos apenas tentar definir os fatores que contribuem para a degradação do ambiente urbano, mas sim buscar entender os processos de degradação que ocorrem localmente e suas relações com o todo complexo. Diversos autores demonstram que existe a necessidade de se estabelecer tipos de planejamentos, mas flexíveis e sensíveis às modificações que se processam continuamente.

Entender a complexidade dos sistemas dinâmicos que compõem a natureza, ou melhor, a paisagem, com toda a sua dinâmica de evolução e transformação imposta pela sociedade ao longo dos anos, constitui-se em um grande desafio. A paisagem corresponde ao todo ambiental, e sua abordagem, com conceituação teórico-metodológica, corresponde a compreensão dos estudos de forma integrada.

A correta identificação de uma unidade ambiental (em nosso caso – o espaço urbano), ou unidade de paisagem com as respectivas intervenções sofridas ao longo dos anos pela sociedade, permite a aplicação de métodos e técnicas necessários à um adequado diagnóstico das situações em estudo.

É preciso antes de mais nada conscientizar a população e as autoridades para a destinação do lixo urbano, que se tornou imenso, devido à grandiosidade populacional existente nas cidades.

Para tanto, interessante seria uma usina de triagem e compostagem de lixo.

4. USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE LIXO

Segundo Araújo (2005, p. 45), a compostagem é uma técnica praticada pelos agricultores e jardineiros ao longo dos séculos. Restos de vegetais, estrume, restos de cozinha e outros tipos de resíduos orgânicos são amontoados em pilhas em local conveniente e deixados decompondo-se até estarem prontos para serem devolvidos ao solo ou até que o agricultor necessite melhorar a fertilidade do solo. Pode ser definida como um processo biológico aeróbico e controlado de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos para a produção de húmus. Ainda segundo este autor o processo de compostagem é desenvolvido por uma população diversificada de microrganismos e envolve necessariamente duas fases distintas, sendo a primeira de degradação ativa (necessariamente termofílica) e a segunda de maturação ou cura. Na fase de degradação ativa, a temperatura deve ser controlada a valores termofílicos, na faixa de 45 a 650C. Já na fase de maturação ou cura, na qual ocorre a humificação da matéria orgânica previamente estabilizada na primeira fase, a temperatura do processo deve permanecer na faixa mesofílica, ou seja, menor que 450C.

A compostagem de baixo custo envolve processos simplificados e é feita em pátios onde o material a ser compostado é disposto em montes de forma cônica, denominados “pilhas de compostagem”, ou em montes de forma prismática, com seção reta aproximadamente triangular, denominados “leiras de compostagem”.

O vocabulário inglês “compost” deu origem a palavra composto para indicar o fertilizante e aos termos compostar e compostagem para indicar a ação ou ato de preparar o adubo. Pessoas que trabalham ou comercializam o composto vêm empregando a denominação composto orgânico para este fertilizante, a expressão apesar de redundante, vem se popularizando por ser uma técnica idealizada para se obter mais rapidamente e em

melhores condições a desejada estabilização da matéria orgânica. Na natureza, essa estabilização ou humificação se dá em prazo indeterminado, ocorrendo de acordo com as condições em que ela se encontra (ARAÚJO, 2005, p. 89).

De acordo com o autor a obtenção da compostagem consiste, em linhas gerais, no seguinte:

- a) utilizar matérias-primas que contenham um balanço em relação carbono/nitrogênio favorável ao metabolismo dos organismos que vão efetuar sua biodigestão;
- b) facilitar a digestão dessa matéria-prima dispondo-a em local adequado, de acordo com o tipo de fermentação desejada, se aeróbia ou anaeróbia, controlando a umidade, a aeração, a temperatura e os demais fatores, conforme cada caso requer.

4.1. IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM

A compostagem tem a função de transformar material orgânico em substância humificada, estabilizada com propriedades e características completamente diferentes do material que lhe deu origem (ARAÚJO, 2005, p. 90).

Na agricultura ecológica, a compostagem tem como objetivo transformar matéria vegetal muito fibrosa como palhada de cereais, capim já “passado”, sabugo de milho, casca de café e arroz; em dois tipos de compostos: incorporação e cobertura de solo (mulche).

O processo de fermentação bacteriana que ocorre na compostagem tem como resultado:

- Diminuição do teor de fibra, o que, no caso do composto “de incorporação”, permite sua introdução no solo sem a indesejável fixação de nitrogênio;
- Destruição de sementes de ervas daninhas e patógenos;
- Degradação de substâncias inibidoras do crescimento vegetal existente na palha e in natura.

Uma das funções da compostagem é transformar os restos de podas de parques e jardins num excelente composto para ser utilizado em hortas, na produção de mudas, ou para ser comercializado como adubo para plantas ornamentais.

Segundo Brandão (2005, p.103), a compostagem tem como função eliminar metade do problema dos resíduos sólidos urbanos, dando um destino útil aos resíduos orgânicos,

evitando a sua acumulação em aterro e melhorando a estrutura do solo, devolvendo a terra os nutrientes de que necessita, aumentando a sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle da erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos. Este processo permite tratar os resíduos orgânicos domésticos (restos de comida e resíduos de jardim) bem como os resíduos provenientes da limpeza de jardins e parques públicos.

As questões positivas e negativas dos impactos decorrentes da compostagem dos resíduos sólidos urbanos são importantes para o conhecimento dos executores de qualquer projeto para que seja assegurada a preservação do meio ambiente, melhoria nas condições de saneamento e benefícios a população envolvida com o processo (BRANDÃO, 2005, p. 103).

4.2. IMPACTOS CAUSADOS PELA COMPOSTAGEM

Os impactos ambientais da compostagem constituem-se na redução dos resíduos sólidos orgânicos de origem animal e vegetal que deixam de gerar gases e maus odores, líquidos percolados, atrair animais vetores como as moscas, ratos e baratas que passam a viver, alimentam-se e proliferam-se nos restos orgânicos e são normalmente vetores de doenças humanas como: tifo, leptospirose, peste bubônica, diarreias infantis e outras igualmente perigosas (BRANDÃO, 2005, p. 103).

Por meio da compostagem os resíduos orgânicos são decompostos, tornando disponível os nutrientes para as plantas. Ainda, segundo este autor, a agricultura está dando ênfase ao aproveitamento e a preservação dos recursos naturais provenientes da sua atividade ou seja, utilizando melhor os recursos próprios principalmente os resíduos orgânicos provenientes das atividades agropecuárias e agroindustriais (BRANDÃO, 2005, p. 104).

Inúmeras são as vantagens da aplicação do composto no solo:

- O composto possui nutrientes minerais como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre que são assimilados em maior quantidade pelas raízes além de ferro, zinco, cobre, manganês, boro e outros que são absorvidos em quantidades menores e por isto, denominados de micro nutrientes.

- Quanto mais diversificados os materiais com os quais o composto é feito, maior será a variedade de nutrientes que poderá suprir. Os nutrientes do composto, ao contrário do que ocorre com os adubos minerais são liberados lentamente, realizando a tão desejada “adubação de disponibilidade controlada”.

- O composto melhora também a saúde do solo. A matéria orgânica compostada se liga às partículas (areia, limo e argila), formando pequenos grânulos que ajudam na retenção e drenagem da água e melhoram a aeração. Além disso, a presença de matéria orgânica no solo aumenta o número de minhocas, insetos e microrganismos desejáveis, o que reduz a incidência de doenças de plantas.

- A matéria orgânica neutraliza ainda várias toxinas e imobiliza metais pesados, tais como cádmio e chumbo, diminuindo a absorção destes metais prejudiciais às plantas. A matéria orgânica do composto funciona também como uma solução tampão, ou seja, impede que o solo sofra mudanças bruscas de acidez ou alcalinidade (BRANDÃO, 2005, p. 105).

O manejo do esterco e de outros materiais orgânicos e, onde colocá-los pode ser tão importante quanto à quantidade utilizada, em função do composto orgânico fornecer nutrientes aos fungos e bactérias, que os armazenam em seus próprios organismos, evitando que a chuva e os processos que ocorrem no solo liberem essas substâncias para a atmosfera. Quando o composto é usado em torno das raízes, os nutrientes são liberados lentamente, de acordo com as necessidades das plantas. Quando os ingredientes para o composto são mal utilizados desperdiça-se um precioso poder de fertilização. De acordo com estudos feitos pela Agência de Proteção Ambiental aproximadamente, metade do valor fertilizante do esterco pode se perder em quatro dias se, por exemplo, for deixado numa fina camada sobre o solo (BRANDÃO, 2005, p. 106).

Quanto aos impactos econômicos, no contexto brasileiro, a compostagem tem grande importância, uma vez que cerca de 50% do lixo municipal é constituído por material orgânico. As principais vantagens da compostagem no âmbito econômico são as reduções nos investimentos para a instalação dos aterros sanitários causados pela diminuição da quantidade de resíduos sólidos, o aproveitamento agrícola da matéria orgânica, a reciclagem de nutrientes para o solo reduzindo os custos da produção agrícola,

a economia de tratamento de efluentes. A busca por uma alternativa de vida saudável tem provocado uma maior procura pelos alimentos produzidos sem o uso de agrotóxicos.

Em razão disso, abre-se um mercado cada vez maior para os produtos orgânicos, inclusive para exportação. Muitas instituições públicas e bancos privados, estão atentos para estas tendências.

Uma maneira de estabelecer o valor do composto orgânico se baseia no conteúdo em matéria orgânica utilizando-se como referência, os preços de seus concorrentes, os esterco de curral ou de granja. Uma outra maneira que tem sido proposta para essa finalidade baseia-se no conteúdo de macro nutrientes primários (NPK) contidos no fertilizante mineral e no composto (BRANDÃO, 2005, p. 107).

Para efeito de comparação foi adotado a fórmula: NPK 12-6-6 que representa uma fórmula comercial que mantém proporcionalidade com os valores médios observados para os teores correspondentes nas amostras de composto orgânico.

Considerando-se as relações entre os conteúdos destes nutrientes presentes no composto orgânico e no fertilizante comercial, a equivalência de massa média é de 17:1.

O composto orgânico não tem e dificilmente terá problema de mercado no Brasil, pois, são várias as opções de uso para este produto. É importante destacar que segundo ele, a prefeitura, no caso de sistemas municipais, deverá ser o primeiro usuário do composto. Os usos mais comuns para o composto orgânico apontando impactos positivos são hortas, hortos e viveiros, agricultura em geral, fruticultura, floricultura, programas de paisagismo, parques, jardins, programas de reflorestamento, controle de erosão, recuperação de áreas degradadas, recuperação vegetal dos solos exauridos, controle de doenças e pragas agrícolas, cobertura e vegetação de aterros e produção de fertilizantes (BRANDÃO, 2005, p. 108).

Os impactos sociais envolvem a população que passa a se conscientizar do seu poder e dever de separar o lixo, contribuindo assim mais ativamente com os programas ambientais e do recolhimento de resíduos sólidos orgânicos para a compostagem, sabendo que terá como adquirir fertilizante orgânico para sua horta e jardim a custo reduzido.

Para a população em geral (com ênfase maior para as empregadas domésticas, zeladores e afins), ao ser implantada uma coleta seletiva, deve ser explicado o que deve ser separado, quais os dias e horários de coleta, formas de acondicionamento, etc. Desenvolve-

se variáveis para estudos qualitativos e quantitativos de materiais orgânicos, e manejo dos resíduos orgânicos pelo município. A partir do momento em que há envolvimento com a questão, desperta-se o interesse e estímulo das pessoas para entrar em contato com pesquisadores de conhecimento cultural mais elevado (BRANDÃO, 2005, p. 108).

4.3. CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA COMPOSTAGEM

Os resíduos sólidos poderão produzir bons compostos desde que cuidadosamente selecionados. Assim, donas de casa deverão possuir pelo menos duas lixeiras, uma para material rigorosamente orgânico e outra para aquele não aproveitável. Para Francisco Neto (1995), as prefeituras que compostarem o seu lixo deverão manter uma rigorosa triagem dos dejetos urbanos, pois estes contêm substâncias altamente poluentes.

Com relação a compostagem, os componentes do lixo podem ser divididos em materiais biologicamente decomponíveis, com cerca de 50% de material orgânico e, mais os inorgânicos separados por catação manual ou peneiração. Quanto à utilização o lixo apresenta três tipos de componentes: resíduos compostáveis; rejeitos recuperáveis ou recicláveis, os quais deverão ser separados e os rejeitos desprezíveis que são encaminhados para aterros sanitários ou para incineradores. Para que a fração orgânica do lixo seja destinada a compostagem, é importante observar algumas características segundo o autor:

- pH - normalmente é ácido, sendo que o ideal é estar próximo da neutralidade;
- Relação C/N - os teores de carbono (C) e nitrogênio (N) devem ter a relação da ordem de 30/1;
- Granulometria - o resíduo deve ter granulometria adequada para o processo, para garantir boa aeração das leiras. As dimensões de partícula devem atingir 1,2cm x 5cm. Excesso de finos pode acarretar produção de chorume e formação de torrões;
- Umidade - deve estar entre 40 e 60% para possibilitar boa aeração - Materiais indesejáveis - deve-se evitar dois tipos de material: o que pode prejudicar a qualidade do produto como cacos de vidro e pilhas, e o que pode prejudicar o processo, como o excesso de plástico.

Segundo Bernardes (2003, p. 68), os materiais orgânicos que podem ser compostados classificam-se de uma forma simplificada em castanhos e verdes. Os

castanhos são aqueles que contém maior proporção de carbono como palha, serragem e folhas secas, e os verdes são os de maior proporção de nitrogênio, como restos de cozinha e folhas frescas. Para que a compostagem decorra de uma forma melhor, convém ter a maior diversidade de resíduos possível, numa proporção aproximadamente igual dos castanhos e verdes.

Chama-se a atenção para o fato de não ser aconselhável juntar carne, peixe, ossos, laticínios e gorduras aos materiais orgânicos do lixo porque podem atrair animais indesejáveis. Restos de animais também não devem ser compostados, porque podem conter microrganismos patogênicos que podem sobreviver ao processo de compostagem. Os resíduos de jardim tratados com pesticidas também não devem ser compostados, tal como plantas com doenças.

4.4. USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM

Para Bernardes (2003, p. 69), a segregação dos materiais coletados é realizada na usina de triagem e que também é utilizada para compostagem, minimizando a fração de resíduos destinados ao aterro.

As usinas de triagem e compostagem muitas vezes qualificadas como galpões de triagem podem variar bastante seu lay-out de acordo com o esquema de recebimento e separação dos recicláveis. Como não existe um padrão estático, as etapas clássicas são: recebimento/ estocagem, separação (em esteiras, silos ou mesas/bancadas) e prensagem/ enfardamento.

As instalações de uma usina de triagem e compostagem podem ser agrupadas em 06 setores conforme descrição:

- 1º Setor - recepção e expedição: compreende as instalações e equipamentos de controle dos fluxos de entrada (resíduos, insumos, etc.) e saída (fardos de recicláveis);
- 2º Setor - triagem: é onde se faz a separação das diversas frações do resíduo;
- 3º Setor - pátio de compostagem: é a área onde a fração orgânica do lixo sofre decomposição microbiológica transformando-se em composto;

- 4º Setor - beneficiamento e armazenagem de composto: consiste em peneirá-lo retirando-se materiais indesejáveis, dando-lhe menor granulometria e tornando-o manuseável para o agricultor;

- 5º Setor - aterro de rejeitos: os materiais volumosos e os rejeitos da seleção do lixo e do beneficiamento do composto devem ser encaminhados a um aterro de rejeitos. Esse aterro deve ser compatível com as características do rejeito e ter sua localização aprovada por órgãos responsáveis pelo meio ambiente;

- 6º Setor - sistema de tratamento de efluentes: recebe e trata as águas com resíduos da lavagem dos equipamentos da usina, da lavagem de veículos e os líquidos provenientes do pátio de compostagem e do aterro de rejeitos quando este estiver localizado na mesma área. Os efluentes de usinas de compostagem têm características similares ao chorume originado em aterros sanitários, porém mais diluídos (BERNARDES, 2003, p. 79).

4.5. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM UMA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE LIXO

Segundo Araújo (2005, p. 89), a escolha dos equipamentos que serão utilizados no beneficiamento dos materiais recicláveis, depende das especificações técnicas de recebimento de compradores e empresas recicladoras, sendo assim esta escolha deverá ser tomada com muita cautela porque os investimentos para a compra de equipamentos são elevados.

As especificações técnicas são as medidas que determinam o peso(kg ou ton.), volume (dimensão= profundidade, largura e altura) e tipo de beneficiamento ou tratamento (lavagem, secagem, moagem, extrusão, granulação, ensacamento, prensagem, fundição, etc.).

De acordo com o autor em uma planta simples com cerca de 250,00 m² pode-se ter os seguintes equipamentos básicos:

- mesa para catação;
- tambores para armazenamento de materiais já separados;
- prensa vertical;

- carrinho do tipo carriola;
- balança com capacidade mínima de 500 kg ou superior;
- pás;
- enxadas;
- vassouras;
- termômetros;
- peneira.

5. CONCLUSÃO

As conseqüências da implantação da Usina de Triagem e Compostagem apontam vantagens para o Município tanto do ponto de vista Econômico como Ambiental.

Do ponto de vista ambiental, uma Usina de Triagem e Compostagem reduz drasticamente a necessidade de lixões, que contaminam os lençóis freáticos, atraem insetos, pragas e causam a degradação humana.

Uma Usina de Triagem e Compostagem é economicamente interessante para os municípios, pois traz divisas por meio da reciclagem, compostagem e arrecadação do ICMS ecológico, além de minimizar problemas ambientais.

A geração crescente e diversificada de resíduos sólidos nos meios urbanos e a disposição final dos mesmos estão entre os mais sérios problemas ambientais

enfrentados pelos países industrializados e em desenvolvimento. Na maioria dos municípios brasileiros de pequeno porte a administração dos resíduos sólidos se limita a varrer os logradouros e recolher o lixo domiciliar depositando-o em locais sem maiores cuidados sanitários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Lílían Alves de. Danos ambientais na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; Cunha, Sandra Baptista (Orgs). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: 2005.

BERNARDES, Júlia Adão; FERREIRA, Francisco Pontes de Miranda. Sociedade e natureza. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista (Orgs). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BRANDÃO, Ana Maria Paiva Macedo. Clima Urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro. In GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: 2005.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1999.

_____ **Conselho Nacional do Meio Ambiente**.

CARLOS, Ana Fani A. **A Cidade**. São Paulo: Contexto, 1992.

_____ **O espaço urbano: novos escritos sobre a cidade**. São Paulo: Contexto, 2004.

_____ **Espaço e Indústria**. São Paulo: Contexto, 1989.

COELHO; Maria Célia Nunes. Impactos ambientais em áreas urbanas: teoria, conceitos e métodos de pesquisa. In: Guerra, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista (Orgs). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: 2005.

CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE), Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº001/1986**. Disponível em <www.mma.gov.br>. Acesso em 25 de março de 2009.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1995.

GEORGE, Pierre. **O meio ambiente**. São Paulo: Difusão Européia do Livro. 1973.

GUERRA, Antônio José Teixeira, MARÇAL, Mônica dos Santos. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

IBAMA. Resolução CONAMA n. 001, D 23 janeiro de 1986. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fevereiro de 1986. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conamares/res86/res0186.html> > acesso em: 25 de março de 2009.

LEFEBVRE, Henry. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

OLIVEIRA, Márcio Piñon de. A utopia do direito á cidade: possibilidades de superação da dicotomia favela-bairro no Rio de Janeiro. In: **Geographia**. Revista da Pós Graduação em Geografia da UFJF. Niterói, ano VII, nº14, dez. 2005.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **O desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

SANTOS; Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo. Razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SPÓSITO, Eliseo Savério. **A vida nas cidades**. São Paulo: Contexto, 1994.

SPOSITO, Maria Encarnação B. **Capitalismo e Urbanização**. São Paulo: Contexto, 1991.