



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

MARIA APARECIDA DE SOUZA LIMA RIBEIRO

COLETA SELETIVA DE LIXO

**JUIZ DE FORA
2006**

MARIA APARECIDA DE SOUZA LIMA RIBEIRO

COLETA SELETIVA DE LIXO

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Meio Ambiente do Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antônio Carlos, como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Meio Ambiente.



Professor Orientador: Humberto Chiaini de Oliveira Neto – M.Sc.

JUIZ DE FORA
2006

Dedico esse trabalho ao meu marido, aos meus
pais e minhas irmãs que tanto me apoiaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores, especialmente ao meu professor orientador Humberto Chiaini de Oliveira Neto, por todo o apoio e dedicação, fundamental para meu amadurecimento intelectual.

Este é o lugar pra gente viver
Vamos transforma-lo num lugar melhor
Juntos faremos um novo mundo
Unidos lutando pela preservação

Quem cuidar da água, cuidará da vida
Os rios, lagos e mares precisam de nós
Homens, matas, animais e flores
Necessitam d'água para sobreviver

Brasil! O país das águas
Brasil! A Água é vida
Depende de nós a preservação
E fazemos todos juntos
Um mundo melhor.

Autor desconhecido

RESUMO

Coleta seletiva de lixo é o processo de separação e recolhimento dos resíduos conforme sua constituição: orgânico, reciclável e rejeito. Esta separação pode ocorrer tanto na fonte geradora (residências, escolas, locais de trabalho) quanto nos centros de triagem ou nas usinas de reciclagem. O recolhimento pode ser feito por caminhões ou por catadores de papel e sucata. Outra alternativa é a entrega voluntária dos materiais recicláveis em locais previamente estabelecidos, contendo recipientes para cada tipo de resíduo.

Existem três formas de minimização de resíduos: redução, reutilização e reciclagem. Reduzir consiste em diminuir a quantidade de lixo produzido, desperdiçar menos, consumir só o necessário, sem exageros. Reutilizar é dar nova utilidade a materiais que, na maioria das vezes consideramos inúteis e são jogados no lixo. Reciclagem é dar “nova vida” a materiais a partir da reutilização de sua matéria-prima para fabricar novos produtos.

Analisar esta questão é a proposta deste estudo.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	7
2 – ATUAL SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	9
2.1 – ESTÃO ORGANIZANDO POLITICAMENTE A GESTÃO DOS RSU?.....	10
2.2 – ASPECTOS LEGAIS E TÉCNICOS	14
3 – COLETA SELETIVA, ETAPAS.....	16
3.1 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA	16
3.2 – SEPARAÇÃO DOMICILIAR.....	16
3.3 – COLETA DOMICILIAR.....	17
3.4 – TRIAGEM DOS MATERIAIS.....	17
3.5 - COMERCIALIZAÇÃO DOS MATERIAIS.....	19
4 - COLETA SELETIVA E RECICLAGEM IMPORTÂNCIA PARA O AMBIENTE	20
4.1 - COLETA SELETIVA E RECICLAGEM COM OS SEUS BENEFÍCIOS.....	21
4.2 - COLETA E RECICLAGEM DE PAPEL	22
4.3 - COLETA E RECICLAGEM DO VIDRO.....	23
4.4 - COLETA E RECICLAGEM DE PLÁSTICO.....	24
4.4.1 - PROCESSOS DE COLETA E RECICLAGEM DE PLÁSTICO.....	26
4.5 - COLETA E RECICLAGEM DO METAL.....	27
4.6 - COLETA E RECICLAGEM DE ALUMÍNIO.....	27
4.7 - COLETA E RECICLAGEM DE AÇO.....	28
4.8 - COMPOSTAGEM.....	32
4.9 - SISTEMA DE COLETA SELETIVA URBANA.....	33
4.10 - IMPLANTANDO A COLETA SELETIVA.....	33
4.11 - RECICLAGEM.....	35
4.12 - COLETA DE ENTULHO.....	35
4.13 - RECURSOS PARA IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA.....	36
5 - RECICLAGENS DE RESÍDUOS E A EVOLUÇÃO.....	38
6 - COLETA DE JUIZ DE FORA, TEM UM BOM EXEMPLO.....	40
7 - RESOLUÇÃO E EXPERIÊNCIAS.....	42
8 - CONCLUSÃO.....	50
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

1-INTRODUÇÃO

A vida na terra está prejudicada pela poluição da miséria, provocada pela ausência de infra-estrutura e saneamento básico, que leva ao lançamento de toda espécie de dejetos a céu aberto, e a poluição da riqueza provocada pelas atividades industriais dos centros urbanos com lançamento de resíduos químicos na atmosfera e nas águas pela acumulação do lixo.

O acúmulo de detritos domésticos e industriais e de resíduos de combustível nuclear (lixo atômico) sobre o solo, no subsolo, na atmosfera e nas águas continentais e marítimas desprende substâncias tóxicas não absorvidas pela natureza e provoca danos no meio ambiente e doenças nos seres humanos.

As substâncias não biodegradáveis estão presentes nos plásticos, produtos de limpeza, tintas e solventes, em pesticidas e produtos eletroeletrônicos, e na radioatividade desprendida pelo urânio e outros metais atômicos, como o cézio, utilizados em usinas, armas nucleares e equipamentos médicos. É encontrado tanto nos países desenvolvidos onde é comum a utilização de produtos descartáveis, quanto nas regiões subdesenvolvidas que não dispõem de tecnologias adequadas ao tratamento desses resíduos químicos perigosos. Muitos dos produtos descartáveis entre eles os plásticos, permanecem quase indefinidamente poluindo o meio ambiente.

O número e a gravidade dos desequilíbrios ambientais provocados pelas atividades humanas jamais atingiram níveis tão alarmantes. A gradativa destruição do meio ambiente provocado pelo homem representa uma ameaça a todas as espécies vivas. Na visão ecológica o acelerado crescimento da população mundial – particularmente dramático nas grandes cidades do planeta – é um dos principais responsáveis pelos desastres ambientais que ameaçam a vida na terra.

A produção industrial cresceu mais de cem vezes em cem anos. E, desde o começo do século XVIII, o planeta perdeu seis milhões de quilômetros quadrados de florestas – uma área maior que a Europa. Como o nosso lar, a Terra é o nosso abrigo, fonte de alimento e de recursos materiais.

Durante o breve tempo em que estamos aqui, temos aprendido a explorá-la para nosso benefício. Já se explorou a sua superfície, as calotas de gelo e boa parte das profundezas dos oceanos. Aprendemos a navegar nos mares, a sobreviver no Antártico, a voar na atmosfera e a explorar outros planetas vizinhos. Hoje, porém, sabemos que certas coisas podem se tornar irreversíveis no funcionamento do chamado Sistema Terra. A extinção dos animais, a poluição

em larga escala dos rios, o acúmulo de certos gases na atmosfera e a destruição da camada de ozônio são apenas alguns exemplos marcantes.

Com o aumento do consumo de produtos industriais pela população brasileira as indústrias lucram cada vez mais. Porém, cada vez mais ocorre o acúmulo de lixo, junto com o desperdício. As indústrias deveriam fazer o processo de reciclagem, pois é um método que beneficia essas indústrias e ajuda na prevenção de danos ambientais. É extremamente importante haver um processo que vise à recuperação do lixo. A coleta seletiva e posteriormente a reciclagem são considerados como aspectos da recuperação de detritos ocorridos através de reprocessamento para uso industrial. Permite reduzir substancialmente a quantidade de lixo jogada no meio ambiente, o que resulta em menor agressão à natureza. Vidros, papéis, metais como alumínio, cobre, chumbo e zinco são os mais reaproveitados. Todas as grandes cidades do mundo já dispõem desse recurso de reprocessamento, que também ocupa uma grande parcela de mão-de-obra não qualificada. Os lixos orgânico domésticos, e agrícola, podem ser reciclados pelo processo de compostagem que consiste em deixar uma mistura de restos orgânicos em fermentação, sendo obtido um produto homogêneo de composição rica em húmus e microorganismos utilizados como fertilizante natural na agricultura.

Hoje em dia a situação do acúmulo de lixo já está melhor. Surgiu o Aterro Sanitário que ao contrário de um simples depósito de lixo (lixão), é uma obra de engenharia sanitária se preocupa com a necessidade de proteção e conservação do meio-ambiente ao armazenar o lixo.

O lixo doméstico deveria ser separado, pois isto diminuiria o acúmulo de lixo já que boa parte desse material pode ser reciclada pelas indústrias e em muitas localidades ainda não existe o processo de coleta seletiva. Porém, para desenvolver esse projeto, as pessoas devem tomar consciência de como é feito e o motivo pelo qual é feito.

2 - ATUAL SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os processos de produção, disposição e coleta de RSU que ocorre no interior das comunidades não estão dissociados de questões estruturais mais gerais que se dão na sociedade, geradoras de desigualdade quanto às condições de sobrevivência. Assim, a abordagem de aspectos qualitativos sobre a importância atribuída aos RSU, dispersos no ambiente, na saúde de populações periféricas, bem como dos hábitos dessas populações em relação aos RSU, podem constituir-se em elementos esclarecedores sobre o modo como os riscos ocorrem, podem vir a assumir importância científica como delineador das políticas ambientais e na garantia da preservação das gerações futuras.

Dados do Ministério do Meio Ambiente (2000) afirmam que as diretrizes da agenda 21 brasileira seguem as recomendações da CNUMAD e indica como estratégias para o gerenciamento adequado de RSU: a minimização da população de resíduos, a maximização de práticas de reutilização e reciclagem ambientalmente corretas, a promoção de sistemas de tratamento e disposição de resíduos compatíveis com a preservação ambiental, a extensão de cobertura dos serviços de coleta e destino final.

Segundo dados da CEMPRE (2002), a preocupação mundial em relação aos problemas ligados aos RSU consta no capítulo 21 do documento final produzido na conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), a Eco-92. Este documento propõe como um dos principais compromissos da humanidade para as futuras gerações o Desenvolvimento Sustentável, que deverá conciliar justiça social, eficiência econômica e equilíbrio ambiental (UM, 1999).

De acordo com Acurio et., (1997), o aumento na geração de RSU é um problema atual e crescente em diversos países da América Latina e Caribe (ALC), particularmente mais grave em países com maiores demandas e menor oferta de serviços de limpeza pública. Não se sabe ao certo a quantidade de RSU produzida que não é coletada, estimando-se que não são recolhidos 30% a 50% dos resíduos gerados nas cidades dos países em desenvolvimento (OPS, 1993).

Na região da América Latina e Caribe, 70% dos RSM são gerados nos domicílios e como são resultantes da atividade econômica, os países mais pobres, além de gerarem menos resíduos, apresentam menor proporção de componentes recicláveis, continua Acurio et al., (1997).

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), realizada no Brasil em 1996, 79,9% dos domicílios particulares permanentes tinham o lixo coletado (IBGE, 2000). Entretanto, o acesso à coleta no Brasil apresenta características de desigualdades, conforme a região. Em 1996, o Nordeste apresentava a menor taxa de lixo coletado (59,7%) e a região Sudeste a maior, com 90,1% (IBGE, 2000). Salvador apresentava, em 1999 uma população beneficiada por coleta de lixo de 94,1% (DATASUS, 2000) e coletava 1,04 kg/habitantes/dia de RSD (LIMPURB, 2000). Porém, estudo realizado em Salvador por Barreto et al., (1999) identificou ausência de coleta porta a porta em 44,0% dos domicílios, levando parte da população, particularmente aquela residente na periferia urbana, a depositar os resíduos domiciliares em canais, encostas e pontos de lixo.

Vários estudos demonstram uma associação positiva entre ausência de saneamento e agravos à saúde (Esrey et al., 1991). Heller (1997), em revisão de duzentos e cinquenta e seis estudos sobre saneamento e saúde, identificou que trezentos e cinco (81,7%), relacionavam-se a esgoto e água, apenas quatro (1,1%) referiam-se a lixo.

Os resíduos sólidos (RSU), mais conhecidos como lixo, constituem uma preocupação ambiental mundial, especialmente em grandes centros urbanos de países subdesenvolvidos. Pouco se conhece sobre as repercussões da disposição desses resíduos a céu aberto na saúde humana e das práticas sanitárias da população em relação a eles. A geração de RSU, proporcional ao crescimento populacional, suscita uma maior demanda por serviços de coleta pública e esses resíduos, se não coletados e tratados adequadamente, provocam efeitos diretos e indiretos na saúde, além da degradação ambiental.

2.1 - Estão organizando politicamente a gestão dos RSU?

Em resposta a tal questão, empresários, governo, setores da sociedade organizado e legislativo vêm procurando instrumentar a gestão dos resíduos com a finalidade de desenvolver em política de gerenciamento dos mesmos que vise um aumento dos meios de reaproveitamento combinado com a redução do volume dos resíduos nos aterros sanitários, com o conseqüente aumento da sua vida útil.

Assume neste ponto, extrema importância às formas de reaproveitamento, tais como reciclagem ao processo, reuso em diferentes oportunidades dentro do empreendimento que estariam cumprindo uma dupla função dentro da gestão ambiental do terceiro milênio, ajudando a preservar o meio ambiente, mas também reduzindo custos dos produtos, tornando

e preservando fontes de matéria-prima ao reaproveitar o resíduo dentro da cadeia de produção ou mesmo devolvendo-o ao responsável pela matéria-prima.

Com vistas a tal finalidade foi criado o programa Brasil Joga Limpo, que é um dos 365 programas que integram o Plano Plurianual 2000-2003, o Avança Brasil, cujas linhas de ação incluem o fomento a projetos de ordenamento da coleta e disposição final, a implantação de sistemas de informação ambiental, criação de normas e instrumentos legais de apoio a projetos como recursos do FNMA – Fundo Nacional do Meio-Ambiente.

Só com base nestes dados fica clara a precariedade com que vários municípios tratam da destinação do “seu lixo”, seja ele o lixo urbano (doméstico, industrial ou dos serviços de saúde) e os originários das atividades rurais e de transportes.

É necessário distinguir duas ações distintas que devem ser tomadas: uma conscientizando o próprio poder público que, na maioria das vezes, deixa a questão ambiental por último dentre suas opções de investimento – e a outra se refere à conscientização da população para os benefícios da redução do lixo efetivamente jogando fora e da reciclagem. Portanto, o incentivo à coleta seletiva e a atuação junto às empresas envolvendo tais resíduos tornam-se de suma importância na resolução do problema do lixo.

Sensíveis ao problema, já temos resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) notadamente aquelas sobre pilhas/baterias (257/99), pneus (258/99), sobre os resíduos de serviço de saúde (05/93), prevendo uma série de regras sobre como deve ser feito o descarte e tratamento de tais resíduos, implementando, inclusive, certo tempo de adaptação através de um calendário de estratégias a serem adotadas.

Embora extremamente importante, sob o enfoque da saúde humana, e do mandamento constitucional da preservação do meio ambiente para os presentes e futuras gerações (caput. Do art. 225 da Constituição Federal de 1998), verificamos que a questão de geração e do descartes dos resíduos sólidos carece, ainda, de uma ampla normalização, isto é de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos que defina, por exemplo: normas relativas à prevenção de geração, reutilização, manejo, acondicionamento, coleta, reciclagem, transporte, tratamento, reaproveitamento e disposição final dos resíduos sólidos.

É importante mencionar a importância das resoluções do CONAMA, que é um órgão colegiado, inserido no Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), de composição mista, composto por membros do governo, representantes da comunidade indicados livremente pelas associações civis, previsto pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Nr 6.938/81, que em seu Art. 8º inclui, dentre as competências do CONAMA, no inciso VII, a possibilidade de “estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à

manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos”.

Pode-se notar que o órgão, além da competência que lhe é dada pela referência à Lei Nr 6.938/81, tem legitimidade, o que faz com que suas resoluções sejam acatadas e cumpridas. Porém, ao lado de todos os princípios e regras mencionadas, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de instrumentos para que se possam programar tais diretrizes, dentre os quais:

- Programas de gerenciamento integrado para reutilização do resíduo;
- adoção de incentivos para quem produzir ou consumir sem deixar passivo ambiental;
- valorização dos resíduos, como já vem ocorrendo em certos municípios nos qual a atividade de catador acabou por “resolver” a situação de muitos que nada tinham e hoje “vivem do lixo”, mas de uma forma “limpa e digna”.
- instituição do seguro ambiental para certas empresas que desenvolvam atividades extremamente poluidoras ou arrasadoras;
- sanções Penais (com a Lei Nr 9.605/98 já tivemos a regulamentação de tais sanções).

Dentre os instrumentos citados podemos dizer que o CONAMA acatou, dentre tais inovações, os itens de plano de gerenciamento de resíduos, seguro ambiental, centros de recepção de resíduos, instruções de descarte em embalagens (sejam nas atuais ou para as futuras resoluções).

Segundo Sissino & Oliveira (2000), entende-se que devemos caminhar para uma política de não geração de resíduos. Porém, havendo a geração, esta deve ser a mais responsável possível aplicando-se, para a resolução do problema, princípios fundamentais da gestão ambiental em conformidade com regras de proteção do próprio consumidor que, por ignorância. **Faz um descarte equivocado do produto e depois vem sofrer os danos decorrentes de sua própria conduta.**

Durante décadas no Brasil o problema dos resíduos sólidos (lixo) era encarado como parte do saneamento básico: água, esgoto e lixo, seguindo esta mesma ordem de importância. O desenvolvimento da consciência ecológica vem dando destaque aos resíduos sólidos, à sua problemática e às suas consequências desastrosas para o meio ambiente.

As autoridades brasileiras ainda tratam o lixo como o último tópico do saneamento básico, apesar do crescimento em todo o país dos lixões que abrigam milhares de trabalhadores em condições subumanas, além de propiciarem a contaminação do solo e das águas.

Soluções simples para o tratamento do lixo nos grandes e pequenos centros urbanos brasileiros já provaram ser eficientes. Temos, portanto, que encarar como um problema que necessita de resolução e partirmos para uma solução.

Os passos que levam a solução parcial do problema são:

- .Acondicionamento do resíduo sólido (lixo);
- .Transporte do resíduo sólido (lixo);
- .Coleta seletiva;
- .Reciclagem;
- .Armazenamento do resíduo final;
- .Outros

Os primeiros passos são o acondicionamento e o transporte do lixo, com o estabelecimento de medidas legais que permitam a organização do sistema de limpeza dando início a um melhor funcionamento de todo o sistema de higienização das ruas e do meio ambiente. Dentro das residências, estabelecimentos comerciais, hospitalares e indústrias deverão ser feitos os acondicionamentos necessários, pois reduzem as possibilidades de contaminação até o seu destino final. O transporte constitui fase importante e requer boa parte dos recursos financeiros disponíveis, sendo aconselhável fazer a coleta em dias alternativos para baixar os custos.

SISSINO & OLIVEIRA (2000) afirmam que a coleta seletiva é a coleta consciente e fundamental para o melhor aproveitamento do lixo e produz diversas alternativas como a coleta em locais determinados de resíduos específicos destinados à reciclagem: a coleta distinta para os diferentes resíduos domésticos e um amplo incentivo às indústrias de reciclagem, responsáveis pela conta de seu produto primário entre outras alternativas.

Atualmente no Brasil os lixões, a céu aberto, têm sido os locais de armazenamento e se mostra altamente ineficientes, sendo o aterro sanitário a solução provisória mais conveniente. Considerações devem ser feitas aos aterros, devido ao seu grau de periculosidade para o solo e as águas, necessitando de estudos rigorosos do tipo de resíduo a ser aterrado e do local destinado para isso.

A reciclagem, hoje, enfrenta grandes problemas em sua implantação, devido ao seu alto custo. É chegado o momento de discernir se o custo financeiro é maior que o custo ambiental e até quando o planeta e a qualidade de vida da população serão prejudicados em benefício de alguns que detém o controle econômico. A evolução tecnológica atual ainda não propicia um grande aproveitamento do lixo restando sempre um grande resíduo final que precisará ser armazenado até que uma utilidade seja atribuída a ele.

O problema é constrangedor e precisa de mobilização da comunidade e das autoridades para agilizar o processo de resgate da qualidade de vida do homem e de seu meio. Campanhas que orientam a comunidade, debates nas escolas, fiscalização dos lixões, construções de aterros sanitários, implantação da coleta seletiva em todo o país são algumas das primeiras atitudes que deveriam ser tomadas pelas autoridades, além do incentivo aos grupos ambientais locais que poderiam ajudar na tarefa de fiscalização e divulgação para a sociedade das campanhas desenvolvidas. Se a comunidade e as autoridades locais trabalharem juntas poderão aumentar o padrão de vida da população.

Deve-se ressaltar que a globalização pode assumir um papel importante na medida em que os produtos ecologicamente corretos podem ser mais valorizados no mercado internacional. Além disso, com base em tratados e convenções internacionais, deve-se firmar a idéia de que os países precisam atuar em sintonia na questão ambiental e não somente querendo resolver os problemas nos limites formais de suas fronteiras, já que o meio ambiente não tem fronteiras, e o ar, a água, que são poluídos em determinado país, são os mesmos que circularão no país vizinho. Assim, pode-se concluir que, quanto menos resíduos gerados na produção e no consumo dos produtos, mais economia e redução de custos teremos e, em relação ao meio ambiente, uma melhor qualidade de vida poderemos assegurar.

2.2 - Aspectos Legais e Técnicos

Entende-se por resíduo aquilo que resta de qualquer substância e mais especificamente, o que sobrou de matéria-prima que sofreu alteração de qualquer agente exterior por processo de produção, transformação e/ou utilização de bens e de serviços, bem como os restos decorrentes das atividades humanas, em geral, e que se apresente no estado sólido, semi-sólido, os líquidos e os gases emitidos podem ser entendidos gases emitidos podem sem entendidos como resíduos.

Verifica-se atualmente uma crescente preocupação com o gerenciamento de resíduos, justificada pela necessidade de redução do uso dos recursos naturais, bem como pela preocupação em evitar o desperdício de consumo de materiais e de energia.

Sabe-se, numa economia globalizada, que as diretrizes econômicas destinam-se a incentivar o mercado (tanto o produtor quanto o consumidor), mas por outro lado, diante das mudanças do novo milênio, organismos internacionais e locais já começaram a pressionar a

sociedade querendo uma redução dos índices de poluentes, sem a qual, segundo dizem, será impossível a vida na Terra dentro de alguns anos.

Além disso, a conseqüências da gestão inadequada dos resíduos acaba acarretando a degradação do solo, poluição de mananciais, do ar, e crescente incidência de enfermidades relacionadas a vetores que proliferam no lixo, tais como leptospirose, malária, dengue e outros, sem contar os prejuízos que ocorrem à atividade turística.

É importante ressaltar que por vezes, o resíduo sólido nos desperta uma maior atenção devido ao seu volume e dificuldade de disposição final. Porém, assunto extremamente atual e de igual importância é o gerenciamento da emissão de efluentes líquidos e de gases.

3 - COLETA SELETIVA, ETAPAS

O primeiro passo para viabilizar a reciclagem dos materiais componentes do lixo é a Coleta Seletiva. Deve seguir as seguintes etapas:

3.1 - Educação Ambiental e Participação Comunitária

Constitui-se numa das mais importantes etapas do projeto. Visa conscientizar as pessoas sobre os problemas ambientais e de saúde provocados pelos resíduos sólidos e que, tais problemas, poderão ser minimizados através de ações concretas.

Se as pessoas adotarem conscientemente alguns princípios elementares de comportamento com relação ao meio ambiente, podemos alterar de maneira significativa a atual tendência de comprometimento da qualidade de vida. Para que isso aconteça, é vital divulgar informações sobre a presente situação do meio ambiente e sobre o que é preciso fazer para recuperá-lo.

Isso tudo, através de palestras, visitas domiciliares, distribuição de informativos, trabalhos com os moradores, especialmente, com crianças. Porém, a educação ambiental não deve estar apenas voltada a elas, mas sim, também aos jovens e adultos, pois sempre é possível mudar um velho hábito, para um novo hábito, ecologicamente correto.

3.2 - Separação Domiciliar

A partir do momento em que a população estiver totalmente envolvida na campanha e ciente de sua importância, o lixo doméstico produzido poderá ser separado de acordo com os seus principais componentes: papéis e papelões, plásticos, vidros e metais.

3.3 - Coleta Domiciliar

A participação da população é essencial para uma coleta bem sucedida. É fundamental que os dias e horários de coleta do lixo domiciliar, definidos e informados, sejam cumpridos à risca, criando hábitos regulares na população. Medidas educativas estimulando a participação da população, com intuito de assegurar que o lixo seja depositado na via pública, em dia e

horário próximo ao da coleta, evitam sua acumulação indevida e todas suas conseqüências indesejáveis.

A restrição econômica é um dos fatores determinantes da frequência da coleta de lixo domiciliar. Quanto maior a frequência, maior o custo total do serviço.

Há também a preocupação em evitar o acúmulo de lixo, propiciando o desenvolvimento de condições favoráveis à proliferação de insetos e roedores. Dessa forma, a quantidade de lixo gerado também influi na definição da frequência da coleta.

As campanhas devem estimular cuidados adicionais por parte da população, tais como: o acondicionamento do lixo em sacos plásticos fechados para evitar o acesso de insetos e roedores; colocar o lixo em locais fora do alcance dos animais, a fim de evitar o seu espalhamento na via pública; acondicionar adequadamente vidros e outros objetos perfuro cortante, para evitar acidentes durante o manuseio pelos coletores.

3.4 - Triagem dos Materiais

A triagem ou separação do lixo devem ser efetuadas em galpão construído especialmente para esse fim. Deve-se planejar com muito cuidado a construção ou a escolha do local onde será triagem e do armazenado dos componentes do lixo seco. Este trabalho pode ser realizado por voluntários ou por pessoas contratadas para a realização do serviço. É muito importante que os componentes do lixo fiquem protegidos da luz solar e das águas das chuvas.

Quanto melhor e mais eficiente for a triagem, maior será o valor obtido com a venda dos materiais.

3.5 - Comercialização dos Materiais

Após triado, os componentes do lixo seco deverão ser armazenados em galpão até atingir o peso exigido pelas empresas que comprem os materiais para reciclar. Estas empresas não comprem não comprem em poucas quantidades. Quanto melhor e mais eficiente for a triagem, e quanto maior for a quantidade dos materiais a serem comercializados, melhores serão os seus preços. A renda obtida da venda dos materiais se voltará para a comunidade ou para a auto-sustentação da Coleta Seletiva de Lixo.

O plástico proveniente do lixo pode ser comercializado em diversas formas e diferentes estágios de preparo, dependendo dos sistemas de coleta e separação, do beneficiamento, da disponibilidade de empresas recicláveis na região. As empresas que se dedicam à reciclagem ou revenda desse tipo de material preferem adquiri-lo previamente separado e limpo, pois assim, mais facilmente, poderá ser processado e previamente separado e limpo, pois assim, mais facilmente, poderá ser processado e limpo. O preço do material a ser comercializado aumenta à proporção do seu beneficiamento, bem como o seu custo.

4 - COLETA SELETIVA E RECICLAGEM IMPORTÂNCIA PARA O AMBIENTE

A reciclagem surgiu como uma maneira de reintroduzir no sistema uma parte da matéria (e da energia), que se tornaria lixo. Assim desviados, os resíduos são coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de bens, os quais eram feitos anteriormente com matéria prima virgem. Dessa forma, os recursos naturais ficam menos comprometidos.

A grande solução para os resíduos sólidos é aquela que prevê a máxima redução da quantidade de resíduos na fonte geradora. Quando os resíduos não podem ser evitados, deverão ser reciclados por reutilização ou recuperação, de tal modo que seja o mínimo possível o que tenha como destino final os aterros sanitários.

O gerenciamento integrado dos serviços de coleta pública e disposição dos resíduos sólidos deve ser desenvolvido segundo as exigências de controle ambiental na área urbana e da gestão sustentável de recursos ambientais naturais, como mananciais hídricos de superfície e aquíferos subterrâneo; e buscar adequar às ações administrativas em saneamento e saúde coletiva, afetadas pela disposição do lixo gerado no município.

Em acréscimo, uma proposta de gerenciamento integrado para coleta pública e disposição dos resíduos sólidos urbanos municipais deve estimular o envolvimento da comunidade destinatária dessas ações, na discussão de propostas de planejamento e gestão das soluções a serem implementadas.

A disseminação e consolidação da conscientização comunitária a respeito dos princípios básicos orientadores da gestão e disposição de resíduos sólidos urbanos deve ser buscada, como meta da administração municipal.

Assim, o princípio dos três R (reduzir, reutilizar e reciclar) deve ser assumido como meta para planejamento e gestão da coleta pública e disposição municipal dos resíduos sólidos.

De acordo com BERTRAN (2000), a coleta de lixo urbano domiciliar e em geral (industrial, hospitalar, logradouros públicos) é deficiente no município estudado em termos da abrangência do universo dos usuários dos serviços de segurança dos procedimentos e operações executadas, tanto para os operadores quanto para o meio ambiente e dos recursos materiais, humanos, gerenciais e técnicos. Entretanto, verificou-se ser o quadro geral, no

estado de Goiás e no centro oeste, mediano, no âmbito da Federação, em termos dos serviços oferecidos.

A principal carência, em termos de segurança e equilíbrio homem-ambiente natural, referenciada pelas autoridades locais consultadas foi a falta de um local apropriado e dotado de meios técnicos para a disposição final dos resíduos sólidos produzidos na área urbana. Mas, podemos avaliar, essa é apenas a ponta final de um ciclo produção/tratamento/disposição final deficiente e inadequado.

A insuficiência dos recursos financeiro-orçamentários gerados autonomamente no território municipal e a limitada produção de excedentes econômicos sob controle de agentes locais fazem as soluções administrativas para os problemas locais dependerem de mecanismos de financiamento público fora da esfera municipal.

4.1 - Coleta seletiva e reciclagem com os seus benefícios

Percebe-se em paralelo a insuficiência de meios técnicos, administrativos e gerenciais para enfrentamento da solução sob a ótica municipal, que, não obstante, pode estar em vias de equacionamento no médio em longo prazo, a depender, em avaliação preliminar de:

- .Priorização pelos poderes públicos locais;
- .Arregimentação de meios e recursos técnicos e financeiros suficientes;
- .Constância, regularidade e continuidade da ação administrativa;
- .Contribui para diminuir a poluição do solo, água e ar;
- .Melhorar a limpeza da cidade e a qualidade de vida da população;
- .Prolongar a vida útil de aterros sanitários;
- .Melhorar a produção de compostos orgânicos;
- .Gerar empregos para a população não qualificada;
- .Gerar receita com a comercialização dos recicláveis;
- .Estimular a concorrência, uma vez que os produtos gerados a partir dos reciclados são comercializados em paralelo àqueles gerados a partir de matérias-primas virgens;
- .Contribuir para a valorização da limpeza pública e para formar uma consciência ecológica.

4.2 - Coleta e reciclagem de papel

A reciclagem do papel é tão importante quanto sua fabricação. A matéria prima para a fabricação do papel já está escassa, mesmo com políticas de reflorestamento e com uma maior conscientização da sociedade em geral. Com o uso dos computadores, muitos cientistas sociais acreditam que o uso do papel diminuiria principalmente na indústria e nos escritórios, mas isso não ocorreu e o consumo de papel nas duas últimas décadas do século XX foi recorde.

Na fabricação de uma tonelada de papel, a partir de papel usado, o consumo de água é muitas vezes menor e o consumo de energia é cerca da metade. Economizam-se 2,5 barris de petróleo, 98 mil litros de água e 2.500 kw/h de energia elétrica com 1 tonelada de papel reciclado.

Papel reciclável x papel não-reciclável

Reciclável	Não-reciclável
Caixa de Papelão	Papel sanitário
Jornal	Copos descartáveis
Revista	Papel Carbono
Impressos em geral	Fotografias
Fotocópias	Fitas adesivas
Rascunho	Etiquetas adesivas
Envelopes	
Papel Timbrado	
Embalagens longa-vida*	
Cartões	
Papel de fax	

*papel + plástico + alumínio

Vantagens da reciclagem do papel

Redução dos custos das matérias-primas – a pasta de aparas é mais barata que a celulose de primeira

Economia de recursos naturais:

Madeira – Uma tonelada de aparas pode substituir de 2 a 4 metros cúbicos de madeira, conforme o tipo de papel a ser fabricado, o que se traduz em uma nova vida útil para de 15 a 30 árvores.

Água – Na fabricação de uma tonelada de papel reciclado são necessários apenas 2.000 litros de água, ao passo que, no processo tradicional, este volume pode chegar a 100.000 litros por tonelada.

Energia – Em média, economiza-se metade da energia, podendo-se chegar a 80% de economia quando se comparam papéis reciclados simples com papéis virgens feitos com pasta de refinador.

Redução da poluição – Teoricamente, as fábricas recicladoras podem funcionar sem impactos ambientais, pois a fase crítica de produção de celulose já foi feita anteriormente. Porém as indústrias brasileiras, sendo de pequeno porte e competindo com grandes indústrias, às vezes subsidiadas, não fazem muitos investimentos em controle ambiental.

Criação de Empregos – Estimam-se que, ao reciclar papéis, sejam criados cinco vezes mais empregos do que na produção do papel de celulose virgem e dez vezes mais empregos do que na coleta e destinação final do lixo.

Redução da “conta do lixo” – O Brasil, no entanto, só recicla 305 de seu consumo de papel, papelão e cartão.

O papel reciclado pode ser aplicado em caixas de papelão, sacolas, embalagens para ovos, bandejas para frutas, papel higiênico, cadernos e livros, material de escritório, envelopes, papel de impressão, entre outros usos.

4.3 - Coleta e reciclagem do vidro

Classificação de sucatas de vidro

Recicláveis	Não recicláveis
Garrafas de bebida alcoólica e não alcoólica (refrigerantes, cerveja, suco, água, vinho, etc.).	Espelhos, vidros de janela e Box de banheiro, lâmpadas, cristal.
Frascos em geral (molhos, condimentos, remédios, perfumes e produtos de limpeza).	Ampolas de remédios, formas, travessas e utensílios de mesa de vidro temperado.
Potes de produtos alimentícios	Vidros de automóveis

Cacos de embalagens**Tubos de televisão e válvulas**

Fonte: ABIVIDRO.(2002)

O vidro é uma mistura de areia, barrilha, calcário, feldspato e aditivos que, derretidos a cerca de 1.550° C formam uma massa semi líquida que dá origem a embalagens ou a vidros planos. Boa parte dessas matérias primas é importada ou provém de jazidas em franco esgotamento.

Na reciclagem do vidro, o caco funciona como matéria prima já balanceada, podendo substituir o feldspato que tem função fundente, pois o caco precisa de menos temperatura para fundir. A economia de energia é a principal vantagem do processo, em termos econômicos, pois reflete na durabilidade dos fornos.

O Brasil, no entanto, só recicla 14,2% do vidro que consome o restante ficando em algum lugar na natureza por tempo indeterminado.

Os pedaços de vidro são conduzidos para a indústria de vidro que irá utilizá-los como matéria prima na fabricação de novas embalagens de vidro. O material é fundido em fornos de altas temperaturas junto à matéria prima virgem (calcário, barrilha, feldspato, entre outros). O vidro reutilizado (ex: embalagens) é enviado para novo embase de produtos na indústria.

4.4 - Coleta e reciclagem de plástico

O lixo brasileiro contém 5 a 10% de plásticos, conforme o local. São materiais que como o vidro, ocupa um considerável espaço no meio ambiente. O ideal seria recuperar e reciclar. Plásticos são derivados do petróleo, produto importado (60% do total no Brasil). A reciclagem do plástico exige cerca de 10% da energia utilizada no processo primário. Do total de plásticos produzidos no Brasil, só reciclamos 15%. Um dos empecilhos é a grande variedade de tipos de plásticos. Uma das alternativas seria definir um tipo específico de plástico para ser coletado.

Os plásticos recicláveis são: potes de todos os tipos, sacos de supermercados, embalagens para alimentos, vasilhas recipientes e artigos domésticos, tubulações e garrafas de pet, que convertida em grânulos é usada para a fabricação de cordas, fios de costura, cerdas de vassouras e escovas.

Os não recicláveis são: cabos de panela, botões de rádio, pratos, canetas, bijuterias, espuma, embalagens a vácuo, fraldas descartáveis. A reciclagem de plásticos tem dupla

vantagem: primeiramente, reduz o volume final dos resíduos e, depois, a recuperação dos resíduos e sua reutilização assegura a economia de matérias primas e de energia. Isso pode ser entendido como uma alternativa para as oscilações do mercado abastecedor e também como preservação dos recursos naturais, o que podendo reduzir, inclusive, os custos das matérias primas. O plástico reciclado tem infinitas aplicações, tanto nos mercados tradicionais das resinas virgens, quanto em novos mercados. O plástico reciclado pode ser utilizado para fabricação de:

- .Garrafas e frascos, exceto para contato direto com alimentos e fármacos;
- .Baldes, cabides, pentes e outros artefatos produzidos pelo processo de injeção;
- .”Madeira-plástica”;
- .Cerdas, vassouras, escovas e outros produtos que sejam produzidos com fibras;
- .Sacos e outros tipos de filmes;
- .Painéis para construção civil.

4.4.1 - Processos de coleta e reciclagem de plástico

Reciclagem química

Os novos processos desenvolvidos de reciclagem química permitem a reciclagem de misturas de plásticos diferentes, com aceitação de determinado grau de contaminantes como, por exemplo, tintas, papéis, entre outros materiais.

A reciclagem química re-processa plásticos, transformando-os em petroquímicos básicos que servem como matéria prima em refinarias ou centrais petroquímicas. Seu objetivo é a recuperação dos componentes químicos individuais para reutilizá-lo como produtos químicos ou para a produção de novos plásticos.

Entre os processos de reciclagem química existentes, destacam-se:

- .**Hidrogenação**: As cadeias são quebradas mediante o tratamento com hidrogênio e calor, gerando produtos capazes de serem processados em refinarias.
 - .**Gaseificação**: Os plásticos são aquecidos com ar ou oxigênio, gerando gás de síntese contendo monóxido de carbono e hidrogênio.
 - .**Quimólise**: Consiste na quebra parcial ou total dos plásticos em monômeros na presença de glicol/metanol e água.
 - .**Pirólise**: É a quebra das moléculas pela ação do calor na ausência de oxigênio.
- Este processo gera frações de hidrocarbonetos capazes de serem processados em refinaria.

Reciclagem Mecânica

A reciclagem mecânica consiste na conversão dos descartes plásticos pós-industriais ou pós-consumo em grânulos que podem ser reutilizados na produção de outros produtos, como sacos de lixo, solados, pisos, conduites, mangueiras, componentes de automóveis, fibras, embalagens não-alimentícias e outros.

Este tipo de processo passa pelas seguintes etapas:

Separação: separação em uma esteira dos diferentes tipos de plásticos, de acordo com a identificação ou com aspecto visual. Nesta etapa são separados também rótulos de diferentes materiais, tampas de garrafas e produtos compostos por mais de um tipo de plástico, embalagens metalizadas, grampos, etc.

Por ser uma etapa geralmente manual, a eficiência depende diretamente da prática das pessoas que executam essa tarefa. Outro fator determinante da qualidade é a fonte do material a ser separado, sendo que aquele oriundo da coleta seletiva é mais limpo em relação ao material proveniente dos lixões ou aterros.

Moagem: Depois de separados os diferentes tipos de plásticos, estes são moídos e fragmentados em pequenas partes.

Lavagem: Depois de triturado, o plástico passa por uma etapa de lavagem com água para a retirada dos contaminantes. É necessário que a água de lavagem receba um tratamento para a sua reutilização ou emissão como efluente.

Aglutinação: Além de completar a secagem, o material é compactado, reduzindo-se assim o volume que será enviado à extrusora. O atrito dos fragmentos contra a parede do equipamento rotativo provoca elevação da temperatura, levando à formação de uma massa plástica.

O aglutinador também é utilizado para incorporação de aditivos, como cargas, pigmentos e lubrificantes.

Extrusão: A extrusora funde e torna a massa plástica homogênea. Na saída da extrusora, encontra-se o cabeçote, do qual sai um “espaguete” contínuo, que é resfriado com água. Em seguida, o “espaguete” é picotado em um granulador e transformado em pellet (grãos plásticos).

Reciclagem Energética

É a recuperação da energia contida nos plásticos através de processos térmicos. A reciclagem energética distingue-se da incineração por utilizar os resíduos plásticos como combustível na geração de energia elétrica. Já a simples incineração não reaproveita a energia dos materiais.

A energia contida em 1 kg de plástico é equivalente à contida em 1 kg de óleo combustível. Além da economia e da recuperação de energia, com a reciclagem ocorre ainda uma redução de 70 a 90% da massa do material, restando apenas um resíduo inerte esterilizado.

4.5 - Coleta e Reciclagem do Metal

Cada tonelada de aço reciclado representa uma economia de 1.140kg de minério de ferro, 154kg de carvão e 18Kg de cal. Já na reciclagem do alumínio, a economia de energia é de 95% em relação ao processo primário, economizando a extração de 5 toneladas de bauxita (matéria prima para fabricar o alumínio) por tonelada reciclada, sem contar toda a lama vermelha (resíduo da mineração) que é evitada. Geralmente os metais ferrosos são direcionados para as usinas de fundição, onde a sucata é colocada em fornos elétricos ou a oxigênio, aquecidos a 1.550 graus centígrados.

Após atingir o ponto de fusão e chegar ao estado líquido, o material é moldado em tarugos e placas metálicas, que serão cortados na forma de chapas de aço. A sucata demora somente um dia para ser reprocessada e transformada novamente em lâminas de aço usadas por vários setores industriais – das montadoras às fábricas de latinhas em conserva.

O alumínio também é encaminhado para a fundição, obedecendo a parâmetros específicos de processamento. O alumínio reciclado está presente na indústria de autopeças, na fabricação de novas embalagens, entre outros.

A metalurgia e a reciclagem se confundem ao longo da História, pois as sucatas são geralmente as matérias primas mais conveniente na fundição, não havendo também perdas de qualidade no processo.

Separam-se as sucatas em ferrosas e não ferrosas e ainda em:

.Sucatas pesadas – geralmente encontradas nos “ferros-velhos” (vigias, equipamentos, chapas, grelhas, etc.).

.Sucatas de processo – cavacos, limalhas e rebarbas, além de peças defeituosas que voltam ao processo industrial.

.Sucatas de obsolescência – materiais destinados ao lixo após o uso.

As latas, tanto as de folhas-de-flandres quanto as de alumínio, são as principais sucatas metálicas desprezadas hoje em dia e que podem ser recuperadas em grandes quantidades pela coleta seletiva

4.6 - Coleta e reciclagem de alumínio

As latas coletadas são recicladas e transformadas em novas latas, com grande economia de matéria prima e energia elétrica.

A cada quilo de alumínio reciclado, cinco quilos de bauxita (minério de onde se produz o alumínio) são poupados. Para se reciclar uma tonelada de alumínio, se gasta somente 5% da energia que seria necessária para se produzir a mesma quantidade de alumínio primário, ou seja, a reciclagem do alumínio proporciona uma economia de 95% de energia elétrica.

A reciclagem da lata representa uma enorme economia de energia, para produzir o alumínio são necessários 17,6 mil kw. Para reciclar, 700 kw. A diferença é suficiente para abastecer de energia 160 pessoas durante um mês.

Hoje em apenas 42 dias uma latinha de alumínio pode ser comprada no supermercado, jogada fora, reciclada e voltar às prateleiras para o consumo.

A reciclagem de latas de alumínio é um ato moderno e civilizado que reflete um alto grau de consciência ambiental alcançado pela população.

Trata-se da junção de esforços de todos os segmentos da sociedade, das indústrias de alumínio até o consumidor, passando pelos fabricantes de bebidas.

Os reflexos da atividade contribuem de várias maneiras para elevar o nível de qualidade de vida das cidades brasileiras.

No Brasil, a reciclagem de latas de alumínio envolve mais de 2.000 empresas de sucata, de fundição secundária de metais, transportes e crescentes parcelas da população, representando todas as camadas sociais – dos catadores até classes mais altas.

4.7 - Coleta e reciclagem de aço

A reciclagem do aço é tão antiga quanto à própria história da utilização do metal. A lata que você joga no lixo pode voltar infinitas vezes à sua casa, em forma de tesoura, maçaneta, arame, automóvel ou uma nova lata. O aço se funde à temperatura de 1300° C e assume um novo formato sem perder nenhuma de suas características: dureza, resistência e versatilidade. Ele é infinitamente reciclado. Reutilizar a lata de aço é outra forma de economizar energia, matéria prima e tratamento do lixo. Na década de 60, era comum transformar latinhas de cervejas em porta lápis.

A lata de aço é a embalagem mais reaproveitada e reutilizada pelo consumidor, mas também podem ser infinitamente reciclada. Nos fornos das siderúrgicas não-integradas a produção de minério, cerca de 230 toneladas de latas descartadas após o consumo – 30% da produção nacional – convertem-se em vergalhões, arames, aço plano ou laminado para diferentes aplicações, economizando energia e recursos naturais. A cada 75 latas recicladas se salva uma árvore que se transforma em carvão vegetal. A cada 100 latas refundidas, economiza-se o equivalente a uma lâmpada de 60 watts, acesa durante uma hora.

Não é por acaso, nos países industrializados, o cidadão paga taxas diferenciadas pela coleta de lixo e, em alguns desses países, o próprio fabricante de embalagem se responsabiliza pelo destino final do seu produto. Reciclar é importante. Escolher produto embalado em materiais amigo da natureza é um direito e uma obrigação de todos.

4.8 - Compostagem

A compostagem é um processo de reciclagem da matéria orgânica que propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos. Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos domésticos, como os restos de comida e resíduos do jardim.

A compostagem é largamente utilizada em jardins e hortas, como adubo orgânico, devolvendo a terra os nutrientes de que necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle de erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

Quanto maior a variedade de matérias existentes em uma compostagem, maior será a variedade de microorganismos atuantes do solo.

Para iniciantes, a regra básica de uma compostagem é feita por duas partes, um animal e uma parte de resíduos vegetais.

Os materiais mais utilizados na compostagem são cinza, penas, lixo doméstico, aparas de grama, rocha moída e conchas, feno ou palha, podas de arbustos e cerca viva, resíduos de cervejaria, folhas, resíduos de couro, jornais, turfa, acículas de pinheiros, serragem, algas marinhas e ervas daninhas.

Cinzas	As cinzas de madeira proveniente de lareiras ou de fogão são umas ótimas fontes de potássio para os horticultores orgânicos, pois a utilizam na prevenção de pragas. As cinzas
--------	--

	das cascas de bananas, limão, pepino e cacau possuem alto teor de fósforo e potássio. As cinzas de madeira podem ser acrescentadas às pilhas de compostagem, mas perdem muito de seu valor se ficarem expostas ao excesso de chuvas, pois o potássio lixívia facilmente.
Penas	As penas de galinha, peru e outras aves são muito ricas em nitrogênio, podendo ser aproveitadas e acrescentadas às compostagens.
Lixo Doméstico	Praticamente todo lixo orgânico de cozinha é um excelente material para decomposição. Em uma composteira devemos evitar despejar gordura animal, pois esta tem uma difícil degradação. Restos de carne também devem ser evitados porque costumam atrair animais, vermes e moscas, além de causar mau cheiro.
Aparas de Grama	As aparas de grama são matérias orgânicas muito ricas em nutriente. Nas pilhas de compostagem são ótimos isolantes térmicos e ajudam a manter as moscas afastadas.
Rocha Moída e Conchas	Rochas e conchas possuem muitos minerais necessários para o crescimento das plantas. Ostras moídas, conchas de bivalvos e de lagostas podem ter o mesmo efeito de rocha moída e substituir o calcário.
Feno ou Palha	Estes em uma compostagem necessitam de uma grande quantidade de nitrogênio para se decompor. Então recomenda-se que utilize pequenas quantidades de feno e palhas frescas.

Podas de Arbustos e Cerca Viva	São volumosos e difíceis de serem degradados. Acrescentados na compostagem deixam à pilha volumosa e com fácil penetração de ar.
Resíduos de Cervejaria	Este tipo de resíduo enriquece o composto, mas costuma ser bastante úmidos, não necessitando de irrigação freqüente.
Folhas	As folhas parcialmente apodrecidas são muito semelhantes aos humos puros. Para mais fácil decomposição das folhas em uma pilha de compostagem, recomenda-se que se misturem as folhas ao esterco.
Resíduo de Couro	Pó de couro é muito rico em nitrogênio e fósforo, pode ser abundante e barato.
Jornais	Há algumas controvérsias de se colocar jornais na pilha de composto. Os jornais são uma grande fonte de carbono na sua compostagem, desde que se utilize em pequenas quantidades.
Turfa	Em termos de nutrientes a turfa não acrescenta nada na compostagem, mas pode absorver toda a úmida existente.
Acículas de Pinheiro	É considerado um bom melhorador de textura do composto. Apesar de se tornar levemente ácida na pilha, outros materiais irão neutralizar os efeitos ácidos.
Serragem	Apresenta degradação extremamente lenta. A melhor maneira é alternar a serragem com esterco.
Algas Marinhas	São ótimas como fontes de potássio, se degradam facilmente e podem ser misturadas com qualquer outro material volumoso, como a pala. Também são muito ricas em outros

	nutrientes, como boro, iodo, cálcio, magnésio entre outros. No jardim deve ser aplicado a cada três ou quatro anos em grandes quantidades. Para o horticultor as algas marinhas mantêm as pilhas isoladas termicamente durante o inverno.
Ervas Daninhas	É ótima como matéria orgânica para o solo, mas deve-se acrescentar muito esterco ou outro material rico em nitrogênio, para que as altas temperaturas não permitam que as sementes germinem, assim evitando trabalhos futuros e o desperdício deste resíduo.

Fonte: CEMPRE, (2002)

Alguns resíduos, como sabugo de milho, de maçã, casca de citrus, talo de algodão, folhas de cana, folha de palmeira, casca de amendoim, de nozes, pocan e amêndoa são de difícil degradação, porém possuem muito nitrogênio e matéria orgânica. Recomenda-se que sejam picadas em pedaços menores para que se degradem mais facilmente.

Para manter sua pilha volumosa e com força, pode-se acrescentar terra, calcário ou humos, já areia, lama e cascalho adicionam poucos nutrientes.

Para boa degradação dos componentes de uma pilha é necessário evitar alguns resíduos, como carvão mineral e vegetal, papel colorido, plantas doentes, materiais biodegradáveis, fezes de animais de estimação, lodo de esgoto, produtos químicos tóxicos entre outros.

Carvão mineral	As cinzas de carvão mineral possuem uma quantidade excessiva de enxofre e ferro que são tóxicos para as plantas, além de apresentarem muita resistência à decomposição.
Papel colorido	Recomenda-se não adicionar nenhum tipo de papel colorido na compostagem, devido às tintas tóxicas e não biodegradáveis. Além disso, atualmente há muitas campanhas para

	a reciclagem de papéis.
Plantas doentes	Para adicionar plantas doentes no composto é preciso um processo de compostagem ideal para garantir a completa destruição de organismos patogênicos que causam doenças.
Resíduos não biodegradáveis	Resíduos de plásticos, vidros, alumínio e roupas possuem material sintético que não são biodegradáveis, que poderão prejudicar o solo. Borracha natural é biodegradável, mas tem lenta degradação.
Fezes de animais de estimação	Deve evitar a adição de fezes de animais, pois podem conter organismos perigosos que podem transmitir doenças.
Lodo de esgoto	Este resíduo merece um cuidado especial com altas temperaturas para a eliminação de metais tóxicos e de organismos patogênicos.

Fonte: CEMPRE, (2002)

4.9 - Sistema de coleta seletiva urbana

Os municípios se defrontam com a escassez de recursos para investimento na coleta e no processamento e disposição final do lixo. Os “lixões” continuam sendo os destinos da maior parte dos resíduos urbanos produzidos no Brasil, com graves prejuízos ao meio ambiente, à saúde e à qualidade de vida da população. Mesmo nas cidades que implantaram aterros sanitários, o rápido esgotamento de sua vida útil mantém evidente o problema do destino do lixo urbano. A situação exige soluções para a destinação final do lixo no sentido de reduzir o seu volume, ou seja, no destino final, é preciso Ter menos lixo.

A destinação do lixo é um problema constante em quase todos os municípios apesar de ser mais “visível” nas grandes cidades.

Os aterros sanitários são grandes terrenos onde o lixo é depositado, comprimido, depois espalhado por tratores em camadas separadas por terra. As extensas áreas que ocupam, bem como os problemas ambientais que podem ser causadas pelo seu manejo inadequado,

tornam problemas a localização dos aterros sanitários nos centros urbanos maiores, apesar de serem alternativa mais econômica em curto prazo.

Os incineradores, indicados, sobretudo para materiais de alto risco, podem ser utilizados para queima de outros resíduos, reduzindo seu volume, as cinzas ocupam menos espaço nos aterros e reduz-se o risco de poluição do solo. Entretanto, podem liberar gases nocivos à saúde, e seu alto custo os torna inacessíveis para a maioria dos municípios.

As usinas de compostagem transformam os resíduos orgânicos, presentes no lixo em adubo, reduzindo o volume destinado aos aterros. É difícil cobrir o alto custo do processo com a receita auferida pela venda do produto. Além disso, não se resolve o problema de destinação dos resíduos inorgânicos, cuja possibilidade de depuração natural é menor.

4.10 - Implantando a coleta seletiva

O fundamento deste processo é a separação, pela população, dos materiais recicláveis (papel, vidros, plásticos e metais) do restante do lixo, que é destinado a aterros ou usinas de compostagem.

A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são umas soluções indispensáveis, por permitir a redução do volume de lixo para disposição final em aterros e incineradores. Não é a única forma de tratamento e disposição exige o complemento das demais soluções.

É aconselhável distribuir à população, ao menos inicialmente, recipientes adequados à separação e ao armazenamento dos resíduos recicláveis nas residências (normalmente sacos de papel ou plástico).

A implantação da coleta seletiva começa com uma experiência piloto, que vai sendo ampliada aos poucos. O primeiro passo é a realização de uma campanha informativa junto à população, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a para que separe o lixo em recipientes para cada tipo de material.

A instalação de postos de entrega voluntária em locais estratégicos possibilita a realização da coleta seletiva em locais públicos. A mobilização da sociedade, a partir das campanhas, pode estimular iniciativas em conjuntos habitacionais, shopping centers e edifícios comerciais e públicos.

Deve-se elaborar um plano de coleta, definindo equipamentos e periodicidade de coleta dos resíduos. A regularidade e eficácia no recolhimento dos materiais são importantes para que a população tenha confiança e se disponha a participar. Não vale a pena iniciar um

processo de coleta seletiva se há risco de interrompê-lo, pois a perda de credibilidade dificulta a retomada.

Finalmente, é necessária a instalação de um centro de triagem para a limpeza e separação dos resíduos e o acondicionamento para a venda do material a ser reciclado. Também é possível implantar programas especiais para reciclagem de entulho.

A quantidade de entulho gerado nas construções que são realizadas nas cidades brasileiras demonstra um enorme desperdício de material. Os custos deste desperdício são distribuídos por toda a sociedade, não só pelo aumento do custo final das construções como também pelos custos e tratamento do entulho.

Na maioria das vezes, o entulho é retirado da obra e disposto clandestinamente em locais como terrenos baldios, margens de rios e de ruas das periferias. As prefeituras comprometem recursos nem sempre mensuráveis, para a remoção ou tratamento desse entulho. Tanto há o trabalho de retirar o entulho da margem de um rio como o de limpar galerias e desassorear o leito de córregos onde o material termina por se depositar.

O custo social total é praticamente impossível de ser determinado, pois suas conseqüências geram a degradação da qualidade de vida urbana em aspectos como transportes, enchentes, poluição visual, proliferação de vetores de doenças, entre outros. De um jeito ou de outro, toda sociedade sofre com a deposição irregular e paga por isso. Como para outras formas de resíduos urbanos, também no caso do entulho o ideal é reduzir o volume e reciclar a maior quantidade possível do que for produzido.

Note-se ainda, que a demanda de habitação de baixo custo também torna interessante à viabilização de materiais de construção a custos inferiores aos existentes, porém sem abrir mão da garantia dos materiais originalmente utilizados. Desta forma, o intuito do estudo, cujo resultado parcial é apresentado aqui, é o desenvolvimento de técnicas que garantem a qualidade de elementos construtivos produzidos com agregado derivado de entulho a custos inferiores aos agregados primários. Os estudos realizados com vistas ao emprego de agregados de entulho na fabricação de elementos de concreto dentro das condições de fabricação (traços) já utilizados na prefeitura da cidade de São Paulo, permitiram atingir as seguintes conclusões, para amostras ensaiadas:

.A reciclagem de entulho para os fins visualizados é viável;

.Os parâmetros de resistência à tração e flexão dos elementos de concreto com entulho são semelhantes e chegam a superar aqueles obtidos para elementos de concreto feito com agregado primário;

Os parâmetros de resistência à compressão do concreto de entulho podem atingir valores compatíveis ao concreto com agregado primário.

4.11 - Reciclagem

Apesar de causar tantos problemas, o entulho deve ser visto como fontes de materiais de grande utilidade para a construção civil. Seu uso mais tradicional – em aterros – nem sempre é o mais racional, pois ele serve também para substituir materiais normalmente extraídos de jazidas ou pode se transformar em matéria prima para componentes de construção, de qualidade comparável aos materiais tradicionais.

É possível produzir agregados – areia brita e bica corrida para uso em pavimentação, contenção de encostas, canalização de córregos, e uso em argamassas e concretos. Da mesma maneira, podem se fabricar componentes de construção – blocos, briquetes, tubos para drenagem, placas.

As prefeituras devem iniciar a implantação de um programa fazendo um levantamento da produção de entulho no município, estimando os custos diretos e indiretos causados pela deposição irregular. Com base nessas informações será possível determinar a tecnologia a ser empregada, os investimentos necessários e a aplicação dos resíduos reciclados. A reciclagem de entulho pode ser realizada com instalações de baixo custo, apesar de existir opções mais sofisticadas tecnologicamente.

A construção civil é atualmente o grande reciclador de resíduos provenientes de outras indústrias. A escória granulada de alto forno e cinzas são matérias prima comum nas construções.

4.12 - Coleta de entulho

A partir de uma coleta eficaz é possível introduzir práticas de reciclagem para o reaproveitamento do entulho. Para cidades maiores, é importante que a coleta de entulho seja realizada, de forma desconcentrada, com instalações de recebimento de entulho em várias regiões da cidade.

Para resolver o problema do entulho é preciso organizar um sistema de coleta eficiente, minimizando o problema da deposição clandestina. É necessário estimular facilitando o acesso a local de deposição irregular estabelecidos pela prefeitura.

Em contra partida, é preciso lembrar que as concentrações do resíduo tornam mais barata a sua reciclagem, reduzindo os gastos com transportes, que, em geral, é a questão mais importante do processo de reciclagem. Estabelecer dias de coleta por bairro, onde a população pode deixar o entulho nas calçadas para ser recolhido por caminhões da prefeitura é uma prática já adotada em alguns municípios. A política de coleta do entulho deve ser integrada aos demais serviços de limpeza pública do município.

Podem-se aproveitar programa já existente ou, ao contrário, a partir do recolhimento do entulho implantar novos serviços como a coleta de "bagulhos" (por exemplo, móveis usados) que normalmente têm o mesmo tipo de deposição irregular e tão danosa quanto o entulho.

No Brasil, entretanto, o reaproveitamento do entulho é restrito, praticamente, à sua utilização como material para aterro e, em muito menor escala, à conservação de estrada de terra. A prefeitura de São Paulo, em 1991, implantou uma usina de reciclagem com capacidade para 100 ton/h, produzindo um material utilizado como sub-base para pavimentação de vias secundárias, numa experiência pioneira no Hemisfério Sul. Estima-se que a construção civil seja responsável por até 50% do uso dos recursos naturais em nossa sociedade, dependendo da tecnologia utilizada. Sabe-se também que, na construção de um edifício o transporte e a fabricação dos materiais representam aproximadamente 80% da energia gasta.

4.13 - Recursos para implantação da coleta seletiva

Os custos de transporte são os maiores limitantes da coleta seletiva. Distâncias superiores a 100 km entre a fonte dos resíduos e a indústria de reciclagem tendem a tornar o processo deficitário. O processamento primário dos materiais (através de equipamentos como prensas e trituradores) aumenta seu valor e atenua o problema. Para a coleta, a prefeitura pode colocar caminhões com caçamba e pessoal à disposição ou contratar os serviços. Uma campanha informativa pode custar à prefeitura apenas a impressão dos folhetos e cartilhas. A prefeitura deve dispor de uma área para o centro de triagem.

O custo de operação do projeto varia em função do município, sendo considerado baixo um custo de US\$ 150 por tonelada de resíduo coletado. A receita auferida com a venda do material é, em média US\$ 45 por tonelada de plástico, US\$ 502 para alumínio, US\$ 30 para vidro, US\$ 100 para papel de primeira e US\$ 48 para aparas de papel.

A iniciativa privada atua na reciclagem apenas nas atividades mais lucrativas; procurar novas formas para seu envolvimento que reduzam os gastos públicos e um desafio para as prefeituras. Tais parcerias podem ocorrer através do fornecimento de cartilhas, folhetos e sacos para o recolhimento do lixo, da colocação de postos de entrega, da organização da coleta seletiva no interior de edifícios e instalações comerciais, da compra de materiais reciclados ou mesmo da instalação de indústrias de reciclagem ou processamento primário, mesmo que de pequeno porte. Parcerias com entidades da sociedade civil, através de campanhas de esclarecimento, instalação de postos de entrega, organização e realização da coleta e separação dos materiais, ampliam o alcance das ações e reduzem custos.

Consórcios intermunicipais possibilitam economias de escala, com ações conjuntas entre prefeituras. Tão importante quanto o investimento, é o papel do governo municipal como articulador junto à sociedade e outros governos.

5 - RECICLAGENS DE RESÍDUOS E A EVOLUÇÃO

A evolução da coleta seletiva no Brasil tem sido mais intensa nos últimos anos. O Envolvimento de prefeituras municipais tende a crescer na medida em que a população passa a cobrar uma postura mais pós-ativa de seus governantes. Em 1994, oitenta e um municípios faziam a coleta seletiva em escala significativa. Em 1999 este número pulou para cento e trinta e cinco, em 2002 ultrapassou a marca de duzentos. Dados recentes do IBGE apontam para quatrocentos e cinquenta e um municípios, ou seja, cerca de 8% do total nacional. A reciclagem de resíduos urbanos se aproxima de 5% com alguns tipos de materiais apresentando índices dos mais elevados do mundo, tais como as latinhas de alumínio e o papelão, com 78 e 72% respectivamente.

Dentre os plásticos pós-consumidos, o PET é aquele que apresenta o maior valor de mercado, sendo comercializado na forma de fardos ou flakes. Já se registram operações de exportação, especialmente de flakes, para China, Taiwan e Europa. Cerca de 15% dos plásticos em geral são reciclados no Brasil, o que equivale a cerca de 200.000 toneladas ao ano. Este trabalho é executado basicamente por pequenas e médias empresas. A maior concentração delas está na Grande São Paulo, com cento e oitenta unidades.

Para os metais ferrosos, incluídas as embalagens, o país possui uma rede consolidada de sucateiros que alimentam algumas siderúrgicas. Em alguns casos, chegam a operar com mais de 85% de matéria-prima oriunda do comércio de sucatas, que emprega cerca de 240.000 pessoas diretamente.

O vidro apesar de algumas restrições quanto ao transporte, também é reciclado em algumas partes do país. A fração mais significativa do que é coletado volta para as grandes vidrarias. A reciclagem de vidro plano ainda apresenta escala reduzida.

As embalagens longa-vida pós-consumo têm apresentado significativa evolução em seu índice de reciclagem nos últimos anos, impulsionado pelo reaproveitamento das fibras de celulose, de alta qualidade, por parte das indústrias de papel e papelão. Em 2000 foram consumidas 6 (seis) bilhões destas embalagens no país, com o reaproveitamento de aproximadamente 22 mil toneladas de fibras.

A compostagem no Brasil é muito incipiente, não ultrapassando os 1,5% de reaproveitamento para a produção de fertilizantes, Energéticos de biogás, impulsionados pelo agravamento da crise de fornecimento de energia no país.

O interesse pela reciclagem de pneus tem crescido bastante nos últimos dois anos, com investimentos na área de co-processamento em fornos de cimento e reciclagem da borracha para diversos fins, entre os quais artigos utilizados na indústria automotiva e de construção civil. Os pneus pós-consumidos também têm sido reutilizados com frequência para contenção de encostas e projetos de engenharia em aterros sanitários. Em 2002 o Brasil consumiu 45,8 milhões de pneus. O CEMPRES (Compromisso Empresarial para Reciclagem) é hoje reconhecido internacionalmente como um exemplo de sucesso em cidadania empresarial. O mais interessante é constatar dia após dia a identificação da associação com cada colaborador, seja ele de uma empresa associada ou não. Membros do governo, ONG, acadêmicos, entre outros, sentem-se legítimos "acionistas virtuais" do CEMPRES, tal a empatia criada.

Ao longo do tempo o CEMPRES acabou por se tornar patrimônio nacional, culminando com a declaração oficial de "utilidade pública federal", no ano de 1999. Com tanta evolução e tanta gente envolvida e empenhada em resgatar a saúde do meio ambiente, nos resta ter a certeza de que tanto trabalho não será em vão, um dia tudo isso terá um resultado: a recuperação do nosso planeta.

6 - COLETA DE JUIZ DE FORA, TEM UM BOM EXEMPLO

Cada experiência de Coleta Seletiva deve ser gerada na prática, num processo de planejar – executar – avaliar – adequar.

O processo metodológico é simultaneamente, técnico-operacional, político-pedagógico, lúdico-educativo, organizativo-mobilizatório e deve ser fruto do planejamento participativo.

Deve-se trabalhar com ritmo e disciplina, mas incluindo dinâmicas interativas, criativas, criativas e participativas.

Juiz de Fora, localizada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, é um exemplo de município ecologicamente correto. Implantada há nove anos na cidade, a coleta seletiva ainda dá prejuízo, na área financeira. Apesar do aumento do volume de resíduos coletados, “o dinheiro arrecadado nos leilões de lixo reciclável ainda não cobre os custos da manutenção do sistema”, admite o assessor do diretor geral do DEMLUR, o engenheiro Alexander Matheus Pontes Gomes.

A diferença é paga com uma Taxa de Limpeza Urbana, que vem embutida no IPTU. “O que fica caro é coletar de porta em porta e, como a maioria das pessoas não tem o hábito de separar o lixo, o volume de reciclável é pequeno”, argumenta Alexander. Se misturando ao lixo orgânico, muitos destes materiais perdem o valor ou não podem ser reaproveitados.

Com a necessidade de reverter o processo foi implantado na cidade um programa que mudou a cara do lixo de Juiz de Fora. Programa Rotas Inteligentes, como é chamado, é um projeto elaborado pela prefeitura que visa melhorar o meio ambiente, a qualidade de vida da cidade e das pessoas que nela vivem.

Na cidade, 41% dos bairros é atendido pela coleta seletiva. Assim como as principais e o sistema de coleta seletiva é completo: Coleta domiciliar e os Postos de Coleta Seletiva.

A separação dos produtos recicláveis e a coleta seletiva são os primeiros passos para a reciclagem, que, como já foi dito, é a transformação de um material usado em matéria prima novamente.

Com todo esse empenho em fazer de Juiz de Fora uma cidade modelo nesta área, a cidade implantou também um sistema de arrecadação que ajuda muito mais do que se imagina. É um programa onde “Reciclagem Vale Leite”.

Desde 1997 existe o Programa Troca de Lixo por Leite. Fogões velhos, sucatas de ferro, pneus, papelão, garrafas, quase todos em condição de reciclagem, que antes acabavam nas encostas dos morros, bueiros, margens do Rio Paraibuna, agora são trocados por leite. Cada 10 kg de materiais valem 1 litro de leite.

A média do recolhimento dos materiais, tem atingido a expressiva marca de 6,5 toneladas, o que corresponde a 650 litros de leite distribuídos aos participantes do programa. Assim, todos ganham, a população, a cidade e o meio-ambiente.

7 - RESOLUÇÃO E EXPERIÊNCIAS

Resolução CONAMA Nr 275 de 25 de abril de 2001

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, no uso das atribuições que lhe conferem a Lei Nr. 6.938, de 31 de agosto de 1981, e tendo em vista o disposto na lei Nr. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e no Decreto Nr 3.179, de 21 de setembro de 1999, e considerando que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis, energia e água.

Considerando a necessidade de reduzir o crescente impacto associado à extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final de matérias primas, provocando o aumento de lixões e aterros sanitários.

Considerando que as campanhas de educação ambiental, providas de um sistema de identificação de fácil visualização, de validade nacional e inspirada em formas de codificação já adotada internacionalmente, sejam essenciais para efetivarem a coleta seletiva de resíduos, viabilizando a reciclagem de materiais, resolve:

Art. 1º Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Art. 2º Os programas de coleta seletiva, criados e montados no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem seguir o padrão de cores estabelecido em anexo.

§ 1º Fica recomendada à adoção de referido código de cores para programas de coleta seletiva estabelecidos pela iniciativa privada, cooperativas, escolas, igrejas, organizações não-governamentais e demais entidades interessadas.

§ 2º As entidades constantes no caput deste artigo terão o prazo de até doze meses para se adaptarem aos termos desta Resolução.

Art. 3º As inscrições com os nomes dos resíduos e instruções adicionais, quanto à segregação ou quanto ao tipo de material, não serão objeto de padronização, porém recomenda-se a adoção das cores preta ou branca, de acordo a necessidade de contraste com a cor base.

Art. 4º Esta resolução entra em vigor na data da publicação.

JOSÉ SARNEY FILHO

Presidente do CONAMA

Anexo:

Padrão de cores

AZUL: papel/papelão

VERMELHO: plástico

VERDE: vidro

AMARELO: metal

PRETO: madeira

LARANJA: resíduos perigosos

BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde

ROXO: resíduos radioativos

MARRON: resíduos orgânicos

CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não chegando às análises das cidades, em Niterói-RJ, a iniciativa para a coleta seletiva partiu dos moradores de um bairro em 1985, que contaram com o apoio da Universidade Federal Fluminense e de uma entidade do governo alemão. A prefeitura apenas cedeu um técnico, temporariamente, e fez a terraplanagem do terreno.

Curitiba-PR criou, em 1989, o projeto "lixo que não é lixo", iniciando com um trabalho de educação ambiental nas escolas. Em seguida, foi distribuída uma cartilha à população e iniciada a coleta domiciliar e em supermercados, onde os resíduos recicláveis são trocados por vales-compra. A prefeitura assume o custo de coleta e o material recolhido é doado a uma entidade assistencial, que o processa e comercializada, destinando o lucro para suas atividades assistenciais.

A coleta seletiva criou condições técnicas para a implantação de uma usina de compostagem na cidade, pois boa parte do material inorgânico (metais, vidros, etc.) já é separada, reduzindo os custos de operação da usina.

A instalação da usina de reciclagem de Vitória-ES, em 1990, em um antigo "lixão" evitou enormes prejuízos ambientais e reuniu trabalhadores que viviam em condições sub-humanas, exploradas pelas "máfias do lixo", controladas por aparistas e sucateiros, dando-lhes melhores condições para o sucesso da coleta seletiva.

Resultados

a) Ambientais

Os maiores beneficiados por esse sistema são o meio ambiente e a saúde da população. A reciclagem de papéis, vidros, plásticos e metais, que representam em torno de 40% do lixo doméstico, reduzem a utilização dos aterros sanitários, prolongando sua vida útil. Se o

programa de reciclagem contar, também, com uma usina de compostagem, os benefícios são ainda maiores. Além disso, a reciclagem implica uma redução significativa dos níveis de poluição ambiental e do desperdício de recursos naturais, através da economia de energia das matérias-primas.

b) econômicos

A coleta seletiva e reciclagem do lixo doméstico apresentam, normalmente, um custo mais elevado do que os métodos convencionais. Iniciativas comunitárias ou empresariais, entretanto, podem reduzir a zero os custos da prefeitura e mesmo produzir benefícios para as entidades ou empresas. De qualquer forma é importante notar que o objetivo da coleta não é gerar recursos, mas reduzir o volume de lixo, gerando ganhos ambientais. É um investimento no meio ambiente e na qualidade de vida. Não cabe, portanto, uma avaliação baseada unicamente na equação financeira dos gastos da prefeitura com o lixo, que despreze os futuros ganhos ambientais, sociais e econômicos da coletividade. Em curto prazo, a reciclagem permite a aplicação dos recursos obtidos com a venda dos materiais em benefícios sociais e melhorias de infra-estrutura na comunidade que participa do programa.

c) políticos

A geração de resíduos sólidos no Brasil é um dos grandes problemas enfrentados pelo poder público, principalmente no nível municipal. Mais de 241 mil toneladas de resíduos são produzidas diariamente no país. Apenas 63% dos domicílios contam com coleta regular de lixo. A população não atendida algumas vezes queima seu lixo ou dispõe-o junto a habitações, logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos de água, contaminando o ambiente e comprometendo a saúde humana.

Do total de resíduos coletados, 76% são dispostos a céu aberto, o restante é destinado aterros (controlados, 13% ou sanitários, 10%), usinas de compostagem (0,9%), incineradores (0,1%) e uma parcela ínfima São recuperados em centrais de triagem/beneficiamento para reciclagem, segundo Manual de Gerenciamento Integrado pelo IPT/CEMPRE.

Os aterros por ocuparem terrenos extensos, são uma alternativa problemática de destinação de resíduos em áreas de alta urbanização. Tampouco as usinas de compostagem é uma solução adequada, pois os materiais coletados sem prévia separação resultam em um composto orgânico de baixa qualidade. Por fim, a incineração de resíduos não deve ser considerada como solução pelo impacto no ambiente e na saúde humana.

O lixo depositado a céu aberto, nos chamados lixões, provoca a proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, aranhas, ratos, etc.), gera maus odores e principalmente contamina o solo e as águas superficiais e subterrâneas. Mesmo os aterros sanitários, por mais

bem construídos que sejam também causam impactos ambientais e à saúde, já que a penetração das águas das chuvas contamina os lençóis freáticos.

A gestão sustentável dos resíduos sólidos pressupõe uma abordagem que tenha como referência o princípio dos 3 Rs, apresentado na Agenda 21: **redução** (do uso de matérias-primas e energia e do desperdício nas fontes geradoras), **reutilização** direta dos produtos, e **reciclagem** de materiais.

A hierarquia do Rs segue o princípio de que causa menor impacto evitar a geração do lixo do que reciclar os materiais após seu descarte.

A reciclagem de materiais polui menos o ambiente e envolve menor uso de recursos naturais, mas raramente questiona o atual padrão de produção, não levando à diminuição do desperdício da produção desenfreada de lixo.

O Brasil ainda está muito distante de mudanças mais estruturais, que reduzem o volume de resíduos gerados, o que aumenta a importância dos programas de coleta seletiva de lixo. Só, ela, no entanto, não soluciona todos os problemas relativos à destinação de resíduos sólidos e deve ser considerada dentro de um plano mais amplo, de gerenciamento integrado do lixo.

Diversas preocupações motivam um programa de coleta seletiva de lixo:

- a) Ambiental/geográfico, onde está em questão a falta de espaço para disposição do lixo, a preservação da paisagem, a economia de recursos naturais e a diminuição do impacto ambiental de lixões e aterros;
- b) Sanitário, onde a disposição inadequada do lixo, às vezes aliada à falta de qualquer sistema de coleta municipal, traz inconvenientes estéticos e de saúde pública;
- c) Social, quando o trabalho enfoca a geração de empregos e o resgate da dignidade, estimulando a participação de catadores de rua e de lixões;
- d) Econômico, com o intuito de reduzir os gastos com a limpeza urbana investimentos em novos aterros;
- e) Educativos, que vê um programa de coleta seletiva como forma de contribuir para mudar valores e atitudes individuais para com o ambiente, incluindo a revisão de hábitos de consumo, ou para mobilizar a comunidade e fortalecer o espírito de cidadania.

REQUISITOS

A maioria dos programas de coleta seletiva atribui bastante importância à educação da população relativa à questão do lixo. A educação não se restringe à divulgação de informações; é preciso que se estabeleça um vínculo entre as pessoas e

seu meio ambiente, de forma a criar novos valores e sentimentos que mudem as atitudes. Deve-se dedicar, portanto, especial atenção tanto à seleção quanto a capacitação dos profissionais que ficarão responsáveis pela implementação de programas educativos voltados para compreensão dos 3 Rs.

É interessante que o planejamento do programa de coleta seletiva seja iniciado pelo "fim", pesquisando-se as alternativas de destinação para os materiais recuperados, pois as interrupções do programa fazem com que ele perca a credibilidade junto à população.

PARCERIAS

As experiências brasileiras de coleta seletiva são ricas em parcerias entre os promotores dos programas e demais entidades da sociedade, permitindo efetiva participação dos vários setores, e contribuindo para reduzir os custos dos programas. Para atividades educativas, as prefeituras estabelecem parcerias com grupos de Terceira Idade, escoteiros, sociedade de bairro, etc. Para a coleta e triagem de materiais, aliam-se a catadores, presidiários e internos de programas de reabilitação psicossocial. Para a comercialização dos materiais e destinação dos fundos, as parcerias costumam ser com entidades da sociedade civil, o Fundo Social de Solidariedade, escolas, etc. As prefeituras também buscam apoio em órgãos estaduais, como a Delegacia de ensino Diadema-SP, e federais, como o Ministério do Meio Ambiente e Amazônia Legal. Alguns projetos têm ou tiveram o auxílio da ONU (Belo Horizonte-MG) ou de agências de cooperação técnica, como a GTZ, do governo alemão, e a Genève Tiers Monde-GTM, da Suíça (Niterói-RJ).

No Embu-SP, o programa contou com o apoio do SEBRAE, cuja assessoria ajudou concretizar a cooperativa dos catadores.

EXPERIÊNCIA

A Prefeitura Municipal de Porto Alegre-RS (1.288 mil hab.), diante da degradação e poluição ambiental provocadas pelo depósito de lixo em locais inadequados e da presença de catadores trabalhando em condições insalubres, decidiu implantar o Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

Para reverter o quadro de degradação ambiental causado pela disposição inadequada de resíduos, gerarem emprego e renda, e fazer com que os próprios produtores de lixo, ou seja, a população auxiliasse na construção de soluções para o problema, a prefeitura se empenhou no reaproveitamento dos resíduos, na diminuição de sua produção e na educação ambiental. O programa teve início em 1990, com a experiência piloto do

bairro Bom Fim, escolhido por ser pequeno e situado na zona central da cidade, concentrando várias entidades ambientalistas. Com base nessa experiência, o sistema foi sendo ampliado para outros bairros.

A educação ambiental é desenvolvida junto aos grupos organizados que elaboram, programam e avaliam ações referentes à coleta seletiva na cidade. As escolas também são motivadas a debater o assunto, dispondo de recipientes diferenciados para a coleta seletiva. O trabalho educativo inclui ainda oficinas de expressão, de artesanato, de reciclagem de papel, de criatividade infantil, projeção de audiovisuais, apresentações teatrais, eventos esportivos, visitas ao aterro sanitário e às unidades de triagem de recicláveis e pré-beneficiamento de materiais. O Departamento de Limpeza Urbana oferece cursos para síndicos zeladores.

Os recicláveis são coletados uma vez por semana em todos os bairros, por uma frota de 20 veículos e 99 funcionários em dia e turno determinados.

A população dispõe também de 28 PEV (Posto de Entrega Voluntário) para o acondicionamento de recicláveis, instalados em parques e locais de movimento comercial. Todo o lixo seco é encaminhado a uma das oito unidades de reciclagem. Estas unidades são associações autônomas, formalmente constituídas, onde trabalham cerca de 300 recicladores, muitos deles ex-catadores.

Os recicláveis são comercializados em cargas mínimas de duas a três toneladas, e seu mercado tem sido relativamente estável, considerando que há 70 indústrias recicladoras na região metropolitana de Porto Alegre.

O Programa de Gerenciamento Integrado ainda processa parte dos resíduos orgânicos, via suinocultura e compostagem, e dos resíduos inertes, nas centrais de entulhos. A central de suinocultura orienta os criadores de suínos da zona rural no aproveitamento dos resíduos orgânicos coletados seletivamente em restaurantes para a produção de ração animal tratada. As centrais de entulhos e podas aproveitam seus resíduos na regularização topográfica de terrenos e como material de cobertura para o aterro de inertes. Galhos maiores são usados como combustível no cozimento do alimento para suínos e folhas são enviadas à unidade de compostagem, que tem capacidade para processar 200 toneladas/dia. Nessa unidade, a separação dos resíduos também é feita por catadores organizados em associações. A distribuição da receita é definida e administrada pelas próprias associações. A prefeitura cede áreas, galpões e maquinário, além de fornecer assessoria constante para os associados.

O Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos é articulado pela parceria entre os centros administrativos regionais, as secretarias municipais de Meio Ambiente, de Educação, de Cultura e da Indústria e Comércio, os departamentos municipais de Água e Esgotos e de viabilidade para o beneficiamento do lixo, e o projeto Guaíba-Vive, vinculado ao Gabinete do Prefeito e responsável pela limpeza do Rio Guaíba em Porto Alegre, com verba do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID.

Porto Alegre gasta 10% do orçamento municipal com limpeza pública. O custo do programa de coleta seletiva é de R\$ 65,52 por tonelada, significando 0,18% do orçamento municipal. O programa foi basicamente desenvolvido com verbas da própria prefeitura, e o Orçamento Participativo foi de grande importância para seu financiamento. As unidades de reciclagem contaram, ainda com investimento indiretos de ONG.

RESULTADOS

Em Porto Alegre, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos foi recebido a partir da integração entre diversas secretarias municipais. Esta articulação intersetorial foi um dos fatores do sucesso do programa, que hoje abrange 97% da população e promove o reaproveitamento de 20% dos resíduos coletados separadamente. Cerca de 90% dos porcos criados na região são alimentados com ração proveniente dos resíduos orgânicos coletados seletivamente em restaurantes.

A estratégia adotada nesse programa resulta em diminuição dos resíduos enviados aos aterros, aumentando sua vida útil. Além disso, contribui para reduzir os índices de contaminação ambiental e para economizar recursos naturais.

O programa atingiu a área social, gerando emprego e renda para a população formada por ex-catadores de lixo, ex-desempregados de comunidades carentes, moradores de loteamentos populares oriundos de reassentamentos de favelas e ocupações-irregulares. Hoje, eles cuidam da triagem manual, enfardamento, armazenamento e comercialização dos recicláveis, atividades que ocorrem em galpões equipados com prensas, balanças e, em alguns casos, picotadores e lavadores de plásticos. Estes trabalhadores estão organizados em associações de recicladores (formalmente constituídas e autônomas), sendo que cada uma, para custear despesas, retém cerca de 12% do valor arrecadado, e a renda mensal média de cada trabalhador é de dois a três salários mínimos.

O trabalho educativo do Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Porto Alegre favorece o questionamento dos padrões de produção e consumo, contribuindo para modificar os valores e as atitudes em relação ao ambiente. Além disso, ao chamar a comunidade para participar da solução dos problemas públicos, fortalece o exercício da cidadania.

Observa-se a importância da coleta seletiva, quando a população conscientiza-se e automaticamente a executa, utilizando-se para isso o sistema de cores.

8 - CONCLUSÃO

Com a pesquisa do presente estudo, conclui-se que a Coleta Seletiva deve ser parte de um Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos que garanta, em primeiro lugar, a coleta de resíduos, com qualidade, para toda a população, além do tratamento e destino final adequados, cabe a cada habitante fazer sua parte, para que haja um consenso municipal, estadual e federal.

Sabendo que a reciclagem e a compostagem do lixo pode ser a solução para o grave problema enfrentado pelos municípios que ainda jogam dinheiro fora e poluem o meio ambiente. Por meio da separação de plásticos, vidros, latas e outros materiais, uma usina de coleta e reciclagem de médio porte chega a produzir cerca de 40 a 50 toneladas de adubo orgânico. Este reaproveitamento pode significar uma fonte de recurso extra, tanto em forma de verbas, com a venda do adubo, como em forma de economia, já que o adubo saído de uma usina se contar com o apoio municipal poderá ser utilizado em hortas escolares ou municipais.

A prática da coleta seletiva reveste-se de forte conteúdo comunitário, qualquer que seja a abrangência do projeto (bairro, condomínio, estabelecimento de serviços, industrial ou comercial). Seu potencial transformador é recomendado no exercício cotidiano de solidariedade entre os indivíduos. É na educação e adesão da população que reside seu principal trunfo. Respeitar, portanto, o tempo de maturação de cada experiência para que suas condições de reprodução se realizem é necessário e imprescindível.

Por outro lado, nesta sociedade de modismos, devemos atentar para os riscos do uso indevido e mistificador da prática da coleta seletiva é preciso e urgente. Neste sentido, deve-se observar que a questão do lixo urbano não se encerra apenas com esta modalidade de coleta, em como a renda aí gerada por si só solucionará os graves problemas dos menores, dos idosos, ou outros segmentos sociais insuficientes assistidos. A coleta seletiva não é a panacéia para os males ambientais da sociedade contemporânea. O seu exercício, porém, representa efetiva contribuição para a melhoria ambiental e a afirmação da cidadania.

Muitas vezes os próprios órgãos públicos encontram dificuldade em implantar estes projetos, visto que desconhecem como se executa a coleta seletiva, e muitas vezes não conseguem viabilizar projetos, já que são muitos os projetos mal conduzidos

e que fracassam por várias causas, entre elas a fragilidade dos modelos e a falta de clareza dos objetivos a serem atingidos.

A implantação de um programa de mobilização social como um dos instrumentos de gestão de resíduos sólidos, tem como objetivo central criar as condições para uma adequação no comportamento da população no que tange à forma de relacionamento com os resíduos produzidos. A educação ambiental, como fator de mudança, é um dos principais instrumentos de invenção na realidade social. Pretende-se que a população seja estimulada a aderir voluntariamente ao programa de coleta seletiva; o processo educativo deve ocorrer de modo que cada cidadão participe como agente de mudança.

A continuidade é fundamental para o desenvolvimento de um modelo que se mostre viável, apesar das instabilidades administrativas e trocas de gestão.

Em nível local é possível:

- .Sensibilizar os prefeitos para o entendimento da importância do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, sem o qual não é possível entender a coleta seletiva de lixo;

- .Valorizar o trabalho dos catadores e investir na assessoria para a organização;

- .Apoiar a instalação de empresas recicladoras não poluentes nos municípios através de incentivos tributários.

Em nível estadual é possível:

- .Responsabilizar as empresas produtoras de resíduos;

- .Criação de instrumentos econômicos de incentivo à reciclagem e ao uso de matérias primas recicladas;

- .Criação de agências governamentais para assessorar os municípios na implantação de seus programas de resíduos sólidos;

- .Desenvolver amplo programa de resíduos sólidos.

Em nível federal é possível:

- .A implementação de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua descentralização para os municípios através de capacitação técnica e recursos para apoiar a implementação de modelos exemplares de gestão integrada de resíduos sólidos e de coleta seletiva de lixo.

Enfim, o desafio de administrações consiste agora em gerir corretamente o comportamento da população para caminhar, em um esforço de equipe, ao encontro da meta visada.

9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM. V.P. **Resíduos Sólidos Urbanos: o problema e a solução.** Brasília; Roteiro editorial, 2000.

BARRETO. M.L. (Org.). **Avaliação do Impacto Epidemiológico do Programa de Saneamento Ambiental da Baía de Todos os Santos (Bahia Azul).** 9º Relatório Quadrimestral. Salvador: Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação/Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia. 1999.

BERTAN. P. **História da terra e do homem no Planalto Central: Eco história do Distrito Federal: do indígena ao colonizador.** Ed. Ver. Atul. Brasília: Verano; 2000.

BRASIL. SEPURB – Secretaria de Política Urbana – MPO. **Orientações Básicas para Organizar um Serviço de Limpeza Pública em Comunidades de Pequeno Porte.** S/d.

BRASIL. MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Agenda 21 Brasileira: Bases para a Discussão** Brasília: MMA 1999.

CASTRO, M. S. M. V, **Uma análise comparativa do modelo de gestão de resíduos domiciliares em Uberlândia.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, 1998.

CATAPRETA. A. A. & HELLER, L. **Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG), Brasil.** Pan American Journal of Public Health. 5:p.88,96.1999.

CEMPRE – **Compromisso Empresarial para Reciclagem** (Guia da Coleta Seletiva do Lixo), 1999.

CRETELLA Jr.J. **Do ato administrativo.** 2. ed. São Paulo: José Bushatisky Editor, 1977.

DATASUS (Departamento de Informática do SUS), 2000. **Cobertura de Sistema de Coleta de Lixo da Região Metropolitana de Salvador, 1997 – 1999.09 nov. 2001.**

FIGUEIREDO, P.J.M. Os resíduos sólidos e sua significação frente ao impasse ambiental e energético da atualidade. Tese de doutorado. Universidade de Campinas. 2000.

GOMES, P.C.C.R. Comunicação pessoal, planilhas para avaliação do custo de descarte, composições de resíduos, potencial de redução na fonte, potencial de reciclagem, Módulo I Planejamento urbano, meio ambiente e gestão. Universidade Nacional de Brasília. Curso de Pós-graduação “Gestão Ambiental e Ordenamento Territorial”, Brasília, 2000.

FUNDAÇÃO Vanzolini. Meio Ambiente. Boletim Fundação Vanzolini. Brasília, DF, 2000.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios 1999. Microdados. 9 nov. 2001

LARREA, C. & BARRETO, M (Org). Acompanhamento das Mudanças das Percepções da População Resultante das Ações do Programa Bahia Azul. Relatório Técnico de Pesquisa. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação/Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia. 1999.

MATUS, C. Política, Planificação e Governo. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 1993.

PAVIANI, A. BRASÍLIA: a metrópole em crise: ensaios sobre urbanização, Editora Universidade de Brasília, Brasília, 1999.

PHILIPPI Júnior, A; org. Saneamento do Meio. Fundacentro. 1ª ed: 3ª reimp. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Saúde Ambiental. 2001

Organización Panamericana de La Salud. **Nuestro Planeta, Nuestra Salud: informe de La Comisión de Salud y Médio Ambiente de La OMS.** Washington - USA, 1993.

SISINNO, C.L.S & OLIVEIRA, R.M (Org). **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma Visão Multidisciplinar.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

UN (United Nations). **Environmentally Sound management of Solid Waste and Sawagerelated.**

Disponível

em:<

<http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21chapter21.htm>> Acesso em: 24 set.2006.