

# **UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA ÁFRICA**

**JOSÉ BERNARDO<sup>1</sup>**

**Recife/2008**

---

<sup>1</sup> Mestre em Desenvolvimento Urbano, UFPE e Especialista em Ensino de História, UFRPE, Recife/Brasil.

## RESUMO

A busca de um modelo que atenda de forma adequada à gestão em resíduos sólidos, capaz de promover a sustentabilidade ambiental, social e econômica e que possa ser implementado nas cidades de países em desenvolvimento, como da África tem sido um grande desafio para gestores que atuam na área. As soluções até então encontradas, e praticadas, tratam somente de método convencional, de coletar o lixo e jogar em lugares distantes sem tratamento adequado. O objetivo deste trabalho é desenvolver proposta de um novo modelo de gestão destinado ao tratamento de resíduos sólidos urbanos de forma sustentável, preservando o meio ambiente e gerando trabalho e renda para as camadas de baixo poder aquisitivo. Sua concepção metodológica baseia-se no reaproveitamento e recuperação de materiais descartados no lixo para retornar ao ciclo de produção, substituindo as matérias-primas naturais. Têm-se como marcos teórico, a coleta seletiva e reciclagem de lixo. Ao final, apresentam-se os resultados obtidos por alguns países que implantaram tal experiência no processo de validação do modelo, que comprovam sua aplicabilidade, funcionalidade e viabilidade podendo, portanto, ser utilizado não só nos países do continente americano, europeu e Oceania onde o mesmo foi parcialmente experimentado, como em outros continentes com problemas semelhantes, tais como a África e a Ásia.

**Palavras-chave:** Coleta Seletiva, Reciclagem de Lixo e Sustentabilidade.

# INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma proposta metodológica para a gestão de resíduos sólidos urbanos na África, visto como alternativa economicamente atrativa e ambientalmente sustentável, que preserva recursos não-renováveis e possibilita a melhoria da qualidade de vida da população carente. Mostra experiências parcelares de alguns países que participam pela diminuição de problemas ambientais e excelência dos resultados com a implantação do modelo de gestão que está sendo proposto.

O mundo atualmente apresenta tendências de evolução diversificadas, reveladoras de significativas transformações na organização do espaço, da emergência de novas “territorialidades”, de modificações nas “velhas” relações cidade/campo, de recomposições nas dinâmicas sociais, em contínua experimentação, da definição de novas “culturas urbanas”.

No caso da África, um dos fenômenos mais interessantes dessa tendência na geografia do continente é o de crescentes níveis de urbanização das cidades, causados pela grande migração da população rural para áreas urbanas. Hoje, 340 milhões da população africana vivem nas cidades, e espera-se que nos próximos 40 anos esse número cresça para 900 milhões de habitantes<sup>2</sup>.

A aglomeração populacional aliada aos padrões de consumo, padrões de deslocamento e às atividades econômicas urbanas exercem intensos impactos sobre o meio ambiente em termos de consumo de recursos e eliminação de resíduos.

Estima-se que, na África a média de geração de lixo por habitante é de 0,5 a 0,8kg por dia, variando conforme a região. Quanto mais rico e urbanizado é o país, mais lixo é gerado. Segundo o Programa Ambiental das Nações Unidas

---

<sup>2</sup> Divisão da População do Departamento de Assuntos Sociais e Econômicos da Nações Unidas. Disponível em: <[WWW.africatodayonline.com/pt](http://WWW.africatodayonline.com/pt)>. Acesso, em 15 de junho de 2008. A população urbana vai duplicar até 2050.

(1999)<sup>3</sup>, do total de lixo produzido nas cidades africanas só 20% recebem tratamento adequado e 80% são descartados em espaços abertos e corpos d'água.

A cidade de Maputo, em Moçambique, por exemplo, gera cerca de 1.135.000 toneladas de lixo por ano<sup>4</sup>, apenas uma ínfima parcela deste volume tem tratamento adequado, o resto é despejado a céu aberto, vazadouros e em áreas alagadas. A cidade de Dar es Salaam, Tanzânia, é atormentada pelas mesmas dificuldades (STREN e WHITE, 1989). Nesta cidade, dos 1.929 toneladas<sup>5</sup> de lixo produzido por dia, apenas 24% são recolhidos diariamente pela administração local e 76% são deixados nas ruas da cidade sem tratamento.

A província de Luanda, Angola, gera aproximadamente 2.000 m<sup>3</sup> de resíduos sólidos urbanos por dia, do total do lixo produzido, somente 1.000 m<sup>3</sup> é recolhido diariamente por empresa de limpeza e saneamento urbano (DENCONSULT e PROJETOS de CONSULTORIA AUSTRAL, 1995)<sup>6</sup>, o restante é amontoado nas estradas, portas das casas e lugares baldios.

A cidade capital, Kampala, Uganda, sozinha produz cerca de 430.000 toneladas<sup>7</sup> de resíduos sólidos, anualmente. Outros municípios e cidades do país também geram quantidades consideráveis de resíduos, mas não têm em prática, planos de gestão adequada dos resíduos. Grande parte de seus resíduos sólidos urbanos é jogado a céu aberto ou em aterros, sem tratamento adequado.

Mbale, por exemplo, uma das cidades de Uganda, está cheio de toneladas de lixo não recolhido, enquanto seus moradores vivem à beira de uma catástrofe ambiental. A cidade produz cerca de 70 toneladas de lixo por dia, somente três

---

<sup>3</sup> Gestão global de resíduos sólidos urbanos. [WWW.ambientalmenteonline.pt](http://WWW.ambientalmenteonline.pt)>. Acesso, em 02 de junho de 2008

<sup>4</sup> Gestão de resíduos sólidos em Moçambique. Disponível em: [WWW.un.org/esa](http://WWW.un.org/esa)>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

<sup>5</sup> Disponível em: <[WWW.encapafrika.org/EGSSAA](http://WWW.encapafrika.org/EGSSAA)>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

<sup>6</sup> Gerenciamento de resíduos sólidos nos musseques (áreas peri-urbanas) de Luanda. Disponível em: <[WWW.dw.angonet.org](http://WWW.dw.angonet.org)>; e [WWW.hicnet.org/document](http://WWW.hicnet.org/document)>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

<sup>7</sup> Governança e gestão de resíduos na África. Disponível em: <[WWW.iderc.ca](http://WWW.iderc.ca)>. e <[WWW.regionalenergy-net.com](http://WWW.regionalenergy-net.com)>. Acesso, em 15 de junho de 2008.

quartos dos quais são recolhidos, o restante é descartado a céu aberto e em sistemas de drenagem ou de esgotos<sup>8</sup>.

A cidade de Malindi, Quênia, produz 36.000 t/ano, mas apenas 7.300 t/ano são transportados para locais de despejo pelo serviço de coleta municipal e 28.700 toneladas são abandonadas nas portas das casas (ONU, 1991)<sup>9</sup>.

Além disso, em Kinshasa, o lixo doméstico é recolhido somente em algumas áreas residenciais. No resto da cidade, o lixo é colocado na estrada, em aterros ilegais, ou em escoamento de águas pluviais e em sistema de esgotos ou é enterrado em locais abertos (HARDOY e SATTERWAITE, 1992; UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1996)<sup>10</sup>.

Na África do Sul, a Província de Mpumalanga contribui com 9% do fluxo total de resíduos produzidos no país (DWAF, 1998; STATS SA, 2002). Atualmente, a província enfrenta problemas de escassez de espaço para despejar os resíduos sólidos. Além desta província, outras regiões do país, segundo projeções do governo nacional, também correm o risco de enfrentar escassez do espaço no futuro próximo<sup>11</sup>.

A cidade de Lagos, Nigéria, pode ser considerada um dos lugares com maior quantidade de lixo eletrônico do mundo. Cerca de 500 contêineres carregados com um volume equivalente a 500 mil monitores de computador ou 175 mil aparelhos de televisão entram em Lagos por mês, segundo a *Basel Action Network*<sup>12</sup>, setenta e cinco por cento dessa carga é considerada lixo eletrônico.

---

<sup>8</sup> Disponível em: [WWW.newvision.co.ug](http://WWW.newvision.co.ug)>. Acesso em 20 de junho de 2008.

<sup>9</sup> Governança e gestão de resíduos na África. Disponível em: [WWW.iderc.ca](http://WWW.iderc.ca)>; < [WWW.mpu.agric.za](http://WWW.mpu.agric.za)>. Acesso em 20 de junho de 2008.

<sup>10</sup> Governança e gestão de resíduos na África. Disponível em: [WWW.iderc.ca](http://WWW.iderc.ca); e Globalização, urbanização e gestão de resíduos sólidos em África. Disponível em: [WWW.wiego.org.pdf](http://WWW.wiego.org.pdf)>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

<sup>11</sup> Resíduos sólidos urbanos na África do Sul. Província de Mpumalanga. Disponível em: <[WWW.mpu.agric.za](http://WWW.mpu.agric.za)>. Acesso em 20 de junho de 2008.

<sup>12</sup> É uma organização de vigilância ambientalista responsável pelos resíduos tóxicos. Disponível em: [WWW.ban.org](http://WWW.ban.org)>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

Atualmente, Lagos gera cerca de nove mil toneladas de lixo por dia, apenas 20% são recolhidos para o destino final e 80% são jogados em sistema de drenagem e em lugares baldios<sup>13</sup>.

Em geral, a coleta do lixo na África tem um efeito seletivo, ou seja, a administração municipal, quando não tem meios de oferecer o serviço a toda a população, prioriza os setores comerciais, as unidades de saúde e o atendimento à população de renda alta. A expansão da cobertura dos serviços urbanos raramente alcança as áreas realmente carentes, até porque a ausência de infra-estrutura viária exige a adoção de sistemas alternativos, que apresentam baixa eficiência e custo mais elevado.

A falta de recursos financeiros e de infra-estruturas da maioria dos países africanos para a gestão adequada de resíduos sólidos urbanos faz com que o serviço de limpeza pública seja tratado pelos governos municipais com medidas paliativas. Além disso, a ausência de ações e a negligência por parte dos governos locais também contribuem consideravelmente para o agravamento da situação dos resíduos sólidos urbanos.

O que fazer com as toneladas de lixo que os moradores das cidades colocam diariamente na porta de suas casas? Encontrar a resposta a essa questão seria a solução de um dos maiores problemas urbanos.

O lixo urbano é responsável por vários impactos ambientais. Seus resíduos poluem o solo, as águas e transmitem doenças. Quando incinerado, o lixo emite dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que faz aumentar o aquecimento global.

Além da questão do lixo, a África enfrenta grandes problemas sociais, com efeitos negativos ao meio ambiente.

Apesar de ser um dos continentes dotados de imensos recursos naturais e humanos, bem como da diversidade cultural, ecológica e econômica, a África é considerada a região com a maior população pobre do planeta.

---

<sup>13</sup> Disponível em: <[WWW.ipsnews.net/news](http://WWW.ipsnews.net/news)>; e <[WWW.mwgglobal.org](http://WWW.mwgglobal.org)>. Acesso em 20 de junho de 2008.

Segundo Banco Mundial (2005), mais de 300 milhões de africanos vivem em situação de miséria absoluta. A fome e a desnutrição matam anualmente mais de 4 milhões de crianças antes dos 5 anos de idade. 61% da população adulta africana não sabem ler nem escrever; os índices de desemprego são alarmantes.

Ainda de acordo com Banco Mundial (2005), a África tem a taxa de crescimento da população a mais rápida do mundo. A estimativa é que até 2025 a população do continente africano esteja na faixa de um bilhão. E as perspectivas não são nada animadoras, com o crescimento da população previsto para os próximos anos, mais de 50% de africanos estarão vivendo com menos de um dólar por dia. Se nada for feito para salvar a África da pobreza, o continente mergulhará numa grande crise social e ambiental. E como se sabe, a pobreza é umas das principais causas da degradação do meio ambiente.

Como salvar a África de tanta fome e de tantos problemas ambientais que atualmente enfrenta? Como desenvolver um país africano sustentavelmente sem pensarmos na invenção e introdução de novas metodologias e tecnologias? A coleta seletiva e a reciclagem de lixo seriam bom negócio para diminuir a miséria e problemas ambientais na África?

O filósofo fisiocrata francês, Antoine Lavoisier, no século XVIII, pronunciou a indelével verdade química, que: “Na Natureza, nada se Cria, nada se Perde. Tudo se Transforma”<sup>14</sup>.

A Agenda 21 Global recomenda como proposições básicas para o equacionamento do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos os seguintes programas: minimização da geração de resíduos, maximização de práticas de reutilização e reciclagem, implementação de sistemas de tratamento e disposição de resíduos, compatíveis com a preservação ambiental, extensão da cobertura dos serviços de coleta e destino final dos resíduos. E, mesmo reconhecendo as disparidades entre nações

---

<sup>14</sup> Disponível em: [WWW.port.pravda.ru](http://WWW.port.pravda.ru)>. Acesso em 20 de junho de 2008.

desenvolvidas e em desenvolvimento, identifica na constituição de uma parceria global a única forma de reduzir as diferenças e garantir um mínimo básico para todos os habitantes do planeta, sem que ocorra a exaustão dos recursos naturais e a completa destruição dos ecossistemas dos quais depende a vida (SISINNO E OLIVEIRA, 2000).

No contexto desta perspectiva, defender-se-á especificamente neste artigo que a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos urbanos são uma solução indispensável, por permitir a preservação do meio ambiente e a geração de trabalho e renda para a população pobre.

## **1. Coleta Seletiva de Lixo**

### **1.1. Vantagens e Desvantagens**

Para a sustentação do nosso trabalho buscamos enfatizar o conceito de coleta seletiva e de reciclagem de lixo, considerados como elementos importantes para a compreensão deste estudo.

Em primeiro lugar, existe uma certa confusão em torno do conceito de coleta seletiva e de reciclagem de lixo. Há quem fale, por exemplo, que “faz coleta seletiva” em casa, mas queixa-se de que seu bairro ou sua cidade “não tem reciclagem”. Outros garantem que “reciclam” seu lixo, mas que, infelizmente, “o lixeiro mistura tudo”.

Para facilitar a compreensão desse conceito e esclarecer esse equívoco buscou-se trazer a definição elaborada pela NBR<sup>15</sup> 12.980 (ABNT, 1993). Segundo NBR, coleta seletiva é o ato de separar e coletar materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, metais e vidros, etc., previamente selecionados na própria fonte geradora<sup>16</sup> para que não sejam descartados como lixo, possibilitando a sua recuperação mediante um acondicionamento distinto para cada grupo de componentes, permitindo assim a sua comercialização e

---

<sup>15</sup>Normas Técnicas Brasileiras

<sup>16</sup> Fontes geradoras de lixo entendem-se como indústrias, comércios e residências.

transformação em novos produtos através de um processo de reciclagem artesanal ou industrial.

De acordo com a Lei Estadual de Políticas de Resíduos Sólidos em Pernambuco (2001), “coleta seletiva é um processo de separação de materiais recicláveis que se inicia onde se geram os resíduos sólidos a partir da segregação dos materiais recicláveis, reutilizáveis ou recuperáveis, continuado na remoção e transporte interno destes materiais e que se consolida no recolhimento destes materiais de forma manual ou mecânica para posterior organização e comercialização”<sup>17</sup>.

Para Camarotti e Spink (2003), coleta seletiva é um mecanismo ou uma alternativa ecológica ou ambiental que desvia o lixo que deveria ser destinado para aterros sanitários ou lixões para ser reciclado.

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

### **1.1.1. Vantagens de Coleta Seletiva de Lixo**

A coleta seletiva apresenta uma série de vantagens que trazem resultados positivos inestimáveis, tais como a preservação da paisagem, da economia de recursos naturais e diminui o impacto ambiental de lixões e aterros; permite a geração de trabalho e renda na medida em que os catadores se organizam em torno de uma associação ou cooperativa autogestionária para coletar, separar, comprar e comercializar o material reciclável, ajuda a resgatar a cidadania através do processo de participação considerado como instrumento fundamental para que o sistema funcione; permite a reduzir gastos com a limpeza urbana e investimentos em novos aterros; alicerça as economias locais, contribuindo para o desenvolvimento social sustentável do município; permite articulações com catadores, empresas, associações ecológicas, escolas, sucateiros, etc., e contribui para mudar valores e atitudes individuais

---

<sup>17</sup> Lei Estadual de Políticas de Resíduos Sólidos em Pernambuco (2001). Disponível em: <[WWW.cprh.pe.gov.br](http://WWW.cprh.pe.gov.br)>. Acesso, em 05 de maio de 2005.

para com o ambiente, incluindo a revisão de hábitos de consumo, ou para mobilizar a comunidade e fortalecer o espírito de cidadania; Possibilita a aproximação entre o poder público e a população; e contribui positivamente para a imagem do governo e da cidade.

Para Andrade e Jerônimo (2004, p. 42), a coleta seletiva traz grandes benefícios à reciclagem, pois os materiais recicláveis chegam limpos às fábricas, sem que tenham sido misturados a outros tipos de lixo. Além do mais, evita que as pessoas vivam no meio dos lixões procurando por esses materiais. Essas pessoas podem se organizar de maneira a coletar o lixo limpo, antes de chegar aos lixões.

### **1.1.2. Desvantagens de Coleta Seletiva de Lixo**

No entanto, o custo de operação de coleta seletiva é apontado por alguns autores como desvantajoso. Isso pode ser verificado a partir da comparação entre a soma dos custos de capital (planejamento, projeto, instalações de ar condicionado, veículos etc.) e dos custos de operação/ manutenção (recursos humanos, água, energia, combustíveis, serviços de terceiros, divulgação etc.) com a soma dos benefícios econômicos (redução dos custos de transferências e destino final), benefícios sociais (aumento do número e empregos diretos e indiretos) e a obtenção de receita com a venda dos materiais recicláveis. Esses quantitativos, segundo OLIVEIRA et al, 1999 (*apud* LAGES, 2001), tendem a apresentar resultados negativos quando comparados à coleta convencional. Por outro lado, ao se realizar a comparação entre os dois tipos de coleta, deve-se considerar a redução dos impactos ambientais envolvidos e os gastos com um futuro tratamento de áreas degradadas, o que justifica o empenho em se consolidar essa prática.

A coleta seletiva e a reciclagem do lixo podem ser bom negócio para uns, mas péssimo para outros. Algumas cidades chegam a gastar US\$ 400 / tonelada com o recolhimento do material reciclável para vendê-lo a uma média de US\$ 60 / tonelada. Vê-se que a coleta seletiva - apesar do que muitos dizem - não é tão bom negócio. Para o ambiente, será uma maneira eficaz de combater o problema do lixo se estiver associada a outros métodos de manipulação. No

entanto, tudo deve estar agregado a uma política de gestão integrada, que vise a adoção de medidas para reduzir a geração: a utilização de tecnologias mais limpas na produção industrial; o reaproveitamento de tudo que for possível e, por fim, tratamento final dos resíduos adequado (EIGENHEER, 1993a).

Como foi dito antes, de qualquer forma, é importante notar que o objetivo da coleta seletiva 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 ou do governo com o lixo, que despreze os futuros ganhos ambientais, sociais e econômicos da coletividade. A 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. Também pode gerar empregos e integrar na economia formal trabalhadores antes marginalizados, como no caso da cidade de Vitória do Espírito Santo, no Brasil.

## **1.2. Processo e Etapas de Implantação de um Projeto de Coleta Seletiva de Lixo.**

Segundo o Manual de Saneamento (1999), para a elaboração do projeto de coleta seletiva deve-se considerar os seguintes aspectos:

1. viabilidade executiva: tipo de material que se deseja reciclar; onde deve ser executada a coleta seletiva desse material; como e por quem deve ser executada essa coleta;
2. viabilidade econômica: a falta de um estudo detalhado do custo de execução de uma coleta seletiva tem inviabilizado algumas tentativas de implantação desse processo. Para se fazer uma coleta seletiva generalizada, em todos os bairros dos municípios, é necessário levar em conta a quantidade e tipo de materiais a reciclar;
3. viabilidade e interesse ecológico: é necessário avaliar quanto representa a reciclagem na economia em termos de destinação final;
4. implantação de natureza social: as implantações tipo emprego, resgate da cidadania, reintegração de catadores de lixo à comunidade devem

ser considerados na elaboração do projeto da coleta e reciclagem para a determinação dos processos a serem empregados.

A coleta seletiva de lixo significa uma mudança de procedimento das pessoas que dela estarão participando. A experiência brasileira demonstra que muitos projetos não se consolidaram por falta de conhecimento prévio adequado dos seus mentores sobre o cenário e os atores da ação proposta. Falharam também ao esperarem adesão total do público – alvo e mudança de hábitos da noite para o dia, e ainda muitos deles esbarraram na falta de mecanismos ou mercado para escoar os materiais recicláveis coletados.

### **1.3. Etapas de Elaboração de Projeto de Coleta Seletiva de Lixo.**

**1ª Etapa** – Levantamento das informações – levantar as informações básicas é necessário para o dimensionamento e planejamento das ações na educação ambiental e coleta seletiva. Através de um roteiro, mais detalhado possível, serão registradas todas as informações necessárias para identificar todos os fatores que influenciam as características dos resíduos sólidos no Município, nas respectivas áreas de implantação do projeto, tais como: estimativas da quantidade de lixo gerada; composição física; parâmetros físico-químicos; tipo de lixo; número de habitantes; poder aquisitivo; condições climáticas; hábitos da população; taxas de incrementos da geração de lixo e limpeza; classificação do resíduo; comunidades; e caracterização das áreas de influência.

Com esses dados será definido o número de multiplicadores para receberem o curso básico de reciclagem em cada área de influência. Também será dimensionada toda a infra-estrutura para operacionalização da coleta seletiva. Os equipamentos para processamento dos resíduos sólidos serão especificados e dimensionados a partir das taxas de incrementos populacionais, estimados para os próximos dez anos.

**2ª Etapa** – Divulgação e Educação Ambiental – Planejar as ações de educação ambiental e divulgação do projeto de coleta seletiva. A divulgação deve ser assegurada a realimentação e sucesso do projeto.

Para que este programa tenha êxito, torna-se necessária a participação popular em cada ação desenvolvida, visando gerar um sentimento de autoria e responsabilidade, garantindo desta forma, a continuidade dos trabalhos realizados, mesmo após o encerramento do cronograma físico do projeto (MANUAL DE SANEAMENTO, 1999).

A educação ambiental é uma peça fundamental para o sucesso do programa de implantação deste processo. Essa forma de educação, que neste caso visa ensinar o cidadão sobre o seu papel como gerador de lixo, é principalmente dirigida à comunidade: escolas; repartições públicas; residências; escritórios; fábricas; lojas; e todos os outros locais onde é gerado resíduo (IDEM, 1999).

Quando a população fica ciente do seu poder ou dever de separar o lixo, passará a contribuir mais ativamente ao programa. Com isso, haverá um desvio cada vez maior dos materiais que outrora iam para o aterro, implicando uma economia de recursos.

A informação sobre a realização da coleta seletiva deve ser divulgada regularmente ao público alvo: nas escolas, pode ser veiculada através de cartilhas e atividades lúdicas como sucata; para a população em geral, com ênfase para as empregadas domésticas, zeladores, etc. Precisa ser mais específica, abordando, por exemplo, o que deve ser separado; dia e horário de coleta; formas de atendimento; finalmente para o público, em geral, prestando contas das receitas, benefícios e metas (IDEM, 1999).

Coleta seletiva sem ampla educação ambiental cai na mesma infelicidade de um cinema sem anúncio ou placas: ninguém vai saber de sua existência, levando a iniciativa ao fracasso. As supostas economias, adquiridas por não terem sido gastas com campanhas educativas, são eliminadas pelo custo altíssimo de caminhões de coletas seletivas, circulando vazios (MANUAL DE SANEAMENTO, 1999).

**3ª Etapa** – dimensionamento do sistema de coleta seletiva – definir toda infraestrutura necessária para implantar um sistema de recolhimento de materiais recicláveis previamente separados pelos integrantes da comunidade.

A partir dos dados coletados na etapa 01 (coleta das informações), cada comunidade ou setor envolvido no projeto será mapeado por territórios para definição de: número de catadores; frequência da coleta; extensão dos percursos; número de postos de captação; número de postos de coletas voluntárias; equipamentos básicos; meios de transportes; setores de coletas; e horários (IDEM, 1999).

Conforme o Manual de Saneamento (1999), a equipe que integrará a coleta diferenciada poderá ser composta pelas famílias que vivem em torno do aterro do município e pelos catadores de sucatas informais. Essa equipe receberá treinamento específico de aproximadamente 10 horas.

O curso permitirá capacitar os que atuam no setor para ‘transferir’ conhecimentos para a comunidade e evidenciar o caráter de utilidade pública dos serviços prestados por essa categoria (IDEM, 1999).

A estrutura do curso está baseada em: Relações Humanas, Limpeza Pública, Saúde do Catador, Trânsito, Princípios de Cooperativismo, Aspectos Práticos da Cooperativa e Identificação dos Materiais (Manual de Saneamento, 1999).

A administração e organização dos catadores serão exercidas por uma cooperativa de iniciativa espontânea desses catadores (IDEM, 1999).

Também serão coordenadas campanhas para coleta seletiva em escolas, indústrias, comunidades religiosas, lojas, etc.

A coleta seletiva pode ser feita de várias formas: coleta domiciliar, ou de casa em casa, com a coleta utilizando carrinhos tipo plataforma ou caminhão; e coleta por Postos de Entrega Voluntária – PEV’s, ou Locais de Entrega Voluntária – LEV’s, utilizando contêineres ou pequenos depósitos (MANUAL DE SANEAMENTO, 1999). O Quadro 02 mostra as duas modalidades de coleta seletiva de lixo e seus aspectos positivos e negativos.

A remoção de casa em casa, consiste na coleta dos materiais recicláveis gerados por cada domicílio. Nos dias e horários determinados, garis coletam esses materiais, utilizando carro tipo plataforma para seu transporte (IDEM, 1999).

Esse método é muito prático, de baixo custo operacional e apresenta a principal vantagem a comodidade oferecida à população.

Para a cobertura em grandes áreas, a implantação deste sistema exige um ponto de apoio para armazenamento do material coletado. Como estação de transferência pode ser utilizado um contêiner para grande volume ou um caminhão tipo baú (IDEM, 1999).

Para não ocorrer a possibilidade da ação dos catadores informais e sucateiros, é necessário cada domicílio fazer o armazenamento dos recicláveis até a data e horário a serem coletados pelos garis (IDEM, 1999).

Na coleta por PEV's ou LEV's<sup>18</sup>, o gerador dos resíduos recicláveis deposita-os espontaneamente em contêineres especiais, distribuídos em vários pontos da cidade ou comunidade. Os indivíduos são estimulados por programas de educação ambiental, valores de cidadania e ecologia.

No Brasil, por exemplo, os contêineres são facilmente identificados por cores e símbolos estabelecidos pela resolução nº 275 de 25 de abril de 2001, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que segue as diretrizes internacionais, onde cada cor corresponde a um tipo de material. Ou seja, os PEV's e os LEV's têm cores e símbolos padronizados. Por exemplo, vermelho para plástico, amarelo para metal, azul para papel e verde para vidro (MANUEL DE SANEAMENTO, 1999).

Nesse sistema, é necessário a guarnição realizar a retirada dos materiais e transportá-los por caminhões para a unidade de reciclagem. Os contêineres podem ser adaptados aos caminhões, facilitando a operacionalização e redução da mão-de-obra (IDEM, 1999).

---

<sup>18</sup> PEV – Postos de Entrega Voluntário; e LEV – Local de Entrega Voluntário.

Postos de Entrega Voluntária – PEV's são postos cadastrados pelas prefeituras, onde os indivíduos depositam seus resíduos recicláveis gerados, estimulados geralmente por campanhas incentivadoras. Nessas campanhas, os indivíduos, as escolas ou comunidades recebem bonificações ou prêmios em troca desses materiais. Para a participação da população no processo de coleta seletiva faz-se necessário o trabalho de educação ambiental, mobilização e conscientização da comunidade (MANUAL DE SANEAMENTO, 1999).

A Prefeitura se encarrega de transportar e comercializar esses resíduos diretamente com a indústria recicladora, ou indiretamente com os sucateiros (IDEM, 1999).

Todos os resíduos recicláveis coletados serão conduzidos para as instalações da unidade de separação, onde através de transportadores e equipamentos serão separados e classificados. Após classificação, os recicláveis serão prensados e reduzidos de volumes. Já embalados, esses materiais serão pesados e comercializados para serem reciclados e reintroduzidos no ciclo produtivo (MANUAL DE SANEAMENTO, 1999).

## Quadro 02. Modalidades de coleta seletiva de lixo

Modalidade	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Porta-a-porta	Facilita a separação dos materiais* nas fontes geradoras e sua disposição na calçada; dispensa o seu deslocamento até um PEV, permitindo mensurar a adesão da população ao programa, pois os domicílios ou estabelecimentos participantes podem ser identificados durante a coleta (observando-se os materiais dispostos nas calçadas); agiliza a descarga nas centrais de triagem.	uma infra-estrutura maior de coleta, com custos mais altos para transporte; aumenta os custos de triagem ao exigir posterior seleção.
Posto de entrega (PEV)	Facilita a coleta reduzindo os custos** com percursos longos especialmente em bairros com população esparsa; permite a exploração do espaço do PEV para publicidade e eventual obtenção de patrocínio***, dependendo do estímulo educativo e do tipo de contêiner, permite a separação e descarte dos recicláveis por tipos, o que facilita a triagem.	Requer mais recipientes para acondicionamento nas fontes geradoras; demanda maior disposição da população que precisa se deslocar até o PEV; sofre vandalismo; exige manutenção e limpeza; não permite a identificação das famílias que efetivamente separam seus resíduos, dificultando a avaliação da adesão da comunidade do programa.

Fonte: Grimberg e Blauth (1998). Disponível em: <[www.ct.ufpb.br](http://www.ct.ufpb.br)>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2006.

\*normalmente só em dois tipos, embora o município, se quiser facilitar o trabalho nas centrais de triagem, possa separar os recicláveis em diversas categorias.

\*\*a redução nas despesas, embora seja positiva, pode estar associada a uma redução na eficiência da coleta.

\*\*\*em troca da publicidade, patrocinadores podem doar e manter os PEV's.

## 2. Reciclagem de Lixo

Segundo a Lei Estadual de Políticas de Resíduos Sólidos em Pernambuco (2001), “reciclagem é um processo industrial ou artesanal de transformação de materiais descartados em produtos que serão reincorporados à sociedade de consumo ou utilizados como matéria-prima de outros processos industriais ou artesanais, consiste no resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de bens, elaborados anteriormente apenas com matérias-primas virgens, refazendo-se, assim, o ciclo produtivo”<sup>19</sup>.

Reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram. É o resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos<sup>20</sup>.

O termo reciclagem é originalmente utilizado para indicar o reaproveitamento (ou a reutilização) de um polímero no mesmo processo em que, por alguma razão foi rejeitado.

Segundo Calderoni (2003), o termo “reciclagem”, aplicado a lixo ou a resíduos, designa o reprocessamento de materiais selecionados de forma a permitir novamente sua utilização. Trata-se de dar aos descartes uma nova vida. Nesse sentido, reciclar é “ressuscitar” materiais, permitir que outra vez sejam aproveitados.

---

<sup>19</sup> Lei Estadual de Políticas de Resíduos Sólidos em Pernambuco, 2001. Disponível em: [WWW.cprh.pe.gov.br](http://WWW.cprh.pe.gov.br). Acesso, em 05 de maio de 2005.

<sup>20</sup> Disponível em: <<http://www.compam.com.br>>. Reciclagem de Lixo. Acesso em: 16 de setembro de 2005.

Reciclar implica reaproveitar, reutilizar. A produção de materiais reciclados implica uma menor extração e dilapidação dos recursos naturais da Terra, um menor consumo de energia, um menor volume e número de lixeiras e incineradoras e conseqüentemente uma redução da poluição.

O retorno da matéria-prima ao ciclo de produção é denominado reciclagem, embora o termo já venha sendo utilizado popularmente para designar o conjunto de operações envolvidas. O vocábulo surgiu na década de 1970, quando as preocupações ambientais passaram a ser tratadas com maior rigor, especialmente após o primeiro choque do petróleo, quando reciclar ganhou importância estratégica. As indústrias recicladoras são também chamadas secundárias, por processarem matéria-prima de recuperação. Na maior parte dos processos, o produto reciclado é completamente diferente do produto inicial<sup>21</sup>.

A reciclagem do material é possível com a colaboração do consumidor. Como já citado atrás, nos países desenvolvidos como a França e Alemanha, a iniciativa privada é encarregada do lixo. Fabricantes de embalagens são considerados responsáveis pelo destino do lixo e o consumidor também tem que fazer sua parte. Por exemplo, quando uma pessoa vai comprar uma pilha nova, é preciso entregar a usada<sup>22</sup>.

A reciclagem do material é muito importante, não apenas para diminuir o acúmulo de dejetos, como também para poupar a natureza da extração inesgotável de recursos.

## **2.1. As Vantagens de Reciclagem de Lixo<sup>23</sup>**

Cada 50 quilos de papel usado, transformado em papel novo, evita que uma árvore seja cortada. Pense na quantidade de papel que você já

---

<sup>21</sup> Disponível em: <<http://www.compam.com.br>>. Reciclagem de Lixo. Acesso em: 16 de setembro de 2005.

<sup>22</sup> Disponível em: <<http://www.compam.com.br>>. Acesso em: 16 de setembro de 2005.

<sup>23</sup> Disponível em: <[www.cempre.com.br](http://www.cempre.com.br)>. Acesso em: 23 de maio de 2005.

jogou fora até hoje e imagine quantas árvores você poderia ter ajudado a preservar;

Cada 50 quilos de alumínio usado e reciclado, evita que sejam extraídos do solo cerca de 5.000 quilos de minério, a bauxita;

Com um quilo de vidro quebrado, faz-se exatamente um quilo de vidro novo; E a grande vantagem do vidro é que ele pode ser reciclado infinitas vezes;

Economia de energia e matérias-primas. Menos poluição do ar, da água e do solo;

Melhora a limpeza da cidade, pois o morador que adquire o hábito de separar o lixo, dificilmente o joga nas vias públicas;

Gera renda pela comercialização dos recicláveis. Diminui o desperdício;

Gera empregos para os usuários dos programas sociais e de saúde da Prefeitura;

Dá oportunidade aos cidadãos de preservarem a natureza de uma forma concreta, tendo mais responsabilidade com o lixo que geram.

Deve-se reciclar o lixo porque o planeta não suporta mais de tantos resíduos sólidos que recebe do ser humano. A quantidade de lixo produzido diariamente por homem é de 0,5 kg. Se somarmos toda a produção mundial, os números são assustadores. Por exemplo, na América Latina e Caribe, segundo dados da Organização Pan-Americana da Saúde (2001), são gerados diariamente cerca de 369.000 toneladas de resíduos sólidos municipais. Apenas 80% de lixo são coletados. Do total de resíduos coletados, 23% são depositados de forma sanitária e ambientalmente adequada, o restante é destinado em lixões a céu aberto ou aterros controlados, sem o devido controle ambiental e sanitário<sup>24</sup>.

Uma garrafa plástica ou vidro pode levar 1 milhão de anos para decompor-se. Uma lata de alumínio, de 200 a 500 anos. Porém todo esse material pode ser

---

<sup>24</sup> WORKSHOP REGIONAL, 2001. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em Cidades da América Latina e Caribes. Disponível em: <[www.google.com.br](http://www.google.com.br)>. Acesso em 02 de fevereiro de 2006.

reaproveitado, transformando-se em novos produtos ou matéria prima, sem perder as propriedades<sup>25</sup>. Veja o Quadro 03.

**Quadro 03. Tempo de Decomposição do Material**

<b>MATERIAL</b>	<b>TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO</b>
Papel	De 3 a 6 meses
Vidro	1 milhão de anos
Borracha	Tempo indeterminado
Metal	Mais de 100 anos
Nylon	Mais de 30 anos
Madeira pintada	13 anos
Goma de mascar	5 anos
Filtro de cigarro	5 anos
Pano	De 6 meses a um ano
Fralda descartável comum	450 anos
Plásticos	450 anos
Isopor	400 anos
Latas de alumínio	De 200 a 500 anos
Tampas de garrafas	150 anos
Chiclete	5 anos
Jornais	De 2 a 6 meses
Fósforos	2 anos

Fonte: <[www.cempre.com.br](http://www.cempre.com.br)>, 2005.

Confira no quadro abaixo o que pode e o que não pode ser reciclado.

<sup>25</sup> Disponível em: <[www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br)>. Reciclagem do Lixo. Acesso em: 13 de outubro de 2004.

#### Quadro 04. Materiais recicláveis e não recicláveis

Produtos Recicláveis	Produtos não Recicláveis
Garrafas	Espelhos
Copos e outros Recipientes de Vidros	Vidros Planos
Garrafas PET (reutilizáveis)	Lâmpadas
Embalagens de Material de Limpeza	Cabos de Panela
Copinhos de Café	Tomadas; Chips
Embalagens de Margarina	Embalagens de Biscoito
Canos e Tubos	Batatas
Sacos Plásticos em Geral	Macarrão ou Similares
Papel e Papelão	Papel Carbono
Latas	Papel Plastificado
Clipes	Esponjas de aço
Grampos, Restos de Comida, dentre outros	Tubos de TV
Sucatas de Reformas	Etiquetas Adesivas, Fitas Crepe, Papéis Sujos

Fonte: Elaborado pelo autor através de dados pesquisados em: <[www.recicloteca.com.br](http://www.recicloteca.com.br)>. Acesso em: 18 de março de 2005.

A gestão sustentável dos resíduos sólidos pressupõe uma abordagem que tenha como referência o princípio dos 3Rs, 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 dos 3 Rs segue o princípio de que causa menor impacto. A recuperação de resíduos – reutilização e reciclagem, como também o tratamento de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos), reduz a quantidade e altera a qualidade dos resíduos a serem dispostos no solo. Com menos resíduos, a vida útil dos aterros é prolongada e, com menos matéria orgânica e resíduos mais inertes, há uma menor geração de percolato, minimizando impactos

ambientais e sanitários. A reutilização e reciclagem de resíduos minimizam o consumo de recursos naturais e promove a valorização dos resíduos.

O termo sustentabilidade significa justamente a possibilidade de se obter continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema. Esse conceito equivale à idéia de manutenção de nosso sistema de suporte de vida. Ele significa um comportamento que procura obedecer às leis da natureza.

A reutilização de resíduos gerados em uma indústria como matéria-prima para outra indústria através de um processo de pré-seleção é uma das formas consideradas para se chegar a um desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, o conceito de desenvolvimento sustentável implica que a exploração dos recursos naturais deve ser feita em condições tais que as gerações vindouras possam utilizar esses recursos e beneficiar-se de um processo contínuo e equilibrado, no qual a redução das desigualdades econômicas e sociais e a diminuição dos ecossistemas naturais, a reciclagem de materiais e o deslocamento das prioridades de um crescimento quantitativo para um crescimento qualitativo têm um papel importante.

Conforme a Organização Pan-Americana de Saúde (2001)<sup>26</sup>, apesar da existência do mecanismo preconizado pela Agenda 21, na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, o princípio dos 3 Rs – reduzir, reutilizar e reciclar –, ainda não está bem difundido nas regiões da África, da América Latina e Caribe. Embora tenha sido implementado em alguns países, o mercado para os recicláveis nas nações em desenvolvimento, por exemplo, ainda não é dos mais promissores. Contudo, nos últimos anos está começando a ampliar-se. No caso do Brasil, analisando, o exemplo das embalagens *tetrapak* que, até alguns anos atrás, não havia tecnologia adequada para reciclá-las. Hoje, existem no mercado inúmeros produtos fabricados a partir de resíduos, considerados lixo por muitos.

---

<sup>26</sup> WORKSHOP REGIONAL, 2001. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em Cidades da América Latina e Caribes. Disponível em: <[www.google.com.br](http://www.google.com.br)>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2006.

O investimento em reciclagem pode ser uma medida que pode empregar muitas pessoas, principalmente numa situação com altos níveis de desemprego como a atual. Isso é o que tem acontecido em várias cidades brasileiras, onde estão sendo formadas cooperativas de catadores. Por exemplo, a ASMARE, em Belo Horizonte, reúne vários ex-catadores em lixões, que agora operam duas unidades de reciclagem e têm uma renda mensal de aproximadamente U\$ 100. Experiências semelhantes ocorrem em Araçatuba e Catanduva em São Paulo, Penha em Santa Catarina e Ponta Grossa, no Paraná, entre outras.

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

Entretanto, separando todo o lixo produzido em residências, estaremos evitando a poluição e impedindo que a sucata se misture aos restos de alimentos, facilitando assim seu reaproveitamento pelas indústrias. Além disso, estaremos poupando o meio ambiente e contribuindo para o nosso bem-estar no futuro. Conhecendo o material reciclável e não reciclável evita o desperdício do tempo e frustrações. O Quadro 04 demonstra o material que deve e o que não deve ser reciclado.

### **3. Contexto Histórico de Coleta Seletiva e Reciclagem de Lixo.**

#### **3.1. Experiências de alguns países**

A coleta seletiva de lixo teve início no século XX, nos Estados Unidos. Na Europa, essa atividade surge oficialmente em 1941, na Itália, em grande parte como resultado das dificuldades provocadas pela Segunda Guerra Mundial. No entanto, foi principalmente nas situações de crise e de guerra que a reciclagem e a recuperação de resíduos alcançou os maiores volumes. A partir dos anos

de 1973 e 1974, que sucedem a Guerra do Yom Kippur<sup>27</sup>, a coleta seletiva voltou a chamar a atenção de todos os países do mundo (CALDERONI, 2003).

O processo adotado por países europeus passava a separação domiciliar do lixo em três grupos de resíduos: materiais orgânicos; cinzas provenientes da combustão, em geral da madeira e do carvão; materiais de valor comercial, como papel, cacos de vidro, metais e tecidos. Assim separados esses resíduos, eram retirados por comerciantes ou industriais. Nota-se que naquela época não constituía atribuição das prefeituras a coleta do lixo domiciliar.

O mesmo sistema foi implantado posteriormente nos países nórdicos da Europa e no norte da Alemanha, de onde, provavelmente, espalhou-se para outras partes do continente. Mas esse mecanismo não se deu da mesma forma em todos os países. Na França, por exemplo, a recuperação das latas de alumínio é insignificante quando comparada com as taxas atingidas na Suíça e na Suécia cujo patamar de coleta deste material permitiu a fixação de uma taxa de recuperação de 75% (BERTOLINI, 1990, *apud* CALDERONI, 2003).

Nos Estados Unidos, o papel e papelão constituem o principal material presente no lixo sólido municipal. Nos últimos anos, a coleta desse material para reciclagem atingiu o patamar de 25,6% do total gerado. As projeções da EPA – *Environmental Protection Agency* – para o ano 2010 são de que 121 milhões de toneladas desse material constituirão o lixo coletado pelas prefeituras, o que representa 48% do total (CALDERONI, 2003).

A vanguarda das iniciativas no campo da coleta seletiva e reciclagem, seja pela ação direta dos governos, seja pela atuação freqüentemente proativa das empresas, das instituições da sociedade civil e da própria população como um todo, atualmente é assumida pelos Estados Unidos e Europa, mas, sobretudo, na Ásia pelo Japão que reutiliza 50%<sup>28</sup> de seu lixo sólido.

---

<sup>27</sup> Trata-se de uma guerra que aconteceu em 1973, envolvendo o Egito e a Síria contra Israel. Após a guerra, a questão palestina entrou em destaque internacional e o petróleo começou a ser utilizado como arma pelos estados árabes, boicotando o seu fornecimento aos países aliados a Israel.

<sup>28</sup> Disponível em: <[www.encyclopedia.hpg.ig.com.br](http://www.encyclopedia.hpg.ig.com.br)>. Acesso em: 24 de julho de 2004.

Na Oceania, no caso da Austrália, diante da enorme produção de resíduos domiciliares em Sidney, a coleta seletiva teve início em 1990, como iniciativa governamental, “operando com eficiência de 40%” (CAMPOS, 1994, *apud* CALDERONI, 2003, p. 141).

Na China, a separação do lixo nas residências começou oficialmente em 1950. Os materiais selecionados são levados até pontos de coleta nas imediações das cidades, onde são trocados por dinheiro. Na cidade de Shangai, chegou a haver entre 400 e 500 desses pontos, mas 50% deles foram desativados por falta de interesse da população (CAMPOS, 1994, *apud* CALDERONI, 2003). No entanto, devido a poucas informações sobre a coleta seletiva nesse país, até aqui não se sabe quais são os seus resultados.

Segundo Gao Hongbin, diretor do Departamento de Alívio da Pobreza e Desenvolvimento, subordinado ao Conselho de Estado, a China reduziu a população empobrecida em 80 milhões de pessoas nos últimos sete anos. a classe média “inflou”, representando um quinto da população do país, e hoje desfruta de um padrão de vida melhor do que no passado. Ainda para esse alto funcionário chinês Gao Hongbin, até o final de 2000, o número de pobres nas zonas rurais chinesas que não tiveram o suficiente para comer nem vestir-se adequadamente caiu a 30 milhões, aproximadamente 3% da população rural<sup>29</sup>.

No Japão, a população procura separar bem os tipos de lixo e respeitar os dias de coleta de seu bairro. Aprendem a identificar os *kanji* (os dias da semana) para saber quando vai ser depositado o lixo no local marcado. O país é, atualmente destacado como líder em coleta seletiva e reciclagem em todo o mundo, uma vez que lá a reciclagem atinge entre 40% e 50% do total do lixo<sup>30</sup>.

No Brasil, a atividade de coleta seletiva existe pelo menos desde a década de 1950, quando se difundiu através dos “garrafeiros” e “papeleiros”<sup>31</sup>,

---

<sup>29</sup> Informações disponíveis no site. <[www.xinhuanet.com](http://www.xinhuanet.com)>. Pobreza na China. Acesso em: 04 junho de 2006.

<sup>30</sup> Disponível em: <[www.yahoo.com.br](http://www.yahoo.com.br)>. Acesso em: 26 de outubro de 2004.

<sup>31</sup> Atualmente conhecidos como aparistas ou sucateiros. Disponível em: <[www.yahoo.com.br](http://www.yahoo.com.br)>. Acesso em: 26 de outubro de 2004.

comerciantes que recolhiam pela cidade materiais para serem reciclados, mas naquela época essa atividade não era reconhecida pelas administrações locais. Só a partir dos anos de 1980, em função dos problemas ambientais e da evidência de que existia um número elevado de material reciclável e cidadãos sobrevivendo da coleta do material do lixo, a coleta seletiva passou a ser reconhecida oficialmente pelos governos municipais como instrumento de redução da pobreza e de conservação do meio ambiente. Hoje, muitos municípios vêm desenvolvendo ações voltadas para a implantação de programas de coleta seletiva.

A primeira experiência sistemática de coleta seletiva de lixo no Brasil teve início em abril de 1985, na cidade de Niterói, no bairro de São Francisco, Rio de Janeiro. A filosofia do projeto consistia “no desenvolvimento de um trabalho de cunho educacional que trouxesse algum retorno financeiro e fortalecesse o espírito comunitário” (GRIMBERG e BLAUTH, 1998).

Assim, em 1988 e 1989, já com a elaboração da nova Constituição Federal Brasileira que define em um dos seus artigos<sup>32</sup> áreas e programas que permitem o estabelecimento de uma estratégia de gerenciamento de resíduos sólidos compatível com a preservação do meio ambiente, a coleta seletiva no país se popularizou. Atualmente, mais de duzentos municípios brasileiros praticam a separação do lixo, seja em domicílio, seja em estabelecimentos comerciais, escolares, hospitalares, fábricas etc.

Desde então, verifica-se que o modelo de coleta seletiva vem sendo adotado em muitas cidades, tais como Curitiba, Porto Alegre, Belo Horizonte, Recife, etc. As experiências se dão de forma diferenciada, segundo as diretrizes adotadas e o grau de instituição tanto de canais de gestão democrática como de instrumentos redistributivos da renda e da riqueza produzida. E sua tendência é de crescimento.

“Os resultados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002), apontam que apenas 6,4% das cidades reciclam seus resíduos, e que a coleta seletiva do lixo é realizada

---

<sup>32</sup> Ver artigo 23, incisos VI e IX da Constituição Federal de 1988.

oficialmente por apenas 8,2% delas. Nenhuma das quatro maiores capitais (São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Belo Horizonte) têm coleta seletiva em todos os bairros”<sup>33</sup>.

“A região Sul está em primeiro lugar no ranking de reciclagem. O Rio Grande do Sul é o Estado onde o reaproveitamento do lixo é maior, com 22,5% dos municípios reciclando os resíduos. Em Santa Catarina, 16,7% dos municípios reciclam seu lixo, e no Paraná 10%”.

“Na região Norte, nenhum município afirmou ter coleta seletiva em todos os distritos. No Nordeste, apenas 5 dos 1.787 municípios dizem fazer a coleta seletiva em todos os distritos (0,3%); no Centro-Oeste, a atividade é desenvolvida em 0,9% das cidades (4 em 446); e mesmo no Sudeste só 53 dos 1.666 municípios (3,2%) afirmam coletar o lixo reciclável em todos os bairros”.

“Em 50 cidades brasileiras (0,9% do total), a coleta seletiva chegou a começar, mas foi interrompida por razões como falta de local adequado para separar o material, má aceitação por parte da população e falta de campanha de conscientização, entre outros”.

A experiência de Curitiba com relação ao tratamento e a disposição do lixo é considerada modelar, tendo valido ao Prefeito Jaime Lerner premiação especial da ONU (Organização das Nações Unidas).<sup>34</sup>

Mas foi a partir de 1992, logo após da conferência das Nações Unidas, realizada no Rio de Janeiro, que a maximização da prática da coleta seletiva e da reciclagem ganhou força no mundo inteiro com o apoio das organizações ambientalistas e, principalmente, de muitas empresas que fizeram dela o seu *marketing* ecológico.

Segundo dados da Organização Pan-Americana da Saúde (2001), atualmente existem mais de 200 organizações na América Latina e Caribe (ALC), de

---

<sup>33</sup> Disponível em: <[www.yahoo.com.br](http://www.yahoo.com.br)>. IBGE, 28/03/2002. Coleta Seletiva e Reciclagem de Lixo. Acesso em: 12 de agosto de 2004.

<sup>34</sup> Projeto Reciclagem, Ano I, número 2. Almagesto Editorial. São Paulo, 1990. Projeto Reciclagem, Ano II, número 6. Almagesto Editorial. São Paulo, 1991.

catadores, segregadores, cartoneros, gancheros, pepenadores, recicladores<sup>35</sup>, trabalhadores da reciclagem e do manejo de resíduos sólidos, na totalidade dos países do continente. Cerca de 120.000 famílias sobrevivem, há mais de 60 anos, da obtenção de materiais extraídos do lixo nas ruas, lixões e depósitos. Estes trabalhadores e seus filhos atuam em situações de alta vulnerabilidade, sujeitos a várias enfermidades e mutilações, sendo constantemente discriminados e, muitas vezes, ignorados pelo poder público, o que agrava sua condição de exclusão social<sup>36</sup>.

Na Região Metropolitana do Recife, por exemplo, milhares de pessoas sobrevivem de resíduos sólidos. Atualmente há cerca de cinco mil catadores de materiais recicláveis, sendo três mil nas ruas e dois mil nos lixões e aterros. Apesar disso, a coleta seletiva e reciclagem não receberam, até o momento, um tratamento adequado, de abrangência metropolitana e que ofereça uma solução para o problema. Recife, Olinda, Camaragibe e Paulista apresentam os maiores números de catadores de rua, e nos lixões de Jaboatão dos Guararapes, Recife, São Lourenço da Mata e Igarassu ainda existem crianças entre os catadores ou moradores residentes (REYNALDO, 2005).

### **3.1.1. Experiência de Coleta Seletiva de Curitiba (PR)<sup>37</sup>**

Curitiba, capital do Paraná, nos seus 305 anos e mais de 1 milhão e meio de habitantes, caracteriza-se por ter sido o primeiro Município a inovar o sistema de coleta de resíduos urbanos do país, inaugurando, em 1989, a Coleta Seletiva do Lixo Doméstico - "O Lixo que não é Lixo".

Em outubro de 1989, a Prefeitura de Curitiba inaugurou um novo sistema de recolhimento e destinação de resíduos urbanos no país, com o Programa Lixo Que Não É Lixo. A princípio, foi feito um trabalho de educação ambiental nas escolas da rede pública divulgando-se que um terço dos resíduos coletados

---

<sup>35</sup> Denominação que os catadores de material reciclável recebem em outros países da América Latina e caribe.

<sup>36</sup> Organização Pan-Americana da Saúde. *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em Cidades da América Latina e Caribe*. <[www.google.com.br](http://www.google.com.br)>. Workshop Regional, 2001, acesso em: 02 de fevereiro de 2006.

<sup>37</sup> Disponível em: <[www.recicloteca.org.br](http://www.recicloteca.org.br)>. Acesso em: 22 de setembro de 2005.

poderia ser encaminhado para a reciclagem. Em seguida, toda a população do Município foi sensibilizada e instruída a separar os materiais recicláveis através de cartilhas e panfletos, rádio, televisão e jornais. O Programa Compra do Lixo, também lançado em 1989, foi implantado para possibilitar a limpeza das comunidades carentes; caracteriza-se pela troca dos resíduos por produtos hortigranjeiros<sup>38</sup>.

O Programa Câmbio Verde, de 1991, derivou-se desses dois primeiros e consiste na troca de materiais recicláveis por produtos hortigranjeiros em postos de troca.

O Departamento de Limpeza Urbana da Prefeitura Municipal de Curitiba é responsável pelo gerenciamento, supervisão e fiscalização dos serviços de coleta e destinação de resíduos, executados por empresas contratadas. A Prefeitura faz também o recolhimento seletivo de resíduos dos serviços de saúde e dos resíduos de jardins e podas de árvores.

Curitiba produz 35,3 mil toneladas de lixo por mês. Desse total 29,8 mil são de lixo domiciliar que vão para o aterro sanitário da Caximba. Outras 5,4 mil são de lixo reciclável coletadas pelos programas Lixo que não é Lixo, Câmbio Verde e pelos carrinheiros. São 22 caminhões, 16 para o Lixo que não é Lixo e 6 para o Câmbio Verde. A usina de separação fica em Campo Magro, e existem mais de 22 depósitos credenciados<sup>39</sup>.

#### **3.1.1.1. Programa "O Lixo que não é Lixo"**

A maior parte dos recicláveis da cidade é coletado pelos catadores ou "carrinheiros", que coletam diariamente cerca de 150 toneladas de material, revendendo-o para os sucateiros. Atualmente, estão cadastrados pela Fundação de Ação Social aproximadamente 1.300 catadores, que trabalham com carrinhos especialmente projetados, coletes de identificação e agora estão se organizando em cooperativas. Os *shoppings centers*, por exemplo, estão

---

<sup>38</sup> Disponível em: <[www.recicloteca.com.br](http://www.recicloteca.com.br)>. Acesso em: 02 de setembro de 2005.

<sup>39</sup> Disponível em: <[www.recicloteca.com.br](http://www.recicloteca.com.br)>. Acesso em: 04 de setembro de 2005.

enviando o material reciclável para a REECOPERE, Cooperativa de Trabalhadores de Coleta de Recicláveis de Curitiba.

A população separa previamente o material úmido (restos de alimentos, sobras, papéis higiênicos etc.) dos recicláveis (papel e papelão, vidro, metais ferrosos, plásticos), para que estes sejam recolhidos nos dias determinados para a coleta.

Curitiba possui hoje 111 setores de coleta e mobiliza 15 caminhões baú, em dois turnos, envolvendo 30 motoristas e 90 coletores.

#### **3.1.1.2. Programa "Câmbio Verde"**

Desde junho de 1991, a população de baixa renda pode trocar seus recicláveis por produtos hortigranjeiros de época. Os pontos de troca estão nas áreas externas dos supermercados e dos órgãos municipais, nas associações de moradores e funcionam em data e horários pré-determinados. Cada pessoa deve levar cinco quilos de material reciclável para receber em troca uma sacola com o produto hortigranjeiro. Todo o material reciclável recolhido é então transportado para a Unidade de Valorização de Resíduos Sólidos Recicláveis ou aos depósitos credenciados, para triagem e venda.

Atualmente são 61 pontos de troca, com dois caminhões (um baú e um de carroceria), dois motoristas, dois coletores e um ajudante. Existem três modalidades do Programa Câmbio Verde como mostra o Quadro 04, com os seguintes objetivos:

#### Quadro 04. Modalidades do Programa “Câmbio Verde”

Modalidades	Objetivos
Pontos de troca	Incentivar os moradores a separarem os resíduos úmidos ("lixo orgânico") do lixo seco ("inorgânico") e promover reforço alimentar das famílias mais carentes.
Entidades assistenciais	Incrementar a alimentação das pessoas que residem ou dependem dessas entidades para obterem pelo menos uma refeição ao dia.
Especial	Realizado nas escolas municipais, para consolidação do espírito de separar para reciclar. Trocam-se os recicláveis por cadernos, brinquedos, chocolates, ingressos para espetáculos, entre outros.

Fonte: <<http://www.recicloteca.org.br>>. Acesso em: 22 de setembro de 2005.

#### 3.1.1.3. Aterros Sanitários

Existem três aterros para destinação final dos resíduos coletados e que não vão para a reciclagem: o aterro de Caximba, para resíduos domiciliares, Aterro Sanitário Hospitalar para os resíduos dos serviços de saúde e o Aterro de Resíduos Vegetais, para as podas de jardins e entulhos.

#### 3.1.1.4. Educação Ambiental

A Educação Ambiental é um dos fundamentos da gestão de resíduos sólidos urbanos de Curitiba. Nas escolas a educação ambiental faz parte do currículo. Desde o início do programa, foi inserida de modo interdisciplinar nas escolas municipais e se expandiu para a comunidade, adaptando-se aos diferentes segmentos sociais. Além disso, desde 1997, existe o projeto Olho D'Água, no qual as crianças acompanham e são levadas a perceber a situação dos rios da região através da análise e observação da qualidade das águas. Atualmente, estão em andamento processos educativos direcionados a públicos específicos como moradores de condomínios, proprietários, funcionários e clientes de lojas em *shopping centers*, coletores de materiais recicláveis e funcionários da Prefeitura. Para a participação da população no projeto a empresa concessionária de coleta, por exemplo, distribui folhetos educativos em toda a

cidade e empresta 300 contêineres para condomínios no bairro Bigorriho, para estimular a separação em prédios que não dispõem de espaço para armazenagem. Posteriormente, os prédios comprarão suas próprias caçambas. A Prefeitura promove palestras e 630 prédios já receberam a Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

#### **3.1.1.5. Visitação na Usina**

No segundo semestre de 1997 foi iniciado um programa de visitação à Usina de Reciclagem de Curitiba, que envolve atividades para crianças e adultos e orientações sobre o programa de coleta seletiva. Essas ações de educação ambiental levaram este ano à adaptação de um barracão, transformado em sala de aula permanente, que tem como principal objetivo integrar o equipamento à comunidade. O material utilizado na reforma foi todo selecionado e reaproveitado da sucata. Quem visita a Usina hoje pode observar a reciclagem artesanal de papel e visitar o Museu - com raridades encontradas no lixo - e o Mercadinho do Reciclado, onde são vendidos alguns móveis e utilitários, ainda em condição de uso, a preços simbólicos.

#### **3.1.1.6. Inovação**

Em setembro de 1998 a prefeitura lançou o Programa de Coleta Seletiva de Lixo Tóxico, viabilizando a coleta seletiva de resíduos domiciliares perigosos, incluindo pilhas, baterias de telefones celulares, latas de tintas, solventes e medicamentos vencidos. A coleta especial é feita por um caminhão que permanece um dia da semana em cada terminal de ônibus. Os materiais são encaminhados à Central de Tratamento de Resíduos Industriais - CTRI.

#### **3.1.1.7. Benefícios**

- O aterro da Caximba ganhou mais quatro anos de vida útil, porque deixou de receber 419 mil toneladas de materiais reaproveitáveis desde 1989, quando foi construído. Esta quantidade equivale ao peso de 279 mil fuscas.

- A reciclagem de 16% de papel do lixo produzido em Curitiba (PR) - o melhor índice do país - já poupou o corte de quase 822.570 árvores nos últimos nove anos, além da economia da água e energia.
- O dinheiro da venda dos materiais é aplicado em programas sociais do Instituto Pró Cidadania da Prefeitura.

### **3.1.1.8. Custos**

A coleta seletiva de lixo em Curitiba é sustentada com os recursos da Prefeitura, sendo o serviço de coleta terceirizado.

### **3.1.2. Experiência de Coleta Seletiva em Porto Alegre (RS)<sup>40</sup>**

O projeto de coleta seletiva de Porto Alegre, implantado pelo DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana -, é hoje um dos mais bem sucedidos do país. Iniciado em 1990, o projeto completou sete anos de existência em julho de 1997.

O alerta para o desenvolvimento de um programa de coleta seletiva de materiais recicláveis em Porto Alegre se deu através de problemas comuns a qualquer cidade: falta de espaço para dispor o lixo e existência de grupos sociais excluídos que sobrevivem da catação (ou "garimpagem") do lixo.

Ainda na fase de planejamento (1989), a idéia foi de possibilitar a geração de renda, de forma organizada, para este setor marginalizado da população, através da venda de materiais recuperados, retirados da "corrente" da geração de resíduos sólidos destinados à reciclagem.

No início de 1990, foi constituída a primeira entidade de reciclagem: a Associação de Mulheres Papeleiras e Trabalhadoras em Geral (construído pela Igreja Nossa Senhora dos Navegantes). A Associação recebeu em seu galpão todo o lixo seco coletado em Porto Alegre até o final de 1991, quando se iniciaram as atividades de outros grupos.

Em julho de 1997, o programa já atingiu quase "100% dos bairros", tendo destinado mais de 28 mil toneladas de materiais para a reciclagem ao longo de sua existência.

---

<sup>40</sup> Disponível em: <[www.recicloteca.org.br](http://www.recicloteca.org.br)>. Acesso em: 22 de setembro de 2005.

### 3.1.2.1. Implantação Progressiva

O sistema de coleta seletiva foi implantado por etapas a partir de 1990, acontecendo da seguinte forma, como mostra o Quadro 05:

**Quadro 05. Períodos de implantação de programa nos bairros**

Período	Etapas
julho de 1990	O programa foi implantado no bairro do Bom Fim.
dezembro de 1990	Chegada do programa aos bairros da Cidade Baixa e Menino Deus.
1991	Ao todo 16 bairros já eram beneficiados, incluindo 60 escolas.
1992	Mais 37 bairros beneficiados pelo programa.
de 1993 até 1995	O programa já abrangia praticamente 61 bairros.
de 1996 até julho de 1997	Ampliação do programa para atingir cerca de 100% dos bairros.

Fonte: <<http://www.recicloteca.org.br>>. Acesso em: 22 de setembro de 2005.

### 3.1.2.2. Estrutura do sistema de coleta seletiva – Operação e destinação

A coleta seletiva está dividida em duas equipes: equipe de educação ambiental (planejamento e desenvolvimento) e equipe operacional (responsável pela execução propriamente dita).

São 21 caminhões especiais, com aproximadamente 100 funcionários do DMLU. Uma vez por semana em cada bairro, o caminhão da coleta seletiva recolhe o material separado espontaneamente pelos moradores.

São arrecadadas 40 toneladas de material seco por dia, destinadas às oito unidades de reciclagem. Parte disto vem dos PEVs (Postos de Entrega Voluntária), que são 28 contêineres de coleta seletiva localizados em pontos de grande movimento e praças distribuídas pela cidade.

Quando chega às unidades de reciclagem, o material é triado, acondicionado e armazenado, para depois ser encaminhado às indústrias recicladoras através de venda direta ou via intermediários (sucateiros).

### **3.1.2.3. Educação e treinamento**

Para ajudar na organização de cada unidade de reciclagem aberta, o DMLU realiza, com antecedência, um treinamento com os recicladores iniciantes, muitos dos quais, porém, são pessoas que já trabalhavam há vários anos na catação dentro de lixão. Eles recebem informações sobre matérias-primas com as quais irão lidar, aspectos da comercialização, etc.

A participação da população no projeto é fundamental para que a coleta seletiva possa alcançar resultados satisfatórios. Desde o início do projeto há um programa de divulgação e educação, com distribuição de folhetos, difusão de mensagens através de carros de som e eventos em comunidades, atingindo um público diversificado.

Paralelamente, foi desenvolvido um programa direcionado especialmente às escolas, empresas, hospitais e órgãos públicos.

Há também cursos destinados a professores e diretores de escolas. Só no segundo semestre de 1996 foram ministradas quatro edições dos cursos.

### **3.1.2.4. Unidades de reciclagem**

Atualmente são oito as unidades de reciclagem de Porto Alegre. São operadas por associações de trabalhadores autônomos - os recicladores de resíduos sólidos, papeleiros ou catadores. Ao todo, cerca de 250 pessoas estão envolvidas na atividade.

O DMLU faz o acompanhamento permanente de cada uma destas unidades, auxiliando em sua capacitação e organização.

O rendimento de cada trabalhador é entre R\$150,00 e R\$ 200,00 com vistas a melhorar na medida em que a quantidade de material recuperado aumente e

este seja vendido diretamente às indústrias. As 40 toneladas diárias de material reciclável coletados pelo programa representam 20% do total de lixo seco gerado na cidade.

Quantidade de material recuperado e destinado à reciclagem no programa de coleta seletiva de Porto Alegre, em toneladas, até meados de 1997:

**Tabela 01. Quantidade de material coletado em toneladas até 1997, para a reciclagem.**

<b>Material</b>	<b>Coletado em toneladas</b>
Papel	7.400
Vidro	4.300
Metal	2.538
Plástico e outros	13.962
Total de materiais destinados à reciclagem	28.200

Fonte: <<http://www.recicloteca.org.br>>. Acesso, em 22/09/2005

Apesar dos dados desta tabela serem dos anos 90, não deixam de fornecer uma idéia referente à quantidade de material que foi reciclado na cidade e questionar sobre o conceito de coleta seletiva de lixo.

### **3.1.2.5. Custos**

O custo da coleta seletiva é totalmente pago pela taxa de lixo. O BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento - destina, através do Programa Pró-Guaíba (o principal rio da bacia hidrográfica local), recursos da ordem de 300 mil dólares para equipamentos para educação ambiental, caminhões e um micro-ônibus. O objetivo é aumentar notavelmente o volume de material reciclável recuperado.

### **3.1.3. Experiência de Coleta Seletiva em Belo Horizonte (MG)<sup>41</sup>**

Com 2 milhões e meio de habitantes, cerca de 3.800 toneladas diárias de resíduos sólidos e 90% da população recebendo algum tipo de serviço de coleta e limpeza urbanas, a capital de Minas Gerais é mais um grande centro brasileiro que desenvolve programa de coleta seletiva.

Em 1993, a Superintendência de Limpeza Urbana – SLU iniciou uma gestão diferenciada dos resíduos sólidos gerados na cidade de Belo Horizonte, não só no aspecto tecnológico como também na incorporação de componentes sócio-ambientais. Esse modelo usou como alicerce três pontos: consistência tecnológica, qualificação do material humano (trabalhadores) e cidadania e participação popular.

Nestas bases, foram criados três programas: Compostagem de Resíduos Orgânicos de Grandes Produtores, Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Coleta Seletiva dos Recicláveis Inorgânicos, tendo como objetivo minimizar o descarte de rejeitos e conseqüentemente diminuir os impactos ambientais negativos inerentes a uma grande geração de resíduos. Assim, a SLU utiliza a coleta seletiva como ação concreta para incentivo à redução, reutilização e separação de materiais recicláveis e para hábitos que diminuam o desperdício.

#### **3.1.3.1. Principais características do projeto coleta seletiva dos recicláveis**

##### **inorgânicos:**

coleta ponto a ponto (Locais de Entrega Voluntária) ao invés de coleta porta a porta;

incorporação dos catadores de papel como atores prioritários do sistema;

---

<sup>41</sup> Disponível em. <<http://www.recicloteca.org.br>>. Acesso em: 22 de setembro de 2005.

mobilização social, que coloca o cidadão como agente propulsor da coleta seletiva;

ação direta em grupos multiplicadores, como estabelecimentos educacionais, instituições públicas, igrejas etc.

Um fator importante para a viabilização do sistema foi a interação entre instituições, que contemplou, em linhas gerais:

articulação entre as Secretarias Municipais de Desenvolvimento Social e da Indústria e Comércio;

parcerias com entidades civis e empresariais;

celebração de convênio entre a Prefeitura, a ASMARE (Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis) e a Mitra Arquidiocesana, reconhecendo o trabalho do catador, como disposto na Lei Orgânica do município.

### **3.1.3.2. Desenvolvimento e estrutura do sistema**

Na primeira fase, em dezembro de 1993, foram instalados os primeiros LEVs - Locais de Entrega Voluntária - na região central da cidade, em parceria com os catadores. Em 1994 a SLU alugou um galpão para triagem de materiais recicláveis no centro (Galpão Curitiba), o que possibilitou a eliminação de antigos pontos críticos de triagem das ruas. Hoje, trabalham nele cerca de 80 pessoas. Em 1996, mais um galpão foi alugado (Galpão Itambé), desta vez no bairro Floresta, para organização do trabalho dos catadores. No mesmo ano, houve ampliação do galpão sede da ASMARE (na Av. do Contorno, Barro Preto). A ASMARE, que já conta com mais de 230 associados, é responsável pelo gerenciamento dos galpões, juntamente com a Pastoral de Rua, a Cáritas e a Secretaria de Desenvolvimento Social.

Uma dificuldade encontrada pela SLU foi dimensionar os contêineres para os diferentes tipos de material - papel, alumínio e plásticos, com pesos específicos diferenciados e coletados ao mesmo tempo, pelo mesmo transporte. Em 1996, após adaptações e correções, novos modelos de contêineres foram instalados em 9 locais; em 1997 chegou-se a 147 contêineres, sendo 40 para vidro,

37 para o plástico, 38 para latinhas de alumínio e 32 destinados ao papel. Esses LEVs estão localizados principalmente na região centro-sul da cidade, área de maior concentração e trânsito de pessoas, obtendo, portanto, melhor utilização.

O recolhimento dos materiais recicláveis é feito de forma mista: a ASMARE e a SLU coletam mecanicamente nos LEVs. Os catadores coletam com carrinhos de tração humana individuais junto ao comércio e instituições diversas, concentrando-se mais no centro da cidade, e a frequência de coleta é estabelecida de acordo com a região (foi desenvolvido um roteiro em maio de 1996). A SLU implantou a coleta seletiva de papel, metal e plástico em dezembro de 1996 (o vidro já era recolhido desde 1994), com a utilização de caminhões que recolhem três vezes por semana, em quatro roteiros alternados. Ainda assim, em locais onde há contêineres com menor produtividade, o responsável (ou "adotante") pelo LEV contata diretamente a ASMARE para a coleta. Uma vez levados aos galpões, os materiais são triados, pesados, prensados e por fim comercializados.

Para a participação da comunidade, a Prefeitura iniciou um trabalho de divulgação, por intermédio dos jornais e de material informativo distribuído à população, a fim de que esta possa doar aos carrinheiros ou às entidades filantrópicas o material que poderia ser reciclado ou reutilizado.

**Tabela 02. Quantidade de material coletado em toneladas até 1997.**

<b>Período</b>	<b>Papel</b>	<b>Vidro</b>	<b>Metal</b>	<b>Plástico</b>	<b>Total</b>
Janeiro-1998	277.468	121.170	6.031	18.855	423.524
Fevereiro-1998	238.929	88.790	5.988	22.082	355.789
Março-1998	276.325	114.960	8.780	24.693	424.758
Abril-1998	236.520	98.695	7.147	21.412	363.774
Mai-1998	264.613	94.470	5.611	17.415	382.109
Total no período:	1.293.855	518.085	33.557	104.457	1.949.954

Fonte: <<http://www.recicloteca.org.br>>. Acesso em: 22 de setembro de 2005.

Os dados apresentados nesta tabela são da década de 90, mas não deixam de fornecer uma idéia para fazermos uma análise do conceito de coleta seletiva e reciclagem de lixo, especialmente nos municípios onde a experiência foi implantada.

### **3.1.3.3. Custos**

Os custos da coleta seletiva de Belo Horizonte são distribuídos de acordo com os sistemas de operacionalização, como por exemplo:

Custo de equipamento, manutenção, combustível, licenciamento, seguros, além de custos dos serviços de coleta seletiva de vidro etc., mais serviços de terceiros, como água, luz, telefone, mão-de-obra pessoal, etc. - cabem à SLU;

Custos de carreto e transporte, triagem, manutenção, operação cabem à ASMARE. A taxa de limpeza urbana, cobrada junto com o IPTU, cobre 65% dos custos da mesma, e a prefeitura complementa com mais 30%; os 5% restantes são obtidos com receitas próprias geradas pela SLU.

A remuneração dos catadores associados à ASMARE é feita de acordo com sua produção e com os preços praticados no mercado, além do incentivo de 20% da produção de cada um.

A comercialização dos recicláveis é realizada pela ASMARE e Santa Casa (vidro), beneficiárias da coleta.

### **3.1.3.4. Evolução da Coleta Seletiva em Belo Horizonte**

#### **3.1.3.4.1. Educação Ambiental**

A Assessoria de Mobilização Social foi criada em maio de 1993, para desenvolver um trabalho educativo e participativo junto à população; hoje possui cerca de 70 pessoas, em três comitês: BH Mais Limpa, Projetos Especiais e BH Reciclando. Em cada um deles, são desenvolvidas várias atividades, que são utilizadas de acordo com as peculiaridades de cada local ou comunidade. Esta metodologia envolve: contatos iniciais com interessados,

levantamento de locais para instalação de contêineres, formação de grupos que cuidam dos LEV's e ajudam na sensibilização, realização de oficinas de papel e sucata, realimentação do processo como informe de resultados, etc. A Assessoria produz ainda periódicos, direcionados a diferentes públicos: população, garis e técnicos da área de limpeza pública.

#### **3.1.3.4.2. Reaproveitamento de Entulho**

Os entulhos domiciliares compõem, em peso, aproximadamente 1/3 dos resíduos sólidos de Belo Horizonte. Para processamento e melhor destinação deste tipo de resíduo, foram criadas as Estações de Entulho, que hoje são duas: a do Estoril, aberta em novembro de 1995, e Pampulha, inaugurada em dezembro de 1996. Há um movimento de 25 a 35 caminhões/dia e perfazendo aproximadamente 200 t/dia; a capacidade de processamento de cada uma delas cerca de 190 t/dia. Esse entulho processado é aplicado em pavimentação (cerca de 22% da execução da pavimentação asfáltica do município) e em blocos de vedação.

Apesar das dificuldades de um projeto inovador deste porte, considera-se que os resultados são significativos, principalmente no que tange à participação da população.

#### **3.1.4. A Experiência de Coleta Seletiva do Recife**

A experiência de reciclagem de lixo em Recife iniciou a partir da implantação de usinas experimentais para triagem de materiais, em outubro de 1987. Na ocasião, as estimativas a respeito da composição do lixo doméstico da cidade apontaram para 50% de matéria orgânica, segundo dados que subsidiaram o Plano Diretor de Limpeza Urbana em 1977 (SOUTO, 1999, *apud* LAGES, 2001; e BERNARDO, 2006).

A implantação da coleta seletiva em Recife pela EMLURB (Empresa de Limpeza Urbana), segundo RABELO (1999, *apud* LAGES, 2001; e BERNARDO, 2006), ocorreu em julho de 1993, sendo apresentada como uma ação governamental capaz de contribuir na solução dos problemas socioambientais da cidade. A partir de 2001, a política de gestão resíduos sólidos passou a ser orientada pelo grupo de trabalho multidisciplinar de coleta

seletiva, que definiu concepção, diretrizes, metas e ações. O programa de coleta seletiva do Recife tem como seus objetivos baseados na questão ambiental, com redução de entulhos no Aterro Sanitário da Muribeca, e nos custos de coleta para a municipalidade, além de representar um ganho social na política de inclusão do catador de lixo.

Atualmente Recife conta com 7 projetos implantados, Lages (2001, *apud* Bernardo, 2006):

“Programa de incentivo à Coleta Seletiva de Lixo (Coleta Seletiva em Estabelecimentos de Ensino, Coleta Seletiva em Condomínios, Coleta Seletiva em Órgãos Públicos)”;

“Programas de Coleta de Materiais Recicláveis (PEVs – Postos de Entrega Voluntária, Coleta Seletiva Comunitária)”<sup>42</sup>;

“Programas em Parcerias (Coleta Seletiva porta a porta<sup>43</sup> e Apoio ao Setor Informal de Coleta Seletiva – Carroceiros e Catadores).”

Para promover a participação dos cidadãos, as ações de divulgação procuram atingir os mais diversos atores – comunidade de baixa renda, carroceiros, estudantes e, através dos postos de entrega voluntária, o cidadão em geral. O desenvolvimento do Programa implicou em ações integradas de diversos órgãos municipais e em ação contínua de educação ambiental. As estratégias usadas foram as seguintes RABELO (1999, *apud*, LAGES, 2001, p. 65):

- “Abordagem e negociação sistemática direta com as lideranças comunitárias e com seus delegados, através do Programa Prefeitura nos Bairros, para escolha de áreas e prioridades”;
- “Sensibilização (educação ambiental), mobilização e orientação comportamental (educação sanitária) com lideranças e população”;
- “Treinamento e capacitação de delegados do Programa Prefeitura nos Bairros e de ACS – Agentes Comunitários de Saúde, em nível

---

<sup>42</sup> Coleta Seletiva Comunitária é destinada à comunidade de baixa renda, baseada na troca individual de materiais por *ticketes* alimentação, atendendo 29 comunidades carentes do Recife.

<sup>43</sup> Coleta seletiva porta a porta – RECIC-LAR, implantado nos bairros Torre e Madalena, considerados bairros de classe média.

Regional e/ou micro-regional, em torno da problemática urbana, sobretudo da sua manutenção, na relação direta com as questões de saúde e no entendimento da inter-relação dos serviços e suas conseqüências ambientais, visando à formação de agentes multiplicadores da conscientização ecológica e de cidadania” (EMLURB<sup>44</sup>, 1999, *apud* LAGES, 2001, p.65).

Foram cadastrados mais de mil catadores pela Associação de Serviços Comunitários (ASSA), que recebe o material recolhido nas escolas e condomínios. Os catadores são responsáveis por reunir os pequenos volumes de lixo produzido pelas residências, e que não possuem valor para indústria, em grandes volumes comerciáveis. Neste processo, a pré-seleção domiciliar, além de proteger a saúde do catador, uma vez que o lixo orgânico pode gerar doenças, valoriza o preço do lixo a ser vendido nos PEVs. A maior parte do material reciclável coletado pela EMLURB é encaminhado para indústrias de reciclagem, como a Lanesa (Latas de alumínio) e a Companhia da Indústria Vidreira (CIV), através de leilões<sup>45</sup>.

A coleta seletiva também é adotada por empresas, sejam elas públicas ou privadas, como a Rede Globo Nordeste, localizada em Ouro Preto, Olinda, que vem separando o lixo produzido pelos funcionários. Em cada departamento, há um coletor exclusivo para papel e outros materiais (plásticos, vidro) e materiais não-recicláveis. Quem organiza e separa o material são funcionários da *Start*, empresa de limpeza que presta serviço à Globo. Em apenas um mês, eles conseguem acumular cerca de 350 kg de papel<sup>46</sup>.

A reciclagem é praticada na Oficina de Reciclagem de Papel. A partir da recuperação do material coletado nos órgãos públicos garante-se a confecção de capas e pastas para documentos. A Oficina também ministra cursos a

---

<sup>44</sup> Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana (Prefeitura Municipal de Recife).

<sup>45</sup> Disponível em: <[www.recicloteca.org.br](http://www.recicloteca.org.br)>. Acesso em: 13 de junho de 2004.

<sup>46</sup> Disponível em: <[www.recicloteca.org.br](http://www.recicloteca.org.br)>. Acesso em: 13 de junho de 2004.

grupos comunitários interessados em produzir em larga escala para o mercado de embalagens<sup>47</sup>.

Os resultados obtidos nos Programas de Coleta Seletiva em Recife têm revelado que, para manter e ampliar o envolvimento dos moradores é necessário empenho constante na divulgação do programa, caso contrário, os projetos tendem a limitar-se aos bairros onde foram iniciados, estacionando ou até mesmo retrocedendo.

Entre os resultados da Coleta Seletiva, destacam-se: “redução de 482 toneladas/mês, no volume de resíduos sólidos coletados, ampliação da vida útil do Aterro Sanitário, de 5 para 20 anos, com a recuperação da área e tratamento do lixo e geração de apoio alimentar para a média de 2.040 famílias/mês”<sup>48</sup>.

Apesar de tudo isso, Recife tem muitos problemas a enfrentar, mas o hiato entre ambientes dos ricos e o ambiente dos pobres e a magnitude da população que vive nesta metrópole em condições sociais precárias é o seu maior desafio a ser enfrentado pela sociedade local. O nível médio de renda dos recifenses ainda não satisfaz as necessidades da maioria da população carente (REINALDO, 2005).

---

<sup>47</sup> Disponível em: <[www.recicloteca.org.br](http://www.recicloteca.org.br)>. Acesso em: 13 de junho de 2004.

<sup>48</sup> Disponível em: <[www.recicloteca.org.br](http://www.recicloteca.org.br)>. Acesso em: 13 de junho de 2004.

## 4. Considerações Finais

Este trabalho procurou abordar a necessidade de adotar uma metodologia que possibilita a gestão dos resíduos sólidos urbanos, considerada como instrumento importante para a promoção do desenvolvimento sustentável.

A questão ambiental tem sido atualmente alvo de discussões na sociedade, tanto no ambiente político, empresarial como acadêmico. Hoje a importância da preservação da natureza é necessidade de consciência de todos, pelo bem-estar e qualidade de vida de cada indivíduo, pela sobrevivência do homem como espécie. Nos últimos anos, esta consciência vem crescendo entre as pessoas mais alertas às necessidades sociais e mais comprometidas em cumprir com seu papel na sociedade, exercitando a solidariedade e sua cidadania.

Empresas, governos, instituições não governamentais e sociedade vêm se preocupando com medidas de proteção dos recursos naturais, que são a base de todo o sucesso de sobrevivência do homem, e mesmo de sua própria economia.

Um dos maiores desafios da humanidade é desenvolver estratégias e tecnologias que permitam promover o desenvolvimento social e econômico das inúmeras regiões do planeta sem destruir a natureza que serve de base para a própria sobrevivência humana.

Nessa ótica, a reciclagem e a coleta seletiva apresentam-se como uma das melhores técnicas para manter o meio ambiente sempre equilibrado e sustentável. E a expectativa em certa medida infundida nos últimos anos de que “lixo é riqueza” e que do lixo se conseguiria sobreviver e extrair material suficiente para substituir a produção primária de vários materiais tem levado vários governos e a sociedade civil a consolidar o conceito de sustentabilidade.

A partir dos dados obtidos de experiências de alguns países que implantaram essa metodologia de gestão, foi possível concluir que:

O novo modelo de gestão proposto sob o ponto de vista ambiental, social e econômico pode ser considerado tecnicamente correto, aplicável, funcional e viável podendo, portanto, ser implementado não só na Europa, América e Oceania como em outros continentes com características e problemas semelhantes, como a África e a Ásia, já que o mesmo observa o que estabelece os princípios básicos e legais relacionados ao meio-ambiente e que tratam da prevenção; reutilização; reciclagem e outras formas de valorização desses resíduos, levando os países a diminuir a quantidade de resíduos sólidos que deveriam ser jogados sem tratamento adequado.

Para finalizar procurou-se neste trabalho destacar que, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos são uma solução indispensável, por permitir a redução do volume de lixo para disposição final em aterros e incineradores. Mas não é a única forma de tratamento e disposição de lixo, exige o complemento das demais soluções.

## Referências Bibliográficas

ACHANKENG, Eric. (2003). **Globalização, Urbanização e Gerenciamento Municipal de Resíduos Sólidos em África**. Disponível em: <<http://www.wiego.org>>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

ANDRADE, T. e JERÔNIMO, V. **Meio Ambiente: lixo e educação ambiental**. João Pessoa: Editora Grafset, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação**. São Paulo, 1987.

\_\_\_\_\_. **NBR 12.980 – Coleta de Resíduos Sólidos**. São Paulo, 1993.

\_\_\_\_\_. **NBR 5.426 Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos**. Rio de Janeiro, 1985a.

\_\_\_\_\_. **NBR 5.427 – Guia de Utilização da Norma 5.426 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos**. Rio de Janeiro, 1985b.

BANCO MUNDIAL. **Reduzir a pobreza e a fome**. 2005. Disponível em: <<http://devdata.worldbank.org>>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

BARCIOTTE, M. L. **Coleta Seletiva e Minimização de Resíduos Sólidos Urbanos: uma abordagem integradora**. São Paulo, 1994. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo.

BERNARDO, José. **Sustentabilidade Ambiental e Sustentabilidade Social: os limites e avanços do programa coleta seletiva de lixo no Município do Cabo de Santo Agostinho**. Dissertação do Mestrado, UFPE. Recife, 2006.

BASEL ACTION NETWORK. **Lixo tóxico**. Disponível em: [WWW.ban.org](http://WWW.ban.org)>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. – 4.ed. – São Paulo: Humanitas Editora/ FFLCH/USP, 2003.

CAMARGO, A. L. de B. **Desenvolvimento sustentável: Dimensões e Desafios**. Campinas, São Paulo, Papirus, 2003.

CAMAROTTI, I. e SPINK, P. (Orgs.). **Governo local e desigualdades de gênero**. São Paulo: Annablume, 2003.

CAMPOS, R. de. **Proposta de Sistematização e Reutilização do Processo de Gerenciamento de Serviços de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares**. São Paulo, 1994. Dissertação de Mestrado, USP, Escola de Engenharia de São Carlos.

CORTÁZAR, A. L. G. de. **Producción y caracterización de residuos y su evolución futura**. Apostila do curso Vertedores Controlados de Resíduos Sólidos Urbanos: uma perspectiva internacional. Curso de Médio Ambiente de Suances. Universidade de Cantabria. Suances, 2000.

COSTA, H. S. **Desenvolvimento Urbano Sustentável**: “uma contradição de termos?” in: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, A.1, n.2, 1999.

D’ALMEIDA, M. L. O. et all. (Coords.) Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2.ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DIVISÃO DA POPULAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ASSUNTOS SOCIAIS E ECONÓMICOS DAS NAÇÕES UNIDAS, 2008. **A população urbana vai duplicar até 2050**. Disponível em: <WWW.africatodayonline.com/pt>. Acesso, em 15 de junho de 2008. <<http://www.africatodayonline.com/pt/noticia/1328/populacao-urbana-vai-duplicar-ate-2050/>>.

DIVISÃO DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Disponível em: <WWW.mpu.agric.za>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

DENCONSULT E PROJETOS DE CONSULTORIA AUSTRAL. **Gerenciamento de resíduos sólidos em musseques de Luanda**. 1995. Disponível em: <WWW.dw.angonet.org>; e WWW.hicnet.org/document>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

DEPARTMENT OF AGRICULTURE, RURAL DEVELOPMENT AND LAND ADMINISTRATION. **Resíduos sólidos urbanos na Província de Mpumalanga**. Disponível em: WWW.mpu.agric.za>. Acesso em 20 de junho de 2008.

DWAF, 1998; STATS AS (2002). **Resíduos sólidos urbanos na África do Sul**. Província de Mpumalanga. Disponível em: <WWW.mpu.agric.za>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

EIGENHEER, E. M. **Lixo e desperdício**. In EIGENHEER, E. M. (Org.). Raízes do Desperdício. Rio de Janeiro: ISER, 1993a.

\_\_\_\_\_. **A Experiência de Niterói**. Anais do Seminário Internacional Indústria e Meio Ambiente - Reciclagem do Lixo e Controle da Poluição, São Paulo, INTER, 1992.

\_\_\_\_\_. (Org.). - **Coleta Seletiva de Lixo** - Experiências Brasileiras - Col. 2, Rio de Janeiro, Centro de Informações em Resíduos Sólidos/UFF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Vanitas e Lixo**: Considerações de um Observador de Resíduos. Preparação final da Tese de Doutorado, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_. (Org.) **Coleta seletiva de lixo**: experiências brasileiras. In: Seminário de Avaliação de Experiências Brasileiras de Coleta Seletiva de Lixo, 1, 1992, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: Instituto de Estudos da Religião (ISER), 1993.

GRIMBERG, E. e BLAUTH, P. **Coleta Seletiva**: Reciclando Materiais, Reciclando Valores. São Paulo: Polis. 1998.

HARDOY e SATTERWAITE (1992); UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1996. In: **Globalização, urbanização e gestão de resíduos sólidos em África**. Disponível em: <WWW.wiego.org.pdf>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

HARDOY, J. e SATTERWAITE (1992). **Problemas ambientais em cidades do terceiro Mundo Cidades**. In: Terra de digitalização, em Londres. Disponível em: <WWW.wiego.org.pdf>. Acesso, em 20 de junho de 2008.

JARDIM, N. S. (Coord.). **Lixo Municipal**: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 1995.

LAGES, M. L. P. D. de. **Participação da População de Alto Padrão de Consumo na Coleta Seletiva de Lixo**: o caso de Teresina. Um estudo sobre a participação da população de alto padrão de consumo no processo de coleta seletiva nos bairros Jockey Clube e Fátima na cidade de Teresina-PI. Recife, 2001. Dissertação de Mestrado, UFPE.

PERNAMBUCO/BRASIL. LEI ESTADUAL DE POLÍTICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PERNAMBUCO (2001). Disponível em: [www.cprh.pe.gov.br](http://www.cprh.pe.gov.br)>. Acesso, em junho de 2005.

MAJANI, BBK (2002). **Resíduos Sólidos Urbanos, em Dar es Salaam, na Tanzânia**. In: Conyers, D.

MANUAL DE SANEAMENTO. 3ª ed. – Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 1999.

MENEZES, C. L. **Desenvolvimento urbano e meio ambiente**: a experiência de Curitiba. Campinas: Papirus, 1996.

MONTEIRO, J. H. P. et all. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**: Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

OLIVEIRA, F. P. de. **O Inventário de Resíduos Sólidos Industriais de Pernambuco**. Recife: CPRH, 2004.

ONIBOKUN, Adepoju G. **Gestão do Monster. Resíduos Urbanos e Governança em África**. Disponível em: <http://www.idrc.ca>>. Acesso, em 15 de junho de 2008.

ONIKUN, Ag e KUMUYI Aj. Governança e gestão de resíduos na África. Disponível em: <WWW.idrc.ca>. Acesso, em 15 de junho de 2008.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA da SAÚDE. Gestão **Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em Cidades da América Latina e Caribe**. Disponível em: <[www.google.com.br](http://www.google.com.br)>. Workshop Regional, 2001. Acesso em: 20 de fevereiro de 2006.

PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PNSB, 2000. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br>>. Acesso em: 09 de julho de 2004.

PROGRAMA AMBIENTAL DAS NAÇÕES UNIDAS. (1999). **Gestão global de resíduos sólidos urbanos**. Disponível em: <[WWW.ambienteonline.pt](http://WWW.ambienteonline.pt)>. Acesso, em 02 de junho de 2008.

PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO. **Metodologias e Técnicas de Minimização, Reciclagem, e Reutilização de Resíduos Sólidos Urbanos**. Rio de Janeiro; ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999.

REYNALDO, A. (Org.). **Metrópole Estratégica**: Região Metropolitana do Recife. Agência Estadual de Planejamento de Pernambuco CONDEPE/FIDEM. PROMETRÓPOLE. Recife, 2005.

SISINNO, C. L. S. et OLIVEIRA, R. M. (Orgs.). **Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

STERN E WHITE. (1989). **Gestão de Resíduos Sólidos em Tanzânia**. Disponível em: <[WWW.encapafrica.org](http://WWW.encapafrica.org)>. Acesso, em 20 de junho de 2008.