Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – FFLCH
Departamento de Geografia
Programa de Pós graduação em Geografia Humana

GESTÃO E GERENCIAMENTO INTEGRADOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Alternativas para pequenos municípios

Luciana Lopes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação
Em Geografia Humana do Departamento de Geografia da
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo, como exigência parcial para a
Obtenção do título de mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Costa Ribeiro

SÃO PAULO
2006

Dados da Defesa

Data 15/ 09/ 2006.

Prof. Dr. Wagner Costa Ribeiro (Orientador) – Depto de Geografia – FFLCH- USP

Prof. Dra Glória da Anunciação Alves – Depto de Geografia – FFLCH- USP

Prof. Dra Wanda M. Risso Günther - Faculdade de Saúde Pública- USP

AGRADECIMENTOS

"Um navio ancorado no porto está seguro, mas não foi para isso que os navios foram construídos"

Grace Hopper

Aprender é doloroso e gratificante. Por isso, com risco de algum esquecimento, gostaria de agradecer às pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho e em todo processo que nele culminou.

Ao amigo e orientador Prof. Dr. Wagner Costa Ribeiro, que sempre me recebeu de braços abertos e, com muita paciência, bom humor e sabedoria, procurou manter meus pés no chão. Obrigada por tudo!

À Prof^a. Dr^a. Wanda Risso Günther e Prof^a. Dr^a. Glória da Anunciação Alves, pelas imprescindíveis contribuições na qualificação e na defesa dessa dissertação.

Ao Prof. Dr. Mário de Biasi, pela gentileza em contribuir com esse trabalho e ao Prof. Dr. Pedro Jacobi, pela ajuda no entendimento de diversos conceitos em suas aulas da disciplina "Sociedade, Educação e Meio Ambiente".

À minha família. minha mãe Maria Helena, meu pai Dionísio, minhas irmãs Silvia e Ninete, meus cunhados e sobrinhos, pelo eterno carinho e compreensão nos almoços de domingo perdidos e ausência constante. Vocês são meu porto seguro e meu espelho.

Aos amigos Augusto Jackie Vieira, Camila Duarte, Paola Samora, Alexandre Dias, Fabiana Mirela, Antônio Kehl e Eduardo Valle, fundamentais na organização desse trabalho.

Aos meus amigos (Ana Paula, Eliane Severo, Alexandre Haberkorn, Alexandre Cardoso, Rodrigo Bruxa, Anunciada, Vanderlei, Gabriela Arakaki, Carolina, Govinda, Júlia Tom, Júlia Galli, Janaína, Mara Duarte, Dra Juliana, Fabio Kuska, André Laba e Luciana Ziglio) pelos conselhos, discussões e incentivo.

Aos amigos e companheiros de trabalho da Fundação AlphaVille: Evelyn, Adriana, Elin, Júlio, Ismael, Thomaz, Linei, Maurício, Mirian, Graça, Diva, Tereza, Norma, Daniel, Paschenda e Jeferson. A Mônica Gomes Picavêa, sem você, nada disso seria possível.

À AlphaVille Urbanismo S/A, na pessoa de Nuno Lopes Alves, pela sensibilidade no trato com a Fundação AlphaVille e pelo apoio constante.

À Cooperativa Esperança, Cooperyara, Avemare, Cooperativa Unindo Forças, Cooperativa Zumbi dos Palmares e Associação de Empreendedores da Vila Zumbi, com quem tenho o privilégio de trabalhar e aprender todos os dias.

Às líderes comunitárias Isabel Santos, Sueli, Helenice, Dona Nalva, Dona Zô, Dona Marlene, Jordânia, Francisca, Rosa e Carlinha, pelos conselhos, apoio, ombro amigo e, principalmente, pelo exemplo de luta e dignidade.

À Cooperativa Amigos do Lixo, na pessoa de Simaria Santos e Ademir, pelas valiosas contribuições. Conhecer vocês foi um divisor de águas.

Ao Instituto OIA de Petrópolis, em especial a Valmir Fachini e Jorge Pires, pelas valiosas contribuições e à comunidade de Sertão de Carangola.

Ao IPESA – Instituto de Projetos de Pesquisas Sócio Ambientais. Que esse nosso sonho (que já é realidade) cresça e frutifique.

Às Prefeituras Municipais de Guaratinguetá, Petrópolis, Santana de Parnaíba e Barueri. Especialmente aos funcionários André Marques, Yara, Francisco, Ricardo, Leny, Suzi, Gomes, Ivan e aos secretários Antônio Pazinato, Gianini e Prof. Eduardo, pelas contribuições fundamentais para a realização desse trabalho e pela coragem em realizar seus projetos, quando tantos se omitem.

RESUMO

LOPES, Luciana – *Gestão e Gerenciamento Integrados dos Resíduos Sólidos Urbanos – Alternativas para pequenos municípios. Dissertação de Mestrado*. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Depto. de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

O presente trabalho teve como objetivo analisar as questões relativas aos resíduos sólidos urbanos (RSU) desde a sua geração, impulsionada pela produção desenfreada e o consumo, até a sua destinação final.

Pretendeu-se integrar os caminhos da busca por padrões mais sustentáveis de produção e consumo ao cotidiano do gerenciamento dos resíduos sólidos nos pequenos municípios, através da análise de alternativas para a Gestão e o Gerenciamento Integrados dos Resíduos Sólidos. Para isso foram analisadas alternativas que visam a implementação de um sistema que seja econômico, eficaz e que tenha a inclusão social como premissa, especialmente das pessoas que vivem do lixo e com o lixo.

A hipótese desse trabalho é a de que a partir de um diagnóstico da realidade do município, da construção de um plano de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, da incorporação de tecnologias sociais no gerenciamento do lixo e da educação ambiental, os resíduos sólidos possam deixar de ser um problema para as administrações municipais e passar a ser um potencial de desenvolvimento e inclusão social.

Palavras chave

Gestão dos Resíduos Sólidos, Gerenciamento dos Resíduos sólidos, Tecnologias Sociais; desenvolvimento local e inclusão social.

ABSTRACT

LOPES, Luciana – *Management and Integrated Administration of Urban Solid Waste – Alternatives for small cities. Master's Thesis*. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Department of Geography, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

The goal of the present thesis was to analyze the issues regarding to urban solid waste (USW) since its generation, stimulated by a frenetic production and consumption, until its final destination.

It intended to integrate the ways in search of more sustainable patterns of production and consumption to the small cities daily management of solid waste, throughout analyzing alternatives for Management and Integrated Administration of Solid Waste. Therefore, alternatives that focuses in implementation of an efficient economic system; and that have as premises the social inclusion – especially of the people that make a living from the garbage and with the garbage – were analyzed.

This work's hypothesis is that: with a diagnostic of the cities' reality; the creation of an integrated management plan of urban solid waste; the incorporation of social technologies in the garbage management; and the environmental education, the solid waste will no longer be a problem for cities' administrations and will become a potent resource of development and social inclusion.

Key Words

Manangement and integrated administration of solid waste, social tecnology, local development and Social Inclusion

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Estrutura para a construção da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos

FIGURA 2- Ponte de embarque do lixo em Botafogo- Rio de Janeiro

FIGURA 3 – A disposição dos Resíduos em lagos e rios em 1930

FIGURA 4 – Inauguração do incinerador do Araçá em SP – 1913

FIGURA 5 - Vista aérea da Vila Esperança.

FIGURA 6 - Catadora no depósito de lixo em Santana de Parnaíba.

FIGURA 7 - Veículos adquiridos pela cooperativa par a realização da coleta seletiva

FIGURA 8 - Veículos adquiridos pela cooperativa par a realização da coleta seletiva

FIGURA 9 - Fachada da central de triagem dos materiais recicláveis

FIGURA 10 - Prensas para a separação dos materiais.

FIGURA 11 - Materiais separados pelos moradores para a cooperativa amigos do lixo

FIGURA 12 - Cooperados da "Amigos do Lixo".

FIGURA 13 - Bairro Sertão do Carangola, Petrópolis

FIGURA 14 - Esgoto humano recolhido nas casas e o gradeamento para cotenção de materiais.

FIGURA 15 - Tanques de decomposição anaeróbia da matéria orgânica.

FIGURA 16 - Tanques de oxidação, sedimentação e areação do esgoto

FIGURA 17 - A presença de animais no tanque

FIGURA 18 - Tanque de peixes

FIGURA 19 - Morador local pescando no tanque

FIGURAS 20 - Tanque de macrófitas

FIGURA 21 - Água ao final do tratamento quase em condições de potabilidade

FIGURAS 22 - Adolescentes do Bairro aprendem a fazer fantoche de papel reciclado

FIGURAS 23 - Adolescentes participam na manutenção do Biossistema

FIGURA 24 – Encerramento das oficinas reciclar é saúde

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Classificação dos Resíduos do Serviço de Saúde

TABELA 2 -População residente no Brasil, por situação do domicílio - 1940-2000

TABELA 3 – Municípios, total e sua respectiva distribuição percentual, população e dados gerais sobre o lixo, segundo os estratos populacionais dos municípios – 2000

TABELA 4- Doenças Transmitidas Pelos Animais Que Vivem No Lixo:

TABELA 5 - A responsabilidade atribuída pelo tipo de resíduo sólido produzido

TABELA 6 – Composição do entulho em dois municípios

TABELA 7: Comparação da estimativa de custos da administração municipal em um sistema de coleta seletiva sem a parceria com empresas e com cooperativas e o Programa Amigos do Lixo de Guaratinguetá.

TABELA 8 - Características de uma UCT de 5.000m² para comunidades de até 10.000 habitantes

TABELA 9 - Padrões Mínimos de qualidade do composto orgânico

TABELA 10 – Proporção de municípios, por condição de esgotamento sanitário, segundo as grandes regiões – 2000

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - consumo de calorias diárias

GRÁFICO 2 – Percentual do volume de lixo coletado por tipo de destino final, segundo os estratos populacionais dos municípios – 2000.

GRÁFICO 3 – Proporção de economias residenciais esgotadas, por estratos populacionais, segundo as grandes regiões - 2000

ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEMPRE- Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
CMMAD – Conselho Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNEN- Conselho Nacional de Energia Nuclear
COMLURB – Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro- RJ
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
EMPLASA – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A
IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
FSP- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo
SMA – SP – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
NBR- Norma Brasileira
OMS- Organização Mundial de Saúde
ONG- Organização Não Governamental
ONU- Organização das Nações Unidas
PNRS- Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNUMA- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
TAC – Termo de Ajustamento de Conduta
UNCED - United Nations Conference on Environment and Development (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento)
UNFPA – United Nations Population Found (Fundo de População das Nações Unidas)
UNICEF- The United Nations Children's Fund (Fundo das Nações Unidas para a Infância)
USP- Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

Lista de gráficos e figuras.	02
Lista de mapas.	05
Lista de fotos.	06
Abreviaturas.	07
 1- CAPÍTULO I	
1.1- Introdução.	13
1.2- Objetivos e hipótese.	17
1.3- Metodologia.	19
 2- CAPÍTULO II	
Produzir, consumir, descartar: o paradigma da sociedade de risco.	22
2.1 - O descarte	27
2.2 - A busca por novos caminhos de desenvolvimento.	29
 3- CAPÍTULO III Os Resíduos Sólidos Urbanos	
3.1 – Definições e classificações.	32
3.2 – Gestão e Gerenciamento dos resíduos sólidos	37
3.3 – A história do gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil.	39
3.4 – O gerenciamento inadequado e o impasse ambiental urbano.	46
3.5 – A Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS.	49
 4 - CAPÍTULO IV – Gestão e Gerenciamento integrado dos resíduos sólidos- a busca por novos caminhos.	51
4.1 – Pequenos municípios: desafios e alternativas.	53
4.2- A construção do diagnóstico sócio- ambiental.	55
4.3– A Elaboração do Plano de Gestão Integrada.	62
4.4 – O Gerenciamento Integrado dos RSU e as Tecnologias Sociais.	65
4.4.1 – A Coleta Seletiva e os catadores.	65
a) Guaratinguetá e os Amigos do Lixo.	71

4.4.2 - Resíduos orgânicos e a possibilidade de compostagem.	77
4.4.3 – O aproveitamento de esgoto através de Biossistemas Integrados.	81
a) O Biossistema Integrado do Sertão de Carangola- Petrópolis- RJ.	84
4.4.4 – Aterros em vala: alternativa ambiental para rejeitos.	89
4.5 – A Educação ambiental	92
a) Programa de Educação Ambiental de Barueri- SP.	94
Considerações Finais.	100
Referências Bibliográficas.	105
Anexos.	110

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

Projetista eu? Qual o quê? Não sei sequer o que passa ali adiante...

Projetista eu? Que Piada! Incomoda o ar e o vizinho.

Projetista eu? Talvez... por tanta dor e tanto fedor que quero mudá-lo.

Projetista eu? Sim!!! Por um mundo novo! Por mudanças profundas!

Ramón Ochoa Acuña

Uma das tendências que marcaram o século XX foi a concentração da população em áreas urbanas. No Brasil, por exemplo, se a primeira metade do século a população urbana nunca passou de 36% (atingido em 1950), o censo de 1970 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) mostrava esta inversão: 56% dos brasileiros habitavam as cidades. No censo de 1980 já correspondia a 67% da população e em 1995 à cerca de 75%. A falta de oportunidades de trabalho e de acesso à terra no campo, o “canto dos cisnes” da industrialização e a oportunidade de usufruir melhores serviços públicos (como a educação e a saúde) foram, sem dúvida, os principais fatores para essa alteração. Esses dados acabam por sustentar as estimativas da ONU de que, em 2025, o planeta será habitado por 8 bilhões de pessoas e, desse total, se persistir a tendência de migração para as cidades nos países em desenvolvimento, mais de 5 bilhões morarão em áreas urbanas.

A maneira de se morar na cidade também mudou. O hábito de consumo dos moradores das cidades, especialmente daqueles com poder de compra, alcançou padrões insustentáveis, imperando a cultura do “produto descartável”, enaltecido pelas propagandas como prático e moderno. Dessa forma, o conceito de “Ter” se sobrepõe ao de “Ser”, e o produto passou a ter um valor simbólico: um sorriso mais branco e feliz com determinada pasta de dente, admiração e respeito pelas outras pessoas por trocar de veículo todos os anos, usar as roupas da última moda ou possuir tal relógio, perfume, etc.

SCARLATO (1997: 107) ressalta que “essa visão de urbanismo reconhece a cidade como ‘fábrica de loucos’ na qual qualquer planejamento é incapaz de reintegrar de forma saudável o homem e o espaço da cidade”.

A industrialização acelerada e desordenada vivida pelas metrópoles contemporâneas amplia os desequilíbrios ambientais e faz das mesmas centros nervosos, produtoras de indivíduos estressados. Na “fábrica de loucos” tudo é pensado para durar pouco, afinal, com a evolução tecnológica, um

televisor com 10 anos de uso já precisa ser aposentado, pois é mais barato e moderno comprar um novo do que consertar o antigo.

BAUDRILLARD (1995:15) descreve essa inversão da seguinte forma:

“Vivemos o tempo dos objetos: quero dizer que existimos segundo o seu ritmo e em conformidade com a sua sucessão permanente (...) Chegamos ao ponto que o consumo invade toda a vida, em que todas as atividades se encadeiam do mesmo modo combinatório, em que o canal de satisfações se encontra previamente traçado, hora a hora, em que o envolvimento é total”.

Entretanto, a base material para produzir quase tudo o que se consome no planeta é praticamente a mesma desde a antigüidade, o que se altera são os novos impulsos tecnológicos para os demais produtos e a produção de embalagens. Recursos não renováveis no tempo da produção como os derivados de petróleo, minérios e recursos da biodiversidade (especialmente os recursos florestais) ainda são as principais matrizes energéticas e produtivas. O mundo nunca teve tantas pessoas, vivendo tanto tempo e com uma voracidade tão grande pelos recursos do planeta quanto na atualidade.

Tudo aquilo que já foi utilizado uma vez e que não pode ser aproveitado dentro das possibilidades do homem urbano é considerado lixo. O homem moderno, sem saber o que fazer com a embalagem que utilizou por pouco tempo, acaba por considerar a mesma inútil e a destina para o serviço de coleta pública.

Apesar de o problema ser grave e influenciar diretamente a qualidade de vida das cidades, o sistema utilizado para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos não evoluiu na mesma progressão que o aumento da quantidade de seus moradores e da produção de lixo *per capita*. Melhorou-se o acesso à coleta de lixo, o tipo de maquinário para fazê-la e, em menor escala, a destinação final mais adequada.

Somado ao pouco avanço nessas técnicas de gerenciamento¹ dos resíduos sólidos, o sistema teve uma grande sobrecarga com a inclusão dentro dessa lógica do material proveniente das novas necessidades do homem moderno: tudo que em algum momento foi considerado importante para as suas necessidades e que, logo depois, tem dificuldade em descartar. Nesse montante vai para disposição no aterro sanitário boa parte da matéria prima que poderia reduzir a pressão por recursos

¹ Os termos gestão e gerenciamento serão discutidos no capítulo II

naturais finitos como minérios e água, e que também poderia gerar empregos na cadeia da reciclagem.

A cidade do Rio de Janeiro, por exemplo, produz diariamente 7.800 toneladas de lixo, provenientes da coleta domiciliar. Desse total, menos de 2% são reaproveitados, através da compostagem e da reciclagem. Os demais 98% são aterrados (COMLURB/2004).

A quantidade de resíduos aterrados poderia ser muito maior se paralelamente não houvesse um sistema alternativo: os milhares de catadores informais que andam todos os dias nas ruas com seus carrinhos, retirando do lixo a sua fonte de renda e prestando um serviço importantíssimo para o poder público, que muitas vezes prefere não vê-los ou luta acintosamente contra eles.

Há uma relação direta das comunidades de periferia e a questão do lixo, onde a atividade da catação é uma importante fonte de renda e também um dos maiores problemas ambientais. Não havendo local para armazenar o material recolhido nas ruas, os catadores acabam por fazer dos terrenos baldios dessas áreas os locais de depósito de seus materiais, aumentando significativamente a possibilidade de proliferação de vetores de doenças onde residem esses catadores. Como não há possibilidade de beneficiamento do material recolhido, muitos acabam por vendê-lo a pequenos sucateiros, normalmente a preços irrisórios, dentro da cadeia da reciclagem. Aquilo que não é aproveitado fica nos terrenos baldios ou contribui para aumentar o lixo nos rios e córregos. O problema se agrava quando não há sistema de coleta de lixo nessas comunidades, o que é muito comum.

Alternativas para melhorar o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos começam a surgir nas cidades do país, pressionadas pela gravidade da situação, pelas agências estaduais de meio ambiente ou pelo Ministério Público e por alguns gestores municipais mais preocupados com a questão.

Porém, grande parte dos municípios que iniciam esse processo carece de informação sobre o assunto. Restam então pequenas e pioneiras experiências que lutam para integrar os conceitos das ciências sociais à lógica do gerenciamento, assim como cresce a postura de que, mais do que coletar tudo e enterrar adequadamente, é preciso minimizar a geração de resíduos sólidos, disseminar o consumo consciente, desenvolver novas tecnologias de tratamento e reaproveitamento ao máximo de cada material e incluir nessas alternativas as pessoas que vivem do lixo.

A busca dessas alternativas socioambientais passa por diversas áreas do conhecimento. As ciências exatas têm papel fundamental na busca de novas tecnologias de aproveitamento dos

materiais e até mesmo de destinação final ambientalmente correta do que realmente não pode mais ser utilizado e dos seus subprodutos (tratamento de gases, chorume, etc). As ciências biológicas também têm importante papel nesse processo, já que é preciso pensar na incorporação de boa parte desses resíduos no meio biológico, como a compostagem da parte orgânica do lixo. Mesmo as ciências voltadas para o mercado, como o Marketing e a Economia, precisam estar presentes na busca de soluções, uma vez que o lixo como conhecemos hoje é o produto final da lógica de mercado instalada. Nas ciências humanas, porém, é que encontramos adequadamente o conceito base para o trabalho de todas as ciências, pois, mais do que coletar e tratar os resíduos sólidos é preciso mudar a visão humana sobre a sua forma de viver no planeta e as tecnologias criadas por todas as ciências necessitam, para garantir o tão sonhado desenvolvimento sustentável, trabalhar sob essa nova lógica.

Nesse contexto a Geografia pode ter o papel privilegiado de articular essa necessária atuação conjunta, por relacionar na análise do espaço os aspectos naturais, econômicos e sociais. Pela sua natureza interdisciplinar, a Geografia aproxima os conceitos das ciências humanas na concepção do planejamento da gestão dos resíduos sólidos, que é fundamental para promover as aplicações desses conceitos na prática do gerenciamento.

Durante muito tempo, quase todas as administrações públicas do Brasil deixaram-se seduzir pelo "custo zero" dos lixões. Aparentemente, sempre foi mais barato jogar o lixo em uma vala qualquer, longe do centro urbano e, geralmente, próximo a periferia. Porém, com o tempo, foi-se verificando que o custo dessa disposição era muito maior do que se pensava: contaminação dos recursos hídricos, do ar e do solo, aumento considerável de animais sinantrópicos, presença de pessoas nas dependências do lixão com péssimas condições de vida, além de pesadas multas, de acordo com a legislação ambiental vigente. Os primeiros municípios a procurarem alternativas para resolver seus problemas foram as grandes cidades, já que sobre essas pesavam a grande quantidade de rejeitos e a fiscalização mais acintosa dos órgãos ambientais e da opinião pública. Para as pequenas cidades coube copiar os sistemas já empregados pelos grandes municípios, que nem sempre foram adequados à sua realidade espacial ou econômica, ou ainda continuar a desconsiderar o problema.

Como exemplo podemos citar o Estado de São Paulo, um dos pioneiros a se preocupar com o tema. O resultado é que, apesar dos esforços da CETESB em garantir que se cumpra pelo menos o básico do gerenciamento (coletar e dispor corretamente), de acordo com o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos (2002), dos 645 municípios do estado, cerca de 54% depositam seus resíduos de

maneira pouco adequada, sendo que 29,6% deles ainda possuem lixões. Dos 191 municípios em situação crítica, 178 possuem menos de 50.000 habitantes.

Se levarmos em consideração as demais alternativas no gerenciamento, como a coleta seletiva, a situação é ainda mais discrepante: menos de 15% das cidades do estado possuem alguma tentativa, desenvolvida pelo poder público, de aproveitamento do lixo seco.

São os pequenos municípios que apresentam os piores resultados. Responsáveis diretos pela geração de quase 30% dos resíduos sólidos municipais, a maioria carece de informações e dinheiro para promover uma boa gestão dos seus resíduos. A baixa pressão dos órgãos públicos estaduais e da população também contribui para a pouca prioridade do assunto.

Nessa dissertação pretende-se analisar alternativas de gestão e gerenciamento integrados dos resíduos sólidos e apontar experiências aplicadas que possam orientar a implementação de um sistema que seja economicamente viável para a realidade desses pequenos municípios, eficaz e que busque a inclusão social, especialmente das pessoas que vivem do lixo e com o lixo.

A unidade de gestão territorial da análise dessas experiências é o município, responsável por gerir boa parte das sobras da cidade. Dentro desse universo serão estudadas experiências de cidades de médio porte, mas sempre com o foco em alternativas possíveis para aqueles municípios que possuem até 50.000 habitantes, já que estes podem ser os maiores beneficiados na organização de uma gestão e um gerenciamento adequado, possibilitando a implementação de alternativas em escalas mais reduzidas e, portanto, com maiores possibilidades de oferecer bons resultados.

1.1- Objetivos e Hipótese

O lixo é um dos maiores problemas ambientais do mundo na atualidade. Fruto de uma lógica de vida baseada na produção e no consumo exagerado, a enorme geração de resíduos é acentuada pela incorporação das embalagens na sua definição como aquilo que não serve mais e pela pouca aplicação de tecnologias de reutilização e reciclagem. É também fonte de preocupação das administrações públicas municipais por ser, quando mal gerenciado, um foco de doenças e poluição ambiental ou, do contrário, um voraz consumidor dos recursos públicos.

O lixo é também fonte de sobrevivência de milhares de pessoas que, percebendo nas sobras uma forma de garantir um rendimento geralmente superior ao salário mínimo, criaram um “sistema” de reaproveitamento informal, paralelo ao do poder público, que muitas vezes prefere não enxergar ou

ainda lutar contra as iniciativas. Esse sistema é hoje, juntamente com os sucateiros e as indústrias, o alimentador da cadeia de reciclagem, gerando emprego e a diminuição na pressão por matéria-prima e a economia dos recursos naturais.

Devido à amplitude do tema e das variantes de cada um, as discussões para a gestão dos resíduos sólidos acabam muitas vezes por caminhar em separado. De um lado, cada vez mais as organizações não governamentais e os pesquisadores do tema, especialmente os provenientes das ciências humanas, acreditam que é necessário repensar os padrões atuais de consumo e descarte, estimular o consumo consciente e a necessidade de melhorar as condições de vida e trabalho dos catadores.

Do outro lado, grande parte das prefeituras, pressionadas pelo Ministério Público ou pelos órgãos estaduais de meio ambiente, começam a buscar alternativas para a solução do problema do lixo. Enfrentam, porém, problemas como a limitação financeira, a deficiência de formação técnica do efetivo municipal e a descontinuidade política e administrativa das ações. Grande parte também acaba por encarar o lixo apenas como um problema que deve ser resolvido por meio de soluções técnicas, como a logística e o uso de maquinários adequados para a coleta e a destinação final mais adequada, que isente a municipalidade de multas. Acaba-se por criar, dessa forma, um hiato entre as questões mundiais e os padrões insustentáveis de produção e consumo e as alternativas locais implantadas pela municipalidade.

Como integrar esses dois caminhos, incorporando o tão sonhado desenvolvimento sustentável ao cotidiano das cidades? Como incorporar as pessoas que vivem do lixo ao sistema oficial de gestão? Como construir alternativas de gerenciamento que diminuam os gastos do poder público municipal com a coleta, tratamento e disposição dos resíduos?

O Objetivo dessa dissertação é procurar responder essas perguntas por meio da busca de alternativas sociais, econômicas e ambientais para a integração desses dois caminhos na construção da **Gestão e do Gerenciamento Integrados dos Resíduos Sólidos**.

A hipótese desse trabalho é a de que a partir de um diagnóstico da realidade do município, da construção de um plano de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, da incorporação de tecnologias sociais no gerenciamento do lixo e da educação ambiental, os resíduos sólidos podem deixar de ser um problema para as administrações municipais e passar a ser um potencial de desenvolvimento e inclusão social.

1.2. Metodologia

Para a realização dessa dissertação, foram realizados estudos bibliográficos sobre o lixo e seu gerenciamento englobando a coleta, tratamento (reciclagem, compostagem, incineração, etc) e disposição final, bem como sobre os demais conceitos envolvendo a minimização dos resíduos (reutilização e redução de consumo). A normatização proposta pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) foi considerada para as definições conceituais, bem como as resoluções do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) e o anteprojeto de lei sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos em tramitação.

Também é de fundamental importância a pesquisa bibliográfica sobre a discussão homem/natureza e homem/sociedade e a sociedade de consumo, já que o objetivo maior é a construção de alternativas que incorporem na prática do gerenciamento de resíduos nas cidades os conceitos das ciências sociais.

As publicações dos organismos multilaterais como o PNUMA (Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente) e a UNFPA (Fundo de Populações das Nações Unidas) também foram estudadas, para entender a lógica mundial da produção e consumo, bem como da exclusão social.

Em alguns casos analisados foi possível a visita a campo. A pesquisa empírica envolveu o acompanhamento dos programas e entrevista com os principais atores dos mesmos, como o poder público municipal, associações, escolas, cooperativas e empresas parceiras nas etapas do gerenciamento e, ainda, entrevistas com moradores das cidades estudadas. A de coleta de dados se deu através de materiais fornecidos pelos coordenadores dos programas visitados e entrevistas com os principais envolvidos.

Foram consultadas também publicações dos órgãos federais e estaduais que pesquisam e atuam sobre os assuntos, como a CETESB, o Ministério do Meio Ambiente e IBGE, imprescindíveis para uma análise do panorama atual do tratamento e disposição final do lixo, bem como dados geográficos e de saneamento das cidades analisadas.

Também são de grande importância a análise das publicações de instituições da sociedade civil que pesquisam sobre o tema como o CEMPRE (Compromisso Empresarial para a Reciclagem), a Fundação Banco do Brasil, o Instituto Pólis, o Fórum Lixo e Cidadania e o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas).

Para avaliar a hipótese de que os municípios que envolvem o saber técnico com as comunidades que vivem do lixo podem obter resultados positivos na gestão dos resíduos sólidos, foi organizada a seguinte estrutura para a construção da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, apresentada no esquema a seguir:

FIGURA 1 - estrutura para a construção da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
Organizado pela autora

Entre os pilares, o primeiro é o levantamento das necessidades e potencialidades do município através da construção de um diagnóstico sócio - ambiental dos resíduos urbanos, que serão analisados sob diferentes aspectos, entre eles a produção diária, as condições de disposição, o marco legal regulatório, os aspectos de saúde pública e os aspectos sociais. As diversas alternativas analisadas nesse trabalho empregam, em parte, os pilares do esquema.

A partir dessa análise, são apresentadas possibilidades para a construção participativa de um Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos e apontadas alternativas para o gerenciamento do mesmo.

As análises das experiências de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) não esgotam as possibilidades de gestão integrada. Por isso, esse trabalho propõe uma alternativa e procura combinar aspectos de sucesso entre os casos analisados.

A estrutura dessa dissertação reflete a inquietação da autora em relação à sociedade de consumo, suas idiossincrasias e impactos ambientais. Além disso, incorpora os saberes e práticas das pessoas que vivem do lixo e com o lixo.

O Capítulo II - **Produzir, consumir, descartar – o paradigma da sociedade de risco** - vem apresentar a insustentabilidade dos atuais padrões de produção, consumo e descarte, bem como a necessidade de se pensar em novos caminhos de desenvolvimento, a partir da visão da natureza como potencial, da valorização do conhecimento popular, das experiências locais e da busca de novas tecnologias que priorizem a qualidade de vida do homem e não do capital.

O Capítulo III – **Os Resíduos Sólidos** - traz as definições e classificações dos resíduos, um breve histórico do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil e, ainda, os problemas ocasionados por seu mau gerenciamento.

O Capítulo IV - **Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos** - busca analisar novos caminhos para os pequenos municípios construírem um diagnóstico sócio-ambiental da questão dos RSU, para o plano de gestão integrada, para o gerenciamento dos resíduos e para a educação ambiental, à luz de bibliografias sobre o tema e análise de experiências concretas de municípios como Guaratinguetá-SP, Petrópolis- RJ, Santana de Parnaíba – SP e Barueri - SP. Nesse capítulo, em especial, encontram-se depoimentos de lideranças de comunidades das mais diversas, analisadas no decorrer do trabalho.

CAPÍTULO II – Produzir, consumir, descartar – o paradigma da sociedade de risco

“Cada vez se tem maior consciência de que a população, a pobreza, o modo de produção e de consumo e o meio ambiente estão tão estreitamente interrelacionados que não se pode considerar nenhum desses elos em separado.”

Programa de ação da Conferência Internacional sobre a População e o Desenvolvimento, parágrafo 15

Um só planeta Terra. Essa lembrança, embora simples e óbvia, é o que pode resumir toda a preocupação mundial em garantir a continuidade da vida humana no único planeta possível para a sua existência.

A ótica econômica e tecnológica dominantes gerou uma degradação sócio-ambiental que colocou o futuro da humanidade em risco em apenas três séculos. O ritmo de destruição dos recursos essenciais para a manutenção da vida é assustador e a disparidade do consumo entre os habitantes do planeta nunca foi tão grande. Mais do que nunca, fica evidente que não se trata em substituir os recursos escassos por outros mais abundantes, já que a degradação ambiental é um sintoma da crise do modelo de desenvolvimento no qual o planeta é visto como um “celeiro”, quando na verdade é a nossa casa.

A preocupação com os rumos do desenvolvimento e seus impactos ambientais passou então, desde o século passado, a fazer parte da pauta internacional, onde os países discutem alternativas para a busca de uma reversão desse quadro.

RIBEIRO (2001) aponta que as primeiras tentativas de se estabelecer tratados internacionais sobre a ação humana sobre o ambiente remontam ao início do século XX, visando conter a matança indiscriminada de animais e pássaros nas colônias inglesas da África. Foram signatários vários outros países europeus que também possuíam colônias no continente. Porém, a primeira grande conferência convocada pela ONU para discutir especialmente os problemas ambientais foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, ocorrida em Estocolmo em 1972 onde foram tratadas as poluições atmosférica, hídrica e do solo, provenientes da industrialização. A Conferência foi marcada pela polarização de duas visões distintas.

A primeira, que as preocupações com o meio ambiente colocariam um freio no desenvolvimento, especialmente dos países pobres e de renda média. Como alternativa foi apontada a aceleração do crescimento econômico, que poderia diminuir a pobreza. Os eventuais custos ambientais desse caminho poderiam ser neutralizados através de soluções técnicas.

Do lado oposto, pregava-se a estagnação do crescimento econômico, da população mundial e do consumo como única forma de evitar a exaustão dos recursos naturais e garantir a vida humana no planeta. Apoiados na tese desenvolvida na Mesa Redonda de Especialistas em Desenvolvimento e Meio Ambiente, realizada um ano antes e conhecida como “Clube de Roma”, grande parte desse grupo afirmava que somente o controle populacional poderia garantir o acesso aos recursos naturais para toda a população.

SACHS (2002) coloca que já nessa Conferência esboçou-se a necessidade de aproximar esses dois pontos até então tão distantes: a produção econômica e a conservação ambiental. O “caminho do meio” aponta a necessidade de um outro desenvolvimento, endógeno, auto-suficiente e orientado pelas necessidades humanas e não pelo mercado. Esse caminho começou a ser amadurecido desde então e inspirou a Declaração de Cocoyoc, em 1974. O termo “desenvolvimento sustentável” aparece pela primeira vez no relatório *Que Faire*, de 1975.

RIBEIRO (2002) lembra que a definição mais amplamente divulgada sobre o desenvolvimento sustentável foi colocada em 1988 no relatório “Nosso Futuro Comum”, esboçado a partir dos trabalhos da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), criada pela Assembleia Geral da ONU. Nesse relatório o desenvolvimento sustentável é definido como:

“(...) aquela que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”

Mas foi a partir da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, conhecida como ECO 92 ou Rio 92, que o termo desenvolvimento sustentável passou a fazer parte do discurso comum e a ser adaptado de acordo com os interesses de quem o pronuncia. Ele passou a ser utilizado também para a manutenção do atual modo de produção e consumo, incorporando a eles algumas diretrizes ecológicas para diminuir a degradação ambiental na qual a proteção do meio ambiente é considerada como um custo.

Embora haja diferenças entre os países, o modelo de desenvolvimento proposto é relativamente o mesmo: fundado na propriedade privada dos meios de produção e na tendência a maximização dos lucros. Para LEFF(2000), esse modelo “levou os custos da produção da empresa para a sociedade, contaminando o meio ambiente e deteriorando as bases do processo econômico”

A constatação que se faz necessária é que todos os recursos da Terra, como minérios, o solo e a água, não aumentam ou então demoram milhares de anos para se formarem, e que todas as pessoas do planeta necessitam atender às suas necessidades básicas como comer, beber, vestir, produzir instrumentos, entre outros, utilizando-se desses recursos. Por mais avançada que a tecnologia possa ser, ainda não se conseguiu produzir nada que se consome no planeta sem utilizar-se dos recursos naturais.

A sociedade industrial construiu um arcabouço ideológico que legitimou a concretização do acúmulo de conhecimento e de tecnologias impactantes como meios para realizar um mundo mais igualitário, baseado na premissa da necessidade de produzir mais, em maior escala e em menor tempo para atender a demanda crescente de pessoas no planeta.

Para GARCIA-TORNEL (2002) o reverso das inovações criadas pela sociedade da produção é a deterioração do planeta e o surgimento da sociedade de risco. Claro que há milhares de anos convivemos com os riscos decorrentes dos fenômenos naturais como terremotos, furacões, enchentes, incêndios florestais e deslizamentos de terra, mas com a organização da sociedade no tempo da produção houve uma potencialização dessas catástrofes naturais.

ALIER E JUSMET (2000) colocam que, antes da industrialização, a energia utilizada era oriunda da energia eólica, hidráulica e da tração animal. A partir da industrialização a principal fonte de energia passou a ser o carbono, primeiramente pelo uso do carvão e, depois, do petróleo e seus derivados.

Há um grande hiato entre os tempos biogeoquímico e econômico. O tempo da produção do petróleo, por exemplo, é de milhares de anos, enquanto a demanda por extração desse recurso pela produção é tão rápida que este passa a ser considerado não renovável.

A natureza também possui um tempo para a reciclagem dos elementos químicos produzidos, como o dióxido de carbono (CO_2), que é completamente diferente do tempo da produção do mesmo pelo atual padrão de produção. Dispõem-se na atmosfera mais CO_2 que o ciclo natural de absorção (a fotossíntese das plantas e os oceanos) podem suportar, o que proporciona o aumento da temperatura da Terra. A destruição das florestas e a contaminação dos oceanos diminuem ainda mais a absorção desses gases, acelerando o aquecimento global.

ERKMAN (1998) *apud* GRIMBERG E BLAUTH (1998) enfatiza que o principal perigo, a longo prazo, reside na perturbação dos grandes ciclos da biosfera que poderia terminar por conduzir a Terra a outra etapa termodinâmica, sempre distante de seu equilíbrio, o que não permitiria a existência de

organismos superiores. Pode-se mesmo imaginar que a Terra venha a atingir um estado de equilíbrio termodinâmico que implicaria no desaparecimento da vida.

Além disso, a lógica da produção acaba por criar riscos induzidos. A década de 80 do século XX foi recheada de exemplos de como a busca do desenvolvimento a qualquer custo pode criar potenciais riscos para a humanidade. O aumento da procura por energia elétrica acabou por justificar para muitos a construção de usinas nucleares, potenciais produtoras de catástrofes, como a de Chernobyl (Ucrânia) em 1986. Dois anos antes, em Bhopal (Índia), um vazamento químico em uma fábrica de fertilizantes matou mais de dez mil pessoas.

A racionalidade econômica coloca que o aumento da quantidade de pessoas do planeta justifica a necessidade de produzir-se cada vez mais, para dessa forma eliminar a pobreza mundial, e que os potenciais riscos criados pela modernização podem ser superados pelo avanço da tecnologia. É certo que nunca na história da humanidade, em tão poucos séculos, a população mundial cresceu tanto. Desde a pré-história, a invenção da roda, da escrita, o início da era cristã até a Idade Média, a população mundial nunca ultrapassou os 500 milhões de indivíduos. Trezentos anos depois (1825) a taxa demográfica mundial era de 1 bilhão de pessoas.

A partir de então, o tempo necessário para dobrar o número de habitantes da Terra foi diminuindo cada vez mais. Assim, a população mundial, que chegou a levar 1650 anos (se contarmos somente a era cristã) para duplicar, passou de 1 bilhão em 1825 para 3 bilhões em 1954 e então para 6 bilhões em menos de cinquenta anos (2000).

Porém, não é a quantidade de pessoas e a necessidade de suprir as suas necessidades básicas que propulsiona o desenvolvimento. O enfoque do crescimento está, cada vez mais, em produzir mais e diferentes produtos para satisfazer as necessidades criadas, muitas vezes, para alimentar o consumo excessivo e a própria racionalidade de desenvolvimento.

SANTOS (2000) lembra que a lógica da produção está muito mais associada à produção de capital e dos lucros do que em atender às necessidades do homem. Como é preciso ao Capital manter e ampliar a produção e os lucros cria-se necessidades que até então não existiam. As relações passam a ser permeadas pelos produtos e pelo dinheiro. O "Ter" passa a substituir o "ser" nas relações sociais.

Já em relação ao avanço da tecnologia na minimização dos riscos, o que se vê é que cada vez mais os países produtores dos avanços tecnológicos buscam mecanismos para proteger suas populações dos eventuais riscos criados pelos próprios avanços tecnológicos, transferindo as

atividades poluidoras para outros países com leis mais brandas, geralmente os países pobres, e repassando o custo dos avanços para a sociedade. De certa forma, esses mecanismos para conter os riscos passam a ser um novo produto a ser comercializado.

Para BAUDRILLARD (1995), assim como a produção industrial originou o aumento constante da produção de bens, a concentração urbana suscitou a eclosão ilimitada das necessidades, estabelecendo dessa forma um equilíbrio neurótico.

Na sociedade de consumo, o discurso se assenta sobre a mistura da busca pela felicidade com o bem-estar proporcionado pelos signos onde o produto passa a representar um valor simbólico. Um carro, por exemplo, é muito mais do que um meio de transporte rápido: é também sinônimo de sucesso e *status*, uma representação palpável do estilo de vida do seu possuidor.

Segundo GRIMBERG E BLAUTH (1998), o modo de vida urbano é um fator determinante da degradação ambiental e do comprometimento crescente da qualidade de vida, que se busca resgatar através do consumo de bens e que uma parcela significativa de novos objetos e produtos lançados no mercado não são efetivamente indispensáveis para se assegurar uma boa qualidade de vida.

A produção de bens surge então como a produção de privilégios, nos quais para alcançar a diferenciação das demais pessoas é preciso possuir mais e melhores coisas. Dentro dessa lógica não poderá então o aumento da produção e do crescimento identificar-se com a distribuição igualitária dos bens, pois o modo de produção capitalista tem seu alicerce exatamente no oposto.

Essa premissa é confirmada por BAUDRILLARD (1995:15), que caracteriza essa inversão de valores da seguinte forma:

“Em virtude de que o sistema produzir apenas para as suas próprias necessidades, é de maneira mais sistemática que se entrincheira por detrás do álbi das necessidades individuais (...). Tal fato não é acidental. O culto à espontaneidade individual e da naturalidade das necessidades está carregado com a opção produtivista. As necessidades mais <<racionais>> como a instrução, a cultura, a saúde, os transportes e os lazeres, cortadas da respectiva significação coletiva real, recuperam-se igualmente com as necessidades derivadas pelo crescimento, na prospectiva sistemática deste crescimento”

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o ser humano necessita em média de 2.150 Kcal/dia para viver. Pelo gráfico a seguir, observamos que o consumo das pessoas nos países desenvolvidos supera, em muito, as suas necessidades.

GRÁFICO 1 - Consumo de calorias diárias

Fonte: Global Environment Outlook, 2000, pág. 37

E se todos os 6 bilhões de habitantes adotarem o mesmo padrão de consumo que os países ricos? Se atualmente, somente uma minoria do planeta consome conforme gostaria (ou é impulsionada a gostar), como seria o planeta se todas as pessoas pudessem consumir igual?

Concluimos então que os meios atuais de produção e consumo não podem promover a redução da pobreza, muito pelo contrário. Os padrões de consumo dos países ricos não podem ser alcançados por todos os habitantes do planeta e a própria lógica da produção de bens, baseada na produção de privilégios, impede que isso aconteça. Já não é possível seguir nessa escala crescente de produção pois não há recursos naturais suficientes para isso atualmente, onde somente a minoria da população do planeta o possui e, muito menos, universalizar esses padrões para todos os habitantes.

2.2 – O descarte

Os Resíduos Sólidos produzidos por um país são um indicador importante de desenvolvimento. Quanto maior o poder aquisitivo das pessoas, mais lixo será produzido, pois é o sinal de que há

crescimento e consumo. Tudo aquilo que já foi utilizado uma vez e que não pode ser aproveitado dentro das possibilidades do homem urbano é considerado lixo.

O problema está ganhando uma dimensão perigosa por causa da mudança no perfil dos resíduos. Na metade do século passado, a composição do lixo era predominantemente de matéria orgânica, de restos de comida. Com o avanço da tecnologia, materiais como plásticos, isopores, pilhas, baterias de celular e lâmpadas são presença cada vez mais constante na coleta.

Há cinquenta anos, os bebês utilizavam fraldas de pano, que não eram jogadas fora. Tomavam sopa feita em casa e bebiam leite mantido em garrafas reutilizáveis. Hoje, os bebês usam fralda descartáveis, tomam sopa em potinhos de vidro que são jogados fora e bebem leite embalado em um complexo material que reúne papel, alumínio e plástico. Ao final de uma semana de vida, o lixo que eles produzem equivale, em volume, a quatro vezes o seu tamanho (CONSUMERS INTERNATIONAL, 2002).

Ao pensar em uma embalagem, a indústria considera diferentes aspectos, como o custo da matéria prima, as facilidades de transporte, o tempo de duração dos alimentos, o volume de perdas por adotar uma ou outra embalagem (latas amassam, vidros quebram, etc) e a atratividade que a mesma terá ao consumidor. O destino final dessa mesma embalagem, com raras exceções, não é pensado, pois não cabe à indústria o recolhimento da mesma após o seu consumo e sim aos serviços de coleta pública. Também não cabe à indústria pensar na complexidade da reciclagem da embalagem criada, dessa forma então é comum uma mesma embalagem de plástico, por exemplo, possuir um rótulo feito de um determinado tipo de polímero, a tampa de outro e o frasco de um outro totalmente diferente. Para ser reaproveitado, um único frasco necessita ser desmembrado e cada polímero seguir um caminho diferente, para processos de reciclagem totalmente distintos.

CAVALCANTI (1991) *apud* GRIMBERG E BLAETH (1998) apresenta que, na visão econômica corrente, os problemas ambientais devem ser resolvidos segundo as regras do mercado, por regulações de preços que levem ao racionamento de energia, à redução da poluição, etc. No entanto, já é possível vislumbrar algumas iniciativas no meio empresarial voltadas para a mudança no perfil da produção.

2.3 – A busca por novos caminhos de desenvolvimento

“Tomar indiscriminadamente os bens da natureza, transformá-los em produtos consumíveis e devolvê-los ao nosso habitat na forma de lixo, tudo envolto em uma irracionalidade e irresponsabilidade progressiva.

Está por exigir a colocação da finitude da natureza de uma forma concreta e a necessidade de ações que visem buscar novos rumos de desenvolvimento”

José Lutzenberger

LEFF (2001) afirma que a crise ambiental coloca em questão os fundamentos da racionalidade econômica. Não se trata mais em dimensionar os custos ambientais da produção, pois a escassez dos recursos e a degradação ambiental é uma crise do sistema social, dos valores, dos modos de produção e do conhecimento que a sustentam.

“A degradação ambiental manifesta-se, assim, como um sintoma de uma crise de civilização marcada pelo modelo de modernidade em que o desenvolvimento da tecnologia predomina sobre a natureza” Leff, 2000: 260

É evidente que os padrões de consumo dos países ricos devem ser diminuídos e os países em desenvolvimento devem procurar caminhos menos devastadores para melhorar as condições de vida da população. Porém, mais do que isso, é preciso construir uma nova racionalidade produtiva na qual a base da produção são os potenciais da natureza e da diversidade cultural, o que o autor supra citado define como a *“Reapropriação Social da Natureza”*.

O desenvolvimento sustentável não se limita a procurar uma compatibilização do crescimento econômico com a preservação dos recursos naturais. Ele convida a pensar o desenvolvimento de maneira holística e democrática, onde os potenciais da natureza são aliados às novas tecnologias e à cultura tradicional visando a melhoria da qualidade de vida das pessoas e a diminuição da disparidade social, o limite no uso dos recursos não renováveis e a preservação dos recursos naturais na produção de recursos renováveis.

SANTOS (2000) segue na mesma direção, ao analisar o mundo globalizado, e complementa que é preciso repensar a lógica de desenvolvimento que culminou na globalização, repensando o modelo econômico, social e político a partir de uma nova distribuição dos bens e serviços que conduza à realização de uma vida coletiva e solidária e, passando da escala do lugar à escala do planeta, assegure uma reforma do mundo por intermédio de outra maneira de realizar a globalização.

"Esse Mundo novo anunciado não será uma construção de cima para baixo, como a que estamos hoje assistindo e deplorando, mas uma edificação cuja trajetória vai se dar de baixo para cima" (SANTOS, 2000:170).

O desenvolvimento local ou desenvolvimento endógeno, apesar de se apresentar em diferentes linhas de pensamento e de estruturas práticas, tem como princípio pensar o desenvolvimento a partir da realidade local, caminhando a partir daí para a formação de parcerias regionais, estaduais e assim por diante. Busca uma análise profunda das capacidades e potencialidades específicas de cada lugar, bem como a articulação e participação dos diferentes atores desse contexto.

Para BUARQUE (1999) o desenvolvimento local é uma resultante direta da capacidade dos atores e das sociedades locais de se estruturarem e se mobilizarem, com base nos seus potenciais e na sua matriz cultural, organizando um planejamento de forma a definir e explorar suas prioridades e especificidades. Nessa escala, é possível pensar o desenvolvimento associado a um processo de múltiplas dimensões, interligando o desenvolvimento econômico, social, político, ambiental e cultural.

O local representa, nesse contexto, uma fronteira experimental para o exercício de novas práticas e para o estabelecimento de redes sociais fundadas em novas territorialidades.

Cabe definir aqui o conceito de local. Dentro da acepção geográfica estrita, o local pode ser definido como "uma porção do espaço na qual as pessoas habitam conjuntamente". Nele realiza-se o cotidiano, o momento, o fugidio; mas também a história, o permanente, o fixo, correspondendo ao identitário, ao relacional e ao histórico." (AGNEW E DUCAN, 1989: 27). Tem-se aí a idéia de que o local não pode ser compreendido apenas como o espaço físico, mas onde se dão as relações sociais, a construção física e material da vida em sociedade.

BUARQUE (1999) lembra que, apesar de constituir um movimento de forte conteúdo interno, o desenvolvimento local está inserido em uma realidade mais ampla e complexa, com a qual interage e da qual recebe influências e pressões positivas e negativas. Dentro das condições contemporâneas de globalização e intenso processo de transformação, o desenvolvimento local representa também alguma forma de integração econômica com o contexto regional e nacional, que gera e redefine oportunidades e ameaças.

Nessa visão, a partir da construção de alternativas na escala local, onde se dão as relações sociais, é possível viabilizar as mudanças necessárias em outras escalas. Não se trata, portanto, de desconsiderar que as mudanças globais atinjam as relações locais, mas de propor alternativas de mudança a partir da base.

Para JACOBI (2000) a questão dos resíduos sólidos urbanos é o tema que mais exemplifica a possibilidade de formulação de políticas públicas que estabeleçam vínculos das atividades humanas e o sistema ecológico.

GRIMBERG E BLAUTH (1998) afirmam que é possível organizar um fluxo, de forma a criar ciclos de matéria e desmaterialização, utilizando os resíduos como matéria prima e reutilizando os produtos depois de criados, criando um novo ciclo de vida para os materiais descartados.

Esses novos ciclos de produção começam a ser construídos nas cidades, através da separação da matéria prima presente no lixo. Esse aproveitamento podem também promover a geração de trabalho e renda para as pessoas que estão excluídas do mercado de trabalho formal do atual ciclo produtivo, além de promover a mutação tecnológica necessária para busca de novos caminhos do desenvolvimento, interligando todos os processos que estes exigem citados anteriormente.

CAPÍTULO III - OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

3.1 – Definições e classificações

A palavra lixo deriva do termo latim "lix" que significa cinza. No dicionário Aurélio (Folha/Aurélio, 1995: 398) lixo é *"1 - aquilo que se varre de casa, do jardim, da rua, e se joga fora; entulho. 2- Tudo o que não presta e se joga fora. 3- Sujidade, sujeira, imundície. 4- Coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor"*.

Na linguagem técnica é sinônimo de resíduos sólidos e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas, os quais podem ser reciclados e parcialmente utilizados, tendo entre outros benefícios, proteção à saúde pública, economia de divisas e de recursos naturais.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de acordo com a norma NBR/ 10.004, define resíduos sólidos como:

"Resíduos em estado sólido e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados por equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d' água, ou exijam para isto soluções técnica e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004) ".

Ainda de acordo com a NBR-10.004/2004, os resíduos sólidos podem ser classificados envolvendo a identificação do processo ou atividades que lhes der origem, de seus constituintes e características e a comparação desses constituintes com listagens de resíduos cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido, da seguinte forma:

A) Resíduos Classe I-perigosos

São aqueles que apresentam periculosidade em função das suas propriedades físicas, químicas ou infecto contagiosas que possam apresentar:

- Riscos à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Esses resíduos também são caracterizados de acordo com a sua inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (excetuado os gerados nas estações de tratamento de esgoto doméstico e os resíduos sólidos domiciliares). Os resíduos de saúde pública são classificados conforme a norma ABNT NBR 12.808 de 1993.

B) Resíduos Classe II, não perigosos.

São os resíduos produzidos em restaurantes (restos de alimentos), madeira, materiais têxteis, resíduos de minerais não metálicos, areia de fundição, bagaço de cana, sucatas de metais ferrosos, sucata de metais não ferrosos, resíduos de papel e papelão, resíduos de plástico polimerizado, borracha e outros materiais não perigosos.

São excluídos os resíduos contaminados por substâncias tóxicas ou que apresentes características de periculosidade.

Resíduos Classe II- A – Não Inertes

Aqueles que não se enquadram nas classificações de Classe I ou Classe II B. Podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II- B – Inertes

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a norma ABNT NBR 10007/ 2004, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente conforme ABNT NBR 10006/ 2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspectos de cor, turbidez, dureza e sabor, conforme o anexo da norma.

A ABNT apresenta ainda uma relação de normas relacionadas aos resíduos sólidos, entre elas:

- NBR 10.005 (2004) – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos
- NBR 10.006 (2004) - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
- NBR 10.007 (2004) - Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
- NBR 12.808 (1993) - Classifica resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado.
- NBR 918 (1996) – Normatiza o gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos

Outros critérios podem ser utilizados para a classificação dos resíduos. O Manual de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos do IPT/CEMPRE (2000) e o Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos desenvolvido pelo IBAM (2001) apresentam várias classificações dos

resíduos sólidos, entre outros como a sua natureza física ou sua composição química e também de acordo com a sua origem:

Domiciliar : São os resíduos gerados nas edificações residenciais. É composto de material orgânico e inorgânico e pode conter inclusive alguns resíduos tóxicos, tais como tintas, solventes, pigmentos, inseticidas, herbicidas, pilhas e lâmpadas fluorescentes. Pela média, cerca de 55% dos resíduos sólidos domiciliares das cidades brasileiras é composto de matéria orgânica (SMA, 1998). A responsabilidade por recolher e descartar esse lixo é da prefeitura municipal.

Comercial : Gerado pelo comércio e pelo setor de serviços, como bancos, lojas, restaurantes, supermercados, etc. Normalmente, encontra-se nesse lixo uma grande quantidade de papéis e plásticos, mas também pode conter quantidades significativas de orgânicos, dependendo do ramo da atividade comercial. Bares e restaurantes, por exemplo, costumam gerar grande quantidade de orgânicos, entre eles papéis- toalha, guardanapos, papel higiênico e restos de comida. A responsabilidade pela coleta e descarte varia de acordo com as leis municipais. Normalmente, as prefeituras costumam recolher quantidades relativamente pequenas (perto de 50kg/ dia) e em alguns casos até mesmo maiores quantidades, mediante o pagamento de taxa por parte do gerador.

Público : Originado dos serviços de limpeza urbana, especialmente os provenientes da varrição das ruas e coleta das lixeiras localizadas em locais públicos. Enquadram-se nessa categoria os resíduos provenientes da limpeza de praias, galerias, das podas e cortes de árvores e da limpeza de feiras livres. Muitas vezes é acrescentado a esses resíduos aqueles descartados irregularmente, em especial, o entulho. A coleta e destinação desses resíduos cabe às prefeituras municipais.

Resíduos do Serviço de Saúde (RSS) : Segundo a NBR 12. 808 de 1993, os resíduos dos serviços de saúde é o produto não residual e não utilizável, resultante de atividades exercidas por estabelecimentos prestadores de serviço de saúde, classificados na tabela a seguir:

TABELA 1- Classificação dos Resíduos do serviço de saúde

Tipo A – Resíduo Infectante: todo aquele que por sua característica de maior virulência, infectividade e concentração de patógenos, apresenta risco potencial adicional à saúde pública.
<i>A1 – Material Biológico:</i> cultura ou inócuo de microrganismos, meio de cultura inoculado, mistura ou inoculação de microrganismos provenientes de laboratório clínico ou de pesquisa, vacina vencida.
<i>A2 – Sangue e Hemoderivados:</i> bolsas de sangue com prazo de utilização vencido ou sorologia positiva, amostras de sangue para análise, soro, plasma e outros subprodutos.

<p><i>A3 – Resíduos Cirúrgicos e Anátomo-Patológico:</i> tecido, órgão, feto, peça anatômica, produtos de biópsia, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de atos cirúrgicos, produtos de necrópsia, bem como material contaminado daí resultante.</p> <p><i>A4 – Resíduo Pérfuro-Cortante:</i> composto por agulhas, ampolas, pipetas, lâminas de barbear e vidros quebrados ou que se quebrem facilmente.</p> <p><i>A5 – Animais Contaminados:</i> carcaça ou parte de animal inoculado, exposto a microrganismos patogênicos ou portador de doença transmissível, bem como a forração da cama e restos de alimentos deste animal.</p> <p><i>A6 – Resíduos de Assistência ao Paciente:</i> todo aquele que não se enquadra nos tipos acima descritos e que provenha da assistência ao paciente. Cita-se como exemplo as sobras de alimentos servidos aos pacientes.</p>
<p>Tipo B – Especial: aquele cujo o potencial de risco, associado à sua natureza físico-química, requer cuidados especiais de manuseio e tratamento.</p> <p><i>B1 – Rejeito Radioativo:</i> qualquer material resultante de laboratórios de análises clínicas, unidades de medicina nuclear e radioterapia, que contenha radionuclídeos, em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na Norma do Conselho Nacional de Energia Nuclear CNEN-NE-6.05 –Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radioativas, e cuja reutilização seja imprópria ou não prevista.</p> <p><i>B2 – Resíduo Farmacêutico:</i> medicamentos vencidos, interditados ou não utilizados.</p> <p><i>B3 – Resíduo Químico Perigoso:</i> Resíduo tóxico, corrosivo, inflamável, explosivo, reativo, genotóxico ou mutagênico, segundo NBR-10.004 – ABNT.</p>
<p>Tipo C – Resíduo Comum: todo o resíduo que não se enquadra em nenhum dos tipos anteriores e que, por sua semelhança aos resíduos domésticos, não oferecem risco adicional à saúde pública, por exemplo: resíduos das atividades administrativas, de jardins, de pátios e resto de preparo de alimentos.</p>

Fonte: ABNT NBR 12.808 de 1993.

A Resolução CONAMA nº 5 de maio de 1993 define como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive: serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

A mesma resolução desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima desse tipo de resíduo, salvo em casos previstos em lei ou em acordos internacionais. Os Estados e Municípios

que optarem por não incinerar seus resíduos necessitam estabelecer normas para o tratamento especial como condição para licenciar a coleta, o transporte, o acondicionamento e a disposição final.

É de responsabilidade do gerador coletar, tratar e dispor os resíduos, porém, em algumas cidades, a prefeitura se dispõe a recolhê-lo.

Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários : Constituem resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos e podem hospedar doenças de outras cidades ou países (CONSONI, 2001). Caso segregados, parte desses resíduos podem ser considerados assépticos. É de responsabilidade do gerador.

Segundo a resolução 30/02 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), todos os resíduos sólidos provenientes de embarcações, aeronaves ou de terminais internacionais de cargas e passageiros e pontos de fronteira com origem ou escalas em áreas endêmicas, ou epidêmicas de doenças transmissíveis através desses resíduos, deverão ser destinados ao aterro sanitário após a incineração, esterilização ou tratamento aprovado pelas autoridades sanitárias e ambientais competentes.

Industrial: Originado de qualquer atividade industrial, é o mais variado de todos, tanto em quantidade como em qualidade. As classificações devem seguir a NBR 10.004 de 2.004, normatização da ABNT já citada anteriormente. A atividade industrial é a maior geradora de resíduos considerados tóxicos ou perigosos como produtos químicos, ácidos, mercúrio, chumbo, dióxido de enxofre, berílio, etc. A coleta, o tratamento e o destino final são de responsabilidade de seu gerador., cabendo à prefeitura a fiscalização para evitar depósitos em lixões clandestinos e, aos órgãos estaduais, o controle e gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.

Radioativo: São os resíduos que emitem radiações acima do permitido pelas normas ambientais. Normalmente são provenientes da atividade nuclear em centros de pesquisa, alguns hospitais ou em usinas de geração de energia elétrica. O seu tratamento e disposição final obedecem às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Normalmente são acondicionados em caixas de concreto fechadas, que são enterradas ou lançadas ao mar. Há uma certa dificuldade em encontrar locais para armazenamento desse tipo de resíduo, pois grande parte das regiões não quer o depósito de material radioativo em seu território e, nos mares, existe o problema da corrosão das caixas de concreto que, com o tempo, poderão se abrir e lançar ao mar o material radioativo.

Agrícola : Resíduos sólidos das atividades agrícolas e pecuárias, com exceção das agroindústrias, cujos resíduos incluem-se nas atividades industriais. Constituem-se de resíduos domiciliares, embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc.

A produção, armazenamento e disposição das embalagens de agrotóxicos foram regulamentadas pela Lei Federal n.º 9.974 de 06/06/00 que, dentre outras resoluções, obriga a devolução da embalagem vazia ao estabelecimento que a comercializou.

Resíduos da construção civil (RCC): A Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, define os resíduos da construção civil como os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc.

O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento e de responsabilidade do gerador, porém pode conter alguns materiais tóxicos como o amianto ou solventes. O maior impacto desses resíduos é na disposição inadequada, que pode causar erosões ou assoreamento de cursos d'água.

3.2 - Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

De acordo com o Dicionário Houaiss (1998), entende-se por Gestão "o ato ou efeito de gerir, administrar; gerência, gestão". O ato de gerir é definido como "exercer gerência sobre; administrar; gerenciar".

Por sua vez, Gerenciamento tem a seguinte definição: "ação ou efeito de gerenciar; gerência". Gerenciar significa "dirigir (empresa, negócio, serviço) na condição de gerente; administrar; gerir; organizar automaticamente um conjunto e operações".

O dicionário Aurélio(2003) conceitua o gerenciamento como "ato ou efeito de gerenciar" e a gestão como "ato de gerir; gerência; administração".

Segundo LOPES (2003) entende-se como "Gestão dos Resíduos Sólidos" todas as normas e leis relacionadas a estes e como "Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos" todas as operações que envolvam os resíduos, como coleta, tratamento, disposição final, entre outras.

Para ANDRADE (1997 *apud* LOPES, 2003) o conceito de "gerenciamento" surgiu na área de Administração, associado às noções de planejamento e controle. Este conceito, no que se trata o

gerenciamento, foi associado às medidas de correção dos problemas ou à prevenção dos mesmos, vislumbrando a preservação ambiental e a economia de recursos naturais, de insumos, de energia e a minimização da poluição ambiental.

De acordo com o documento- base elaborado para o *Workshop Internacional Gestão Integrada de Resíduos Sólidos* realizado nos dias 16, 17 e 18 de novembro de 2005, na Faculdade de Saúde Pública -USP, em São Paulo, que congregou experiências de diversos países da América Latina e Caribe, além da Itália e do Canadá:

“A gestão integrada pressupõe a articulação de ações normativas, financeiras, de planejamento, administrativas, operacionais, sociais, educativas, de avaliação e controle e de saúde, em todas as etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, a fim de alcançar benefícios ambientais e de saúde, otimização econômica do manejo e aceitação social, respondendo às necessidades e especificidades locais. Deve também considerar e interligar as políticas públicas setoriais, nas diferentes esferas de governo.”

O Capítulo I do ante- projeto de lei que pretende instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define gestão e gerenciamento das seguintes formas:

“ VII – Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos: atividades referentes à tomada de decisões estratégicas quando do desenvolvimento, implementação e operação das ações definidas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, da fiscalização e do controle dos serviços de manejo dos resíduos sólidos;

VIII – Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos: tomada de decisões voltada aos resíduos sólidos de forma a considerar as dimensões políticas, econômicas, ambientais, culturais e sociais, considerando a ampla participação da sociedade, tendo como premissa o desenvolvimento sustentável.”

Pode- se entender então que a gestão dos resíduos sólidos compreende o planejamento das possíveis ações do gerenciamento. Antes, porém, cabe os necessários diagnósticos da situação do gerenciamento do município, o levantamento das potencialidades, bem como a construção das parcerias para o planejamento. Todo o arcabouço legal e filosófico dos caminhos que busquem a minimização, tratamento e disposição dos resíduos sólidos são considerados como Gestão dos Resíduos Sólidos, onde deve ser integrada pelas diversas dimensões que a questão permeia, como os aspectos de saúde, de educação, de meio ambiente, sociais e econômicos.

Cabe então ao Gerenciamento a implementação dessas decisões, buscando as alternativas técnicas, de acordo com a realidade local, a operação das ações propostas, a fiscalização e dimensionamento dos resultados dessas ações.

3.3 – A História do gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil

Desde a mais remota origem do homem organizado em forma de cidades, o lixo, bem como a disposição geral dos dejetos, já representava um problema. Na antiga Mesopotâmia, entre 3.000 a 4.000 anos atrás, o lixo era sucessivamente empilhado, formando colinas sobre onde os homens viviam, escapavam das enchentes ou observavam o gado. Depois de algum tempo, essas montanhas eram desfeitas e serviam como adubo nas plantações (AIZEN E PECHMAN, 1985). Os gregos, exemplo nas artes, democracia, cultura e ciências, não possuíam nenhum tipo de sistema de coleta e limpeza das ruas – trabalho considerado inferior; desta forma, Atenas era uma mistura de poeira e esgoto (CONSONI, 2001).

Em Roma, fundada em 753 a. C., apesar de haver grandes galerias de água e esgoto, era comum dispor o lixo em qualquer lugar, mesmo próximo às igrejas, palácios, edifícios públicos e monumentos, gerando, com esta prática, as grandes epidemias que assolavam o Império. Para resolver esse problema, por volta de 500 a.C., foi regulamentado que todo o lixo deveria ser depositado em valas a mais de 1,5 km das cidades. Há relatos de que a técnica de compostagem era bastante usada e, de certa forma, importante, já que havia, inclusive, um Deus especial para o assunto, chamado Stercus (SMA, 1998).

Segundo BRANCO (1997), as cidades medievais sofriam sérios problemas de acúmulo de dejetos, formando pilhas enormes em locais de circulação de pessoas, possibilitando a proliferação de doenças. Esse quadro, aliado à falta de condições de higiene e poucos recursos da medicina da época contribuíram para a morte de grandes contingentes populacionais em epidemias como a peste negra. No século XIV, a peste bubônica (propagada pela proliferação de ratos que atuam como vetores da doença, que é transmitida ao homem por pulgas e pernilongos) fez 43 milhões de vítimas na Europa.

Durante a Revolução Industrial, o aumento do número de cidades e de habitantes propiciou um agravamento nos problemas de saneamento básico. Londres possuía problemas de drenagem, inexistência de serviços de esgotos e poluição do rio Tâmisa. Em 1814, na cidade de Nottingham,

surgiu uma das primeira incineradoras que queimava os resíduos, aproveitando o vapor para a produção de energia (CONSONI, 2001).

No Brasil o lixo passou a ser um problema a partir da migração para as cidades. No século XVIII, o Rio de Janeiro era um foco de problemas sanitários onde as praias, rios e lagoas eram os locais mais utilizados para despejo de dejetos (AIZEN e PECHMAN, 1985). Esses autores afirmam que havia uma grande vala onde eram depositados o lixo e o esgoto – que transbordava em dias de chuvas torrenciais causando graves surtos epidêmicos.

Despejo do lixo no Rio de Janeiro em dois momentos:

FIGURA 2- Ponte de embarque do lixo em Botafogo- Rio de Janeiro, 1914
Fonte: COMLURB/ RJ

FIGURA 3 – a disposição em lagos e rios em 1930 Fonte: COMLURB/ RJ

Em São Paulo, até o ano de 1869, não existia coleta de lixo regular e, somente em 1913, a prefeitura começou a gerenciar esse assunto, adquirindo o incinerador do Araçá, com capacidade para 40 ton/ dia (ZIGLIO, 2001).

FIGURA 4 – Inauguração do incinerador do Araçá em SP - 1913

Antes disso, o lixo era basicamente formado por materiais orgânicos, aproveitados pelo próprio morador para a criação doméstica ou como adubo ou queimado. Poderia também ser distribuído aos carroceiros, que os utilizava como alimento para os animais (galinhas, porcos, patos, etc).

Ainda é comum em algumas cidades do interior do país os moradores armazenarem os restos de comida, chamado em alguns lugares de "lavagem", para os criadores de porcos e aves.

No século XX, ocorreram dois grandes fatores que influenciaram a questão dos resíduos sólidos no Brasil: o aumento da população e a migração para as cidades, que mudou o perfil do consumo.

TABELA 2 -População residente no Brasil, por situação do domicílio - 1940-2000

Anos	Total	Urbana	Rural
1940	41.236.315	12.880.182	28.356.133
1950	51.944.397	18.782.891	33.161.506
1960	70.070.457	31.303.034	38.767.423

Anos	Total	Urbana	Rural
1970	93.139.037	52.084.984	41.054.053
1980	119.002.706	80.436.409	38.566.297
1991	146.825.475	111.017.990	35.833.485
2000	169.799.170	137.953.959	31.845.211

Fonte: IBGE, www.ibge.gov.br (acessado em março de 2006 e organizado pela autora)

Na tabela vemos que, em 60 anos, a população brasileira quadruplicou, impulsionada principalmente pelo crescimento vegetativo e, em menor escala, pelas imigrações. Com o crescimento da população, cresce também a demanda por serviços públicos como saúde, educação e saneamento básico. Tão ou mais importante foi também a crescente migração para as áreas urbanas. Conforme a tabela, na década de 1970, mais da metade da população já habitava as cidades e, desde então, o aumento da população urbana foi cada vez mais acentuado. São muitas as motivações dessa inversão, mas vale destacar a falta de oportunidades de trabalho e acesso à terra no campo, o “canto dos cisnes” da industrialização e a oportunidade de usufruir melhores serviços públicos nas cidades. Os hábitos do homem urbano, associados às novas tecnologias das embalagens (especialmente o aumento da produção de plásticos) tornou inviável o aproveitamento doméstico de boa parte do lixo, transformando a limpeza administrada pela gestão pública uma necessidade (LOPES, 2001).

GRIMBERG E BLAUTH (1988) consideram que o modo de vida urbano e a complexidade do estilo de vida nas cidades, combinadas com o pesado marketing, são fatores determinantes da degradação ambiental, que se inicia na produção, desde a extração de matérias- primas até o descarte.

A demanda por serviços públicos de limpeza foi muito maior do que a evolução no sistema. O pouco conhecimento dos gestores, aliado ao pioneirismo das técnicas de reciclagem e disposição final, criaram um gerenciamento baseado na busca pela melhoria na coleta e na destinação longe dos centros urbanos, sem qualquer tratamento.

O resultado é que cristalizou-se na população, e até mesmo na administração pública, a ideia de que de que todo material que não serve mais ao morador deve ser colocado no lixo, já que é a única maneira de livrar- se do mesmo. De início, essa visão de gerenciamento trazia grandes vantagens

pois o maior gasto público era o do sistema de coleta, e esse não necessitaria ser diversificado para coletar os diferentes materiais inservíveis ao morador.

A partir da década de 1980, a saturação das áreas de disposição dos RSU e o crescimento da malha urbana, que diminuiu o número possível de locais para destinação final, obrigaram a mudança do foco do gerenciamento, incorporando ao mesmo também o tratamento do lixo depositado e abrindo a discussão sobre a necessidade do reaproveitamento.

O crescimento da preocupação ambiental também é um fator importante para a busca por alternativas no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Segundo VIOLA E LEIS (1992), o ambientalismo no Brasil surgiu na segunda metade da década de 70, mas ganhou força ao final da década de 80 por uma combinação de processos exógenos e endógenos. As razões exógenas foram as principais na formação das primeiras ONG's no Brasil, motivadas pela Conferência de Estocolmo (1972) e pela busca de qualidade ambiental, encabeçada na época especialmente pelos países europeus. Com a volta de vários exilados, que puderam acompanhar a discussão ambiental em outras partes do mundo, surgiram novas contribuições para a mudança do pensamento (ainda) vigente de desenvolvimento.

As razões endógenas foram os primeiros sinais das consequências da visão do desenvolvimento a qualquer custo no Brasil. O inchaço das cidades, aliado à ausência de políticas urbanas e a premissa de que a poluição é bem vinda, desde que traga o progresso, criaram alguns desastres ambientais. O exemplo mais acentuado disso foi a cidade de Cubatão. Possuidora de um imenso pólo petroquímico, aliado à quase ausência de medidas de controle ambiental das indústrias, às péssimas condições de trabalho e de moradia da população e à falta de saneamento básico, Cubatão ficou conhecida internacionalmente como a cidade mais poluída do mundo, e foi palco de tragédias como o vazamento de gás na Vila Socó, em 1984.

Os primeiros programas de coleta seletiva de lixo começaram a surgir na segunda metade da década de 80, que consistiam principalmente no aproveitamento das embalagens (papéis, plásticos, vidros e metais). Boa parte dessas experiências foram apresentadas no I Seminário de Avaliação de Experiências Brasileiras de Coleta Seletiva de Lixo, realizado no Rio de Janeiro em 1992 pela Universidade Federal Fluminense – UFF (ENGENHEER, 1998).

A década de 1990 foi marcada pela busca de regulamentação de legislações sobre o tema, especialmente pelas primeiras propostas para a construção da Política Nacional de Resíduos Sólidos e pela ampliação de experiências de coleta seletiva para o aproveitamento das embalagens, em

parceria com a formação de cooperativas de catadores. Destacam-se nesse contexto programas implementados por capitais como Belo Horizonte, Porto Alegre e Curitiba.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2000), o Brasil produzia em 2000 cerca de 162.000 toneladas de lixo/dia. Esse índice é, com certeza, muito inferior à realidade, uma vez que não estão computados os locais não atendidos pela coleta pública e os que realmente não são de responsabilidade do poder público, o que acrescenta aí todos da produção industrial, dos serviços de saúde, da construção civil, etc.

Se analisarmos a produção *per capita* na tabela a seguir, vemos que, quanto maior a quantidade de habitantes dos municípios, maior é a produção de resíduos sólidos. Um habitante de uma grande metrópole produz mais que o dobro da quantidade de resíduos que um habitante de uma cidade com até 10.000 habitantes

TABELA 3 – Municípios, total e sua respectiva distribuição percentual, população e dados gerais sobre o lixo, segundo os estratos populacionais dos municípios - 2000

Estratos populacionais	Lixo	Produção per capita		
	Urbano (t/dia)	Lixo domiciliar (kg/dia)	Lixo público (kg/dia)	Lixo urbano (kg/dia)
Total	161 827,1	0,74	0,22	0,95
Até 9 999 habitantes	9 184,8	0,46	0,20	0,66
De 10 000 a 19 999 habitantes	11 473,1	0,42	0,16	0,58
De 20 000 a 49 999 habitantes	18 281,6	0,48	0,16	0,64
De 50 000 a 99 999 habitantes	14 708,1	0,56	0,15	0,71
De 100 000 a 199 999 habitantes	13 721,7	0,69	0,15	0,84
De 200 000 a 499 999 habitantes	21 177,3	0,78	0,14	0,91
De 500 000 a 999 999 habitantes	21 645,3	1,29	0,43	1,72
Mais de 1 000 000 habitantes	51 635,2	1,16	0,35	1,50

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

Ainda de acordo com a PNSB, constatou-se que, de um modo geral, houve uma importante melhoria no sistema de disposição final do lixo. Dos resíduos coletados, em peso, cerca de 46,1% são destinados a aterros sanitários; 22,3% em aterros controlados e 30,5% são depositados em lixões. Embora o próprio IBGE tenha constatado que esses resultados podem ser demasiadamente otimistas, já que a metodologia utilizada pela pesquisa foi a compilação de dados fornecidos pelos próprios municípios. Houveram, porém, alguns fatores na última década que podem ter influenciado a melhoria das estatísticas, como:

- ✓ Maior consciência da população sobre a questão da limpeza urbana;
- ✓ A atuação do Ministério Público que, através dos Termos de Ajustamento de Conduta (TAC), vem cobrando a melhoria da atuação das prefeituras;
- ✓ O programa da UNICEF de erradicação do trabalho das crianças nos lixões, que culminou na formação dos fóruns Lixo & Cidadania em todo o território nacional;
- ✓ O aporte de recursos do governo federal para o setor;
- ✓ A atuação dos governos estaduais na fiscalização e, em alguns estados como o Rio Grande do Sul e São Paulo, com a implantação de leis estaduais sobre os resíduos sólidos.

A Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) realizou, em 2004, um inventário estadual dos resíduos sólidos, em que constatou que 67% dos municípios do estado haviam assinado algum compromisso com o Ministério Público para a regulação das áreas de disposição final dos seus resíduos.

Vale lembrar também que 83% dos municípios com mais de um milhão de habitantes - portanto os maiores geradores de resíduos - destinam seus resíduos de forma adequada, o que contribui para a melhoria das estatísticas baseadas na média. Já nos municípios menores, com até 50.000 habitantes, a maioria dos resíduos ainda são dispostos inadequadamente.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico também fez um levantamento da quantidade de municípios que declararam possuir coleta seletiva. Dos 5.507 municípios no território nacional, apenas 451 possuem coleta seletiva - aquela que faz algum tipo de separação no resíduos sólidos domiciliares - e desses, 352 municípios realizam alguma forma de reciclagem. A compostagem é ainda menos difundida, pois apenas 0,4% dos resíduos sólidos urbanos são destinados a esse tipo de tratamento.

3.4- O gerenciamento inadequado e o impasse ambiental urbano

Apesar do aumento da preocupação com a gestão dos resíduos sólidos, houve pouca melhoria na sistema de gerenciamento dos RSU, refletida principalmente na redução da disposição final inadequada. O reaproveitamento através da reciclagem das embalagens e da compostagem ainda é pouco realizado nos municípios brasileiros.

O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos pode gerar vários problemas, como:

a) - De saúde pública

O lixo mal acondicionado é um dos grandes causadores da poluição ambiental, sendo risco à segurança das populações. As aves, os insetos nocivos, os ratos e os microrganismos causam o aparecimento de doenças, tais como: dengue, febre amarela, disenterias, febre tifóide, cólera, leptospirose, giardíase, peste bubônica, tétano, hepatite A ou infecciosa, malária, esquistossomose, etc (SISINO e OLIVEIRA, 2000).

Segundo a Agenda 21 (ONU, 1992, p.29), aproximadamente 5,2 milhões de pessoas - incluindo 4 milhões de crianças - morrem por ano de doenças relacionadas às condições precárias de saneamento.

O lixo pode provocar efeitos maléficos através de:

- *Agentes físicos* – é o lixo acumulado às margens dos cursos d'água, dos canais de drenagem e das encostas, provocando assoreamentos e deslizamentos;
- *Agentes químicos* – é a poluição atmosférica causada pela queima do lixo a céu aberto. Também é a contaminação do solo e do lençol d'água por substâncias químicas presentes na massa de resíduos;
- *Agentes biológicos* – é o lixo mal acondicionado ou depositado em local inadequado, que constitui um foco de proliferação de vetores, transmissores de doenças.

TABELA 4- doenças transmitidas pelos animais que vivem no lixo:

<i>Animais</i>	<i>Modo de Transmissão</i>	<i>Doenças / Sintomas</i>
Rato	Mordida, pulga e urina	Tifo, Peste e Leptospirose.
Mosca doméstica e varejeira	Contaminação dos alimentos através das patas e do corpo	Febre Tifóide, Verminose e Gastroenterite, Berne.
Barata e formiga	Contaminação dos alimentos através das fezes, das patas e do corpo	Febre Tifóide, Giardíase e outras doenças Gastrointestinais.
Mosquito	Picada da fêmea	Dengue, Malária, Febre Amarela,

		Leishmaniose.
Lacraia	Picada	Causa muita dor local
Escorpião	Picada	Causa muita dor. Em crianças e idosos pode causar alterações cardíacas, coma e morte.

Fonte: Sisino & Oliveira (org) em: Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde, 2000 Ed. Fiocruz

b) - De impacto ambiental:

Segundo a resolução CONAMA nº001, de 23/01/1986, considera-se impacto ambiental:

“qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades ambientais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do ambiente e a qualidade dos recursos naturais”

A disposição inadequada do lixo pode gerar contaminação dos recursos naturais, como :

O ar: pela poeira suspensa, pelo gás metano (resultante da decomposição da matéria orgânica) e pelas queimadas frequentes em áreas de grande acúmulo de lixo.

O solo: por substâncias químicas que podem ser acumuladas em vegetais, especialmente quando o índice de metais pesados for muito superior ao tolerável (PEREIRA NETO & STENTIFORD, 1992).

A Água: pela contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Este é um dos maiores problemas em se dispor o lixo diretamente no solo, comprometendo o uso das fontes contaminadas por longo tempo, além da problemática do chorume: um líquido de cor escura, odor desagradável e elevado poder de poluição, basicamente resultante da percolação da água através dos resíduos, que dissolve componentes orgânicos e em decomposição natural dos resíduos orgânicos (através da atividade enzimática) e que, não sendo devidamente tratado, penetra no subsolo e contamina as águas subterrâneas com metais pesados e outras substâncias danosas à saúde.

c) - De aspectos sociais

O lixo potencializa a existência humana em níveis degradantes, tanto nas favelas em áreas de depósitos irregulares quanto na convivência com o lixo em vielas e terrenos onde não há coleta regular. Claro que o lixo não é o responsável pelas desigualdades sociais que geram a pobreza mas, muitas vezes, é responsável pelo surgimento de inúmeras favelas, formadas por pessoas atraídas pela catação dos materiais recicláveis ali contidos. Outras vezes, o adensamento populacional

causado pela expansão das cidades acaba por fazer do entorno dessas áreas uma alternativa barata de moradia para populações de baixo poder aquisitivo.

Dois exemplos na região metropolitana de São Paulo são a favela do lixão do Alvarenga (divisa São Bernardo do Campo e Diadema) e a favela da Vila Esperança em Santana de Parnaíba, conhecida até a década de 1990 como “favela do lixão” – ambas formadas principalmente por pessoas que sobreviviam da catação.

Há também a instalação nessas favelas de pequenos depósitos de sucata, compradores dos materiais trazidos pelos catadores. Na maioria das vezes esses depósitos trabalham em condições irregulares, propiciando mais ainda a presença de animais vetores de doenças.

FIGURA 5 - Vista aérea da Vila Esperança. Observa-se o lixão e, ao redor, diversas ocupações. Foto: Elin Lutke, 2005

d) - De ordem administrativa e econômica

Como já foi colocado, durante muito tempo, quase todas as administrações públicas no Brasil optaram pelo lixão como alternativa simples e barata para dispor o lixo. Porém, com o tempo, foi - se verificando que o custo dessa disposição era muito maior do que se pensava: contaminação de mananciais, contaminação do solo, aumento considerável de animais sinantrópicos, presença de pessoas nas dependências do lixão com péssimas condições de vida, além de pesadas multas à municipalidade, de acordo com a legislação ambiental vigente.

3.5 A Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS

A Constituição de 1998 significou um avanço às suas anteriores no que trata da questão ambiental. O artigo 255 preconiza que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Porém, a ausência de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos é hoje um dos grandes entraves para a melhoria da gestão e do gerenciamento dos RSU: há falta de diretrizes nacionais, de objetivos e instrumentos para a gestão e o gerenciamento, da instituição de responsabilidades dos Estados e do Governo Federal e, principalmente, da definição de responsabilidades para a indústria na produção de embalagens .

GRIMBERG (2004) afirma que o debate para a construção da PNRS vem ocorrendo ao longo dos últimos anos, com importantes contribuições dos setores sociais interessados no tema e dos municípios que já avançaram na construção de alternativas para o seu gerenciamento.

Entre as principais proposições do ante-projeto de lei da PNRS, em sua versão de fevereiro de 2006, estão:

- ✓ Os princípios e fundamentos enfatizando a necessidade da não geração de resíduos sólidos, da redução, da reutilização, do tratamento e da destinação adequada. Também o princípio do direito à informação e a participação da sociedade desde o planejamento das políticas públicas;
- ✓ O incentivo ao uso de matérias primas e insumos derivados de materiais recicláveis;
- ✓ A integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos;
- ✓ A construção, por parte dos municípios e dos demais geradores, de planos de gestão integrada dos resíduos sólidos que envolvam a ampla participação da sociedade, com indicação de procedimentos como o diagnóstico do município e dos resíduos sólidos urbanos, os procedimentos operacionais escolhidos e a forma de participação social encontrada;
- ✓ A criação de canais de disponibilização das informações relativas ao gerenciamento dos resíduos sólidos;
- ✓ O prazo de 30 meses a partir da vigência da lei para que os municípios possam se estruturar técnica e administrativamente para atender pelo menos 80% da população com serviços públicos de

manejo dos resíduos sólidos e para licenciamento de áreas de disposição adequadas para a disposição final;

4- Gestão e Gerenciamento dos resíduos sólidos: A busca por novos caminhos

"Agora que estamos descobrindo o sentido da nossa presença no planeta, pode-se dizer que uma história verdadeiramente humana está, finalmente, começando. A mesma materialidade, atualmente utilizada para construir um mundo confuso e perverso, pode vir a ser uma condição da construção de um mundo mais humano. Basta que completem as mutações ora em gestação: a mutação tecnológica e a mutação filosófica da espécie humana".

Milton Santos

O processo de industrialização que foi seguido pela maior parte dos países da América Latina e o seu elevado grau de dependência tecnológica levaram à incorporação de técnicas modernas cada vez mais intensivas em Capital. A difusão deste modelo tecnológico foi tirando o lugar da pequena indústria e das práticas produtivas tradicionais, lançando no mercado de trabalho maiores contingentes de mão de obra desempregada ou subempregada e destruindo as condições para um desenvolvimento autodeterminado e sustentável.

Há necessidade de se pensar uma outra forma de desenvolvimento onde a biodiversidade seja valorizada através da diversificação da tecnologia e do respeito à prática tradicional. O conceito de sustentabilidade é o reconhecimento da função da natureza como suporte, condição e potencial do processo de produção e sugere a sua aproximação do desenvolvimento sócio- econômico.

IGNACY SACHS (2002: 71) define a sustentabilidade como muito mais do que a proteção aos recursos naturais. Para ele, a sustentabilidade social vem na frente por se destacar como a própria finalidade do desenvolvimento já que para o autor:

"é muito mais possível que os atuais padrões de desenvolvimento produzam um colapso social do que uma catástrofe ambiental".

É também necessário se pensar na sustentabilidade econômica, cultural, na distribuição territorial equilibrada e, sobretudo, na sustentabilidade política na pilotagem do processo de reconciliação do desenvolvimento com a conservação dos recursos naturais. O autor complementa que, dessa maneira, o desenvolvimento requer o planejamento local e participativo, no nível micro, das autoridades locais, comunidades e associações de cidadãos.

A questão dos resíduos sólidos é emblemática nesse sentido, pois não é possível encará-la apenas como um problema econômico ou ambiental. Como visto anteriormente, é também uma questão cultural, social, de saúde e de educação e as alternativas precisam ser analisadas em todas essas dimensões. Não basta, por exemplo, fazer um plano de coleta seletiva sem pensar no mercado da reciclagem na região e, muito menos, sem envolver a comunidade. Também não é possível organizar um bom sistema de coleta e uma disposição inadequada ou, ainda, organizar um aterro sanitário e não pensar na redução dos resíduos.

Na Agenda 21 global, criada na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o desenvolvimento em 1992, em seu vigésimo primeiro capítulo, estão estabelecidas as diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos de forma compatível com a preservação ambiental. O capítulo coloca que :

“O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.”

Para atingir tal objetivo, um planejamento dos resíduos sólidos precisa incorporar então:

- (a) Redução ao mínimo dos resíduos;
- (b) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- (c) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudável dos resíduos;
- (d) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Coloca-se também que, até o ano 2000, todos os países industrializados deveriam estabilizar ou diminuir a produção de resíduos destinados ao depósito definitivo e os países em desenvolvimento deveriam o fazer sem comprometer suas perspectivas de desenvolvimento. Os meios sugeridos para que estes objetivos possam ser alcançados são muitos, que caminham desde a necessidade da educação ambiental até a implementação de taxas para os poluidores.

Na prática, vemos que os municípios brasileiros, responsáveis pela gestão dos resíduos domiciliares e por boa parte da regularização do destino de diversas outras fontes geradoras, estão ainda muito longe da realidade desejada na Agenda 21.

Não bastam somente soluções técnicas para coleta e disposição dos resíduos da cidade pois, pensando o gerenciamento somente dessa forma, o poder público perde a oportunidade de gerar empregos para as pessoas em risco social, aquecer a economia local, otimizar o tratamento de modo a diminuir gastos com transporte e disposição final, aumentar a vida útil da atual área de disposição, diminuir a incidência de doenças relacionadas ao lixo e, porque não, ter o reconhecimento dos munícipes pelo bom emprego do dinheiro público.

Em outras palavras, mais do que um gerenciamento do lixo, o caminho para transformar a questão dos resíduos, de problema em aliado no desenvolvimento urbano, passa pela construção de sistemas de **gestão e gerenciamento integrados dos resíduos sólidos**.

Há três princípios básicos para a implementação da Gestão integrada dos Resíduos sólidos:

- ✓ O conhecimento da realidade local e das potencialidades do município através de um diagnóstico sócio ambiental;
- ✓ A formulação de um plano de gestão integrado dos resíduos sólidos construído participativamente;
- ✓ A implementação do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos com o enfoque na redução da produção, da reutilização e da reciclagem através de tecnologias sociais.

Existem diversas experiências nos municípios, algumas desenvolvidas pelo poder público, outras capitaneadas por organizações da sociedade civil, que caminham nesse sentido e que podem servir como experiências multiplicáveis e que serão aqui analisadas.

4.1 – Pequenos municípios: desafios e alternativas

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE,2000) destaca que o Brasil possui 5.507 municípios e desse total 5.000 possuem até 50 mil habitantes e são responsáveis pela geração de 25% do total de resíduos no país, havendo uma geração *per capita* muito menor do que das grandes cidades.

São nesses municípios onde concentram-se os maiores problemas de gerenciamento da questão. Mesmo a melhora na disposição final dos resíduos constatada no Capítulo III não se refletiu nos pequenos municípios, onde cerca de 2/3 dos resíduos sólidos são depositados inadequadamente.

GRÁFICO 2 – Percentual do volume de lixo coletado por tipo de destino final, segundo os estratos populacionais dos municípios – 2000.

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

Nesse contexto vale ressaltar que os dados acima são relativos aos resíduos coletados pelo poder público e que muitas vezes não recolhe fora dos centros urbanos. Como a presença de área rural é uma realidade em quase todos os pequenos municípios, percebemos que os números devem ser ainda mais alarmantes..

Embora o universo das pequenas cidades brasileiras seja bastante diverso, em comum estes possuem, além de uma baixa geração de resíduos domiciliares *per capita*, uma carência de recursos técnicos e financeiros para investimentos nesse aspecto e, na maioria dos casos, uma baixa cobrança dos órgãos públicos estaduais e, geralmente, pouco apoio, para as soluções de seus problemas.

Pela falta de informação de possibilidades de soluções dentro de sua realidade, muitos desses municípios acabam por reproduzir as alternativas adotadas pelas grandes cidades, que muitas vezes não compreendem as suas necessidades ou possibilidades. É comum, dessa forma, encontrar caminhões compactadores de altíssimo custo inicial em municípios que não têm dinheiro suficiente para a merenda escolar.

TABELA 5 - A responsabilidade atribuída pelo tipo de resíduo sólido produzido:

Tipos de coleta	Responsável
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*
Público	Prefeitura
Serviços de Saúde	Gerador (hospitais, farmácias, etc)
Industrial	Gerador
Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários	Gerador
Agrícola	Gerador
Entulho	Gerador**

(*) Quantidades muito elevadas podem ser de responsabilidade do gerador, de acordo com legislação específica

(**) A prefeitura pode ser co- responsável por pequenas quantidades, de acordo com a legislação específica.

Fonte: IPT/Cempre – 2000.

Pela tabela, vimos que nem todo lixo gerado é de responsabilidade dos órgãos públicos. Muitas atividades (especialmente a industrial e de serviços) produzem uma quantidade muito grande de resíduos, que em muitos casos podem conter elementos nocivos e, por isso, precisam encontrar uma maneira ambientalmente segura para gerenciá-los.

Nesse capítulo, serão apresentadas algumas alternativas para a construção do plano de gestão integrada dos resíduos sólidos para prefeituras municipais de cidades com até cinquenta mil habitantes, além experiências de gerenciamento que podem apontar caminhos para a eficácia do processo.

4.2 - A construção do diagnóstico sócio- ambiental

O primeiro passo para a busca da gestão integrada dos resíduos sólidos é conhecer a fundo os problemas e possibilidades relativas à realidade dos resíduos sólidos urbanos no município. Muitas vezes espera-se de um diagnóstico que ele aponte a quantidade de lixo gerada, os tipos de resíduos e o destino para os mesmos. Essas etapas são importantes, mas insuficientes para um planejamento que realmente englobe todas as dimensões relacionadas ao tema .

Para a realização desse diagnóstico, é necessário unir esforços de diversas secretarias municipais no levantamento dos dados e avaliação da realidade. A Secretaria de Saúde, por exemplo, pode dispor de dados de internação e consultas ocasionadas por doenças de origem sanitária. Já a

Secretaria responsável pela limpeza urbana pode fornecer os dados sobre o atual sistema de coleta domiciliar. O departamento de assuntos jurídicos pode contribuir informando as leis nacionais, estaduais e municipais pertinentes. Ou seja, desde que haja engajamento do poder público na questão, o próprio município pode avaliar sua realidade.

Os principais aspectos a serem levantados no diagnóstico são:

a) marco legal regulatório

Muitas vezes o município pode encontrar nas legislações federais, estaduais e até mesmo municipais, vários aspectos importantes para a construção do seu plano de gestão integrada dos resíduos sólidos. É importante conhecer, de acordo com as leis do estado, quais os resíduos de responsabilidade do poder público e as especificações do CONAMA para o destino adequado daqueles que são de responsabilidade do gerador. Dessa forma, a prefeitura pode criar uma série de mecanismos que possibilitem a cooperação dos demais geradores dentro do seu plano de gerenciamento, inclusive municípios vizinhos, encarando o problema de forma mais ampla e até mesmo descobrindo aliados.

É necessário que também sejam consultadas as concessões de serviços públicos vigentes no município de modo a compatibilizar o plano de gestão aos compromissos já assumidos.

b) aspectos de geração e disposição

É necessário fazer um levantamento minucioso da quantidade e da qualidade dos resíduos sólidos gerados no município e a sua separação por tipos, bem como um panorama do destino de cada desses resíduos, o que pode redefinir o sistema de coleta e tratamento dos mesmos.

Para esse levantamento, é importante avaliar os resíduos encaminhados ao local de disposição final do município, mas também os vazadouros clandestinos e os aterros que não são de responsabilidade da prefeitura, como resíduos da construção civil, de origem comercial, dos serviços de saúde e industriais. Os sistemas de coleta de cada resíduo também podem ser avaliados, visando encontrar alternativas para a otimização dos itinerários e redução dos custos.

As principais atividades econômico- produtivas do município podem receber uma atenção especial nesse diagnóstico. Uma cidade, por exemplo, que está em processo de expansão urbana, costuma gerar uma quantidade muito grande de resíduos da construção civil, diferentemente de outra que tem perfil essencialmente agrícola. Cidades turísticas também produzem quantidades diferentes de resíduos de acordo com a temporada e cabe analisar essa produção em diferentes épocas.

A consulta das formas de tratamento e disposição dos resíduos em municípios vizinhos pode também fornecer subsídios para a formação do plano de gestão e oferecer oportunidades para a construção de consórcios regionais.

De um modo geral, os tipos de resíduos mais comuns encontrados lixo são:

a) Papéis : Papelão nobre (caixas de transporte de eletrodomésticos, de alimentos, etc), papelão misto (caixas de sabão em pó, de sapato, de brinquedos, etc), papel branco, embalagens longa vida, jornais (às vezes necessitam ser separados em jornais amassados e jornais dobrados), revistas, embalagens de ovos (polpa moldada), entre outros.

b) Plásticos : Uma das grandes dificuldades no aproveitamento do plástico é a grande diferença nos tipos produzidos e a necessidade de separação entre eles, já que existe uma incompatibilidade técnica na mistura dos mesmos.

Os principais tipos de plástico são:

- baldes, garrafas de álcool, bombonas: PEAD;
- condutores para fios e cabos elétricos: PVC, PEBD, PP;
- copos de água mineral: PP e PS;
- copos descartáveis (café, água, cerveja etc.): PS;
- embalagens de massas e biscoitos : PP, PEBD;
- frascos de detergentes e produtos de limpeza: PP, PEAD, PEBD e PVC;
- frascos de xampus e artigos de higiene: PEBD, PEAD, PP;
- gabinetes de aparelhos de som e TV: PS;
- garrafa de água mineral: a maioria fabricada em PVC, porém, também se encontram em PEAD, PP e PET;
- garrafas de refrigerantes; fabricada em PET, com a base em PEAD e a tampa em PP com retentor em EVA;
- isopor: PS;
- lona agrícola; PEBD, PVC;
- potes de margarinas: PP;
- sacos de adubo: PEBD;
- sacos de leite: PEBD;
- sacos de lixo: PEBD, PVC.
- sacos de rafia: PP;

- tubos de água e esgoto: a maior parte fabricada em PVC, porém, também se encontram em PEAD e PP.

c) Vidros : Os vidros representam uma parcela pequena da composição dos resíduos de uma cidade, mas merecem grande atenção pois não se decompõem naturalmente. Os tipos mais comuns são:

- ✓ Vidros para embalagem, como potes para alimentos, frascos e garrafas para bebidas, produtos farmacêuticos, higiene pessoal etc
- ✓ Vidros domésticos, como aqueles usados em utensílios como louças de mesa, copos, xícaras, e objetos de decoração como vasos.
- ✓ Vidros planos, utilizados principalmente pela construção civil, pela indústria automobilística e moveleira. São os vidros utilizados para a produção de espelhos.

d) Metais : Os metais podem ser separados em dois grandes grupos: ferrosos e não- ferrosos.

- ✓ Os ferrosos são constituídos de ferro e aço. O mais comuns são as latas folhas de flandres, utilizadas para armazenar molhos, conservas , etc.

- ✓ Os não- ferrosos mais comuns no lixo são: alumínio, chumbo, cobre e suas ligas, como o latão e o bronze, cromo, estanho, magnésio, titânio e zinco. Grande parte dos metais não- ferrosos tem grande valor de mercado, especialmente o cobre e o alumínio, obtendo altos índices de reciclagem.

e) Matéria orgânica : Na coleta domiciliar a matéria orgânica é composta por rejeitos do banheiro, restos de comida, alimentos deteriorados, fezes de animais, entre outros.

Merecem também atenção especial os resíduos encaminhados pelo sistema de varrição, poda e corte de árvores e manutenção de jardins, que são ricos em matéria orgânica de fácil compostagem.

f) Resíduos da construção civil: Apesar da coleta e destinação do entulho não ser, na maioria das vezes, de responsabilidade do poder público, este, muitas vezes, acaba sofrendo com a ação indiscriminada de empresas do setor, pouco preparadas para a função.

Nos municípios em franco crescimento urbano, a quantidade de entulho produzida pode ser igual ou superior ao peso do lixo domiciliar.

Segundo JORDAN (2004), o entulho é constituído de restos de praticamente todos os materiais de construção, como argamassa, areia, cerâmicas, concretos, madeira, metais, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas e outros.

Há poucos estudos sobre a composição do entulho, até porque é variável de acordo com o perfil econômico das cidades. A título de exemplo, vamos analisar essa composição em duas cidades do interior de SP, conforme a tabela abaixo:

TABELA 6 – Composição do entulho em dois municípios

MATERIAL	Composição média da fração mineral do entulho (%)	
	São Carlos/SP ¹	Ribeirão Preto/ SP ²
Argamassa	64,4	37,6
Concreto	4,8	21,2
Material Cerâmico	29,4	23,4
Pedras	1,4	17,8
¹ Pinto, 1987		
² Zordan e Paulon, 1997		

Fonte: ZORDAN, 2004

g) Rejeitos: Nem todo o material que é destinado ao lixo é passível de reaproveitamento, seja pela inexistência de processos industriais para o seu aproveitamento, pelo baixo valor de mercado na cadeia da reciclagem, o que inviabiliza seu transporte ou, ainda, pelo grau de contaminação presente.

Entre esses rejeitos encontram-se todas as embalagens laminadas, como as embalagens de café e salgadinhos industrializados, e alguns tipos de plástico e de vidros.

c) Aspectos econômicos

Como vimos, boa parte dos resíduos sólidos são gerados de acordo com vocação econômica de cada município. Se há uma grande quantidade de granjas e aviários na região, é possível que boa parte do lixo do município seja composto de matérias orgânicas inerentes a essa atividade, como vísceras, penas, estrume e animais mortos.

Tão importante quanto conhecer a geração dos resíduos é analisar as possibilidades de recuperação já existentes. O mercado da reciclagem está em franco crescimento no Brasil e, há muito, tem na iniciativa privada uma das suas molas propulsoras. Em muitas regiões, o aproveitamento econômico dos recicláveis ainda é inviável na forma como é feito nos grandes centros, pois pode não existir indústrias recicladoras nas proximidades, encarecendo o transporte e inviabilizando o retorno financeiro a curto prazo, devido à necessidade de acumular os materiais até uma quantidade suficiente que compense o transporte para os grandes centros. Todavia, é possível encontrar em boa parte das cidades ou de micro- regiões, alguns pequenos empresários que já têm nos resíduos sua atividade econômica.

Os possíveis reaproveitadores dos materiais recicláveis devem ser também diagnosticados: carvoarias, fábricas de tijolo, olarias e até mesmo pizzarias que podem aproveitar os galhos provenientes das podas e supressões de árvores.

d) Aspectos financeiros

Ter uma boa idéia da demanda que o atual gerenciamento de resíduos tem sobre o orçamento municipal pode significar uma revisão das atuais técnicas de gerenciamento adotadas pelo município. Como boa parte do orçamento é destinada à educação e à saúde, uma otimização dos recursos já destinados ao gerenciamento municipal pode significar uma melhoria no sistema sem necessariamente implicar em mais investimentos.

Fazer um levantamento das possibilidades de financiamento além dos recursos municipais é também importante. Muitas vezes, dentro do próprio município, é possível os empreendedores locais no financiamento das mais diversas demandas, desde prensas enfardadeiras (para a prensagem das embalagens) até materiais educativos para promover a conscientização da população.

Há ainda as possibilidades regionais como o Comitê de Bacias Hidrográficas ou médias e grandes empresas que gostariam de desenvolver projetos de responsabilidade social.

Por fim, com o aumento da preocupação ambiental nas últimas décadas, a formação de fundos públicos para o saneamento municipal e demais programas ambientais também aumentou. A ABONG (2003) apresenta alguns tipos de financiamento desses fundos:

- ✓ *Recursos a fundo perdido:* são recursos sobre os quais não incidem custos financeiros e para os quais não se exige o reembolso, mas apenas a prestação de contas;
- ✓ *Recursos disponíveis na forma de linha de crédito com juros subsidiados:* são aqueles oferecidos por meio de agentes financeiros, sobre os quais incidem juros menores que os de mercado;
- ✓ *Recursos disponíveis na forma de incentivos fiscais a financiadores privados:* são disponibilizados pelo governo na forma de dedução de impostos devidos pelo financiador de projetos ou pelo contribuinte de fundos de financiamento de projetos.

e) Aspectos de saúde

O lixo é, sem dúvida, um problema de saúde municipal. Embora na divisão de secretarias a administração e o orçamento da questão seja de responsabilidade das Secretarias de Serviços Públicos ou Obras e, em poucos casos, da Secretarias de Meio Ambiente, é fundamental que haja uma integração do gerenciamento com as Secretarias de Saúde.

Qual é a demanda de leitos do município para doenças vinculadas ao mau gerenciamento dos resíduos? Quais locais onde essa demanda é maior? Há casos de leptospirose registrados?

As respostas para essas e outras perguntas pode influenciar diretamente nas prioridades para a construção do plano. Além disso, é importante conhecer e integrar os projetos de combate à dengue e de prevenção das doenças, elaborando campanhas em conjunto.

f) Aspectos sociais

Em um país onde os direitos básicos adquiridos na constituição como educação, saúde e moradia decentes não são respeitados e que, a cada dia, aumenta ainda mais o abismo social em função de um mercado exigente e competitivo, somado ao despreparo da população mais pobre que não tem condições de garantir sua inclusão, a implantação de políticas públicas de qualificação profissional e geração de renda pode ser um importante instrumento na luta por quebrar esse ciclo vicioso.

A convivência com o lixo e o aproveitamento econômico do mesmo é, em muitos lugares, a principal alternativa de vida de muitas pessoas.

Segundo LEGASPE (1996: 45), "*A figura do catador de lixo é confundida com a própria história do gerenciamento. Em tempos mais distantes era protagonizada pelos "garrafeiros" e "sucateiros" que mobilizavam um exército de crianças a recolher nos quintais toda espécie de material não utilizável para o morador, e a trocá-lo por pintinhos, doces ou brinquedos. Com o agravamento da crise social a atividade passou a ser exercida pelas pessoas mais excluídas do sistema*".

Não há uma estatística oficial do assunto, mas levantamentos preliminares da organização não governamental Água e Vida (2000), contratada pela UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância) para desenvolver uma pesquisa sobre o trabalho infantil nos lixões, estimam que o número total de catadores, de todas as idades, trabalhando nos lixões chega a 45.000 no país e o número dos que trabalham nas ruas é de cerca de 30.000. Esses dados, no entanto, são controversos. Segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE (2000) - o número de pessoas catando lixo em todo o País é de aproximadamente 200.000.

Conhecer a maneira como o lixo do município prejudica as comunidades mais pobres e como essas interagem economicamente com ele é um elemento essencial no diagnóstico.

g) Possíveis parceiros

Encarar o gerenciamento como uma visão holística é a base da gestão integrada dos RSU. A aridez do assunto e do dia-a-dia do gerenciamento, de certa forma, afasta das decisões locais a premissa de que o lixo nada mais é do que o produto da sociedade e da sua consciência ambiental.

Dessa forma é fundamental envolver a população desde a fase das definições do plano de ação e aí está um grande erro cometido por boa parte dos projetos municipais criados por alguns poucos sem envolver a comunidade.

Os pequenos municípios têm uma grande vantagem nesse sentido, pois com um menor número de pessoas, é possível tornar o processo bastante democrático.

As escolas são, sem dúvida, fundamentais nesse processo. Envolver a Secretaria de Educação e os corpos docente e discente, além dos pais de alunos, significa dispor de um importante espaço comunitário para o debate e desenvolver um pilar estrutural para as futuras ações do plano de gestão integrada dos RSU: a educação ambiental. Dessa forma, integrar os projetos de educação ambiental realizados pelas escolas, e os seus resultados, pode enriquecer ainda mais o plano de gestão e os programas de gerenciamento.

Se o município tiver organizações não governamentais como, associações comunitárias, religiosas e de meio ambiente atuantes, é importante que estas participem do processo. Em muitos lugares há divergências políticas entre as lideranças dessas organizações e o poder público, o que dificulta o diálogo, mas se houver contribuições relevantes ao plano e a integração for benéfica para o que é importante, um sistema justo e eficiente, vale a pena incorporar posições distintas daquelas da administração municipal.

Os comerciantes locais, os agricultores e todos os demais agentes econômicos responsáveis por boa parte dos resíduos gerados podem também ser grandes parceiros do projeto.

4.3 – A Elaboração do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos- PGIRS.

O conhecimento da realidade local e a identificação dos envolvidos com a temática é o primeiro princípio para a implementação do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. O próximo passo é traçar as estratégias a serem executadas. As prioridades, o tipo de trabalho e as tecnologias sociais empregadas dependerão da análise da realidade e das possibilidades de cada local.

Um plano pensado, planejado e executado por diversas áreas do conhecimento e por diferentes setores da comunidade, englobando aspectos ambientais, culturais, educacionais, sociais, administrativos, legais e estruturais, é o que deve nortear as ações práticas.

SPINK (2004) coloca que é no estabelecimento do diálogo entre, por um lado, a pesquisa e os dados e, por outro, as práticas correntes nesse campo, que pode-se avançar no sentido de conferir maior nitidez ao debate e proporcionar uma melhor estratégia de ação.

O Fórum Nacional Lixo & Cidadania, formado em 1998 por iniciativa da UNICEF, e que congrega órgãos governamentais e não governamentais que atuam em áreas relacionadas à gestão dos resíduos urbanos associadas à inclusão social, orienta que os municípios formem fóruns locais, onde haja um grupo executivo ou coordenador para direcionar os trabalhos e executar as ações. Podem-se também formar grupos temáticos de discussão e elaboração das propostas para a construção do plano de gestão .

O Fórum Nacional Lixo e Cidadania aconselha também a organização de seminários abertos à participação popular em várias etapas da construção do plano de gestão como, por exemplo, para a apresentação do diagnóstico sócio-ambiental e para a formação de grupos de trabalho temáticos.

O ante-projeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 17º, também aponta alguns itens que deve conter o PGIRS, entre os quais:

- ✓ A visão global dos resíduos sólidos gerados de forma a estabelecer o cenário atual e futuro no âmbito de sua competência; a caracterização do município, definição dos requisitos normativos, objetivos e metas que deverão ser observados nas ações a serem definidas para os resíduos sólidos;
- ✓ Os requisitos, identificação e demarcação de regiões favoráveis para a disposição final adequada de rejeitos, realizada pela caracterização regional dos meios físico, biótico, sócio-econômico e legal, com o estabelecimento de critérios restritivos para cada tema e a investigação para seleção destas áreas deve conter, essencialmente: distância de cursos d'água, profundidade do aquífero, declividade do terreno, características do substrato geológico e da cobertura superficial do solo, disponibilidade de material para a cobertura dos rejeitos, vida útil da área e aceitação pela população, considerando o estabelecido no plano diretor municipal;
- ✓ A busca de soluções consorciadas ou compartilhadas com os municípios vizinhos, considerando os critérios de economia de escala.
- ✓ Os procedimentos operacionais, especificações, condicionantes, parâmetros e limites que serão adotados nos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com a indicação dos locais onde essas atividades serão implementadas, inclusive quanto aos resíduos sólidos especiais ou diferenciados e à disposição final ambientalmente adequada dos respectivos rejeitos;

- ✓ A definição das atribuições e responsabilidades de todos aqueles que participem de sua revisão, implementação e operacionalização.
- ✓ A determinação de cronograma para o desenvolvimento de programas e ações de capacitação técnica, voltadas à implementação do Plano;
- ✓ Os critérios que deverão ser adotados na contratação de terceiros para a realização dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos;
 - ✓ O estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental;
 - ✓ A descrição das formas de sua participação na logística reversa no âmbito local;
 - ✓ Os mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, para a criação de novos mercados para os produtos recicláveis, reciclados e remanufaturados, bem como a ampliação dos já existentes;
- ✓ Os programas e as ações que poderão ser implementadas para promover a inclusão de catadores de materiais recicláveis no fluxo dos resíduos sólidos reversos;
- ✓ O plano social, contendo as formas de participação dos grupos interessados ou afetados, inclusive com a indicação de como serão construídas as soluções para os problemas apresentados;
- ✓ O plano econômico, contendo o sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, a forma de cobrança desses serviços, incluindo os excedentes.
- ✓ Os meios que serão utilizados para a fiscalização e o controle dos geradores de resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa e os instrumentos financeiros que poderão ser aplicados para incentivar ou controlar as atividades dele decorrentes;
- ✓ As obrigações dos geradores dos resíduos sólidos que requeiram manuseio especial ou diferenciado, em função das suas características e do porte de sua geração;
- ✓ As ações corretivas e preventivas nos procedimentos adotados, incluindo o respectivo plano de monitoramento;
- ✓ os instrumentos que serão utilizados para a criação e disponibilização de material informativo destinados aos diferentes setores da sociedade, para ciência da população quanto à quantidade de resíduos sólidos gerados e aos problemas ambientais e sanitários derivados do manuseio inadequado de resíduos sólidos e o estabelecimento de um canal de comunicação direto com a sociedade local.

O Fórum criado pode sistematizar o plano em ações a curto, médio e longo prazo, criando projetos específicos para cada etapa do processo. Um grupo designado pode, inclusive, se responsabilizar pela busca de possíveis financiadores para cada etapa.

4.4- O Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos e o desenvolvimento de tecnologias sociais

SANTOS (2000) coloca que a família das técnicas emergentes no fim do século XX oferece a possibilidade de superação da tecnologia hegemônica e admite a proliferação de novos arranjos, com a retomada da criatividade. Em outras palavras, é possível utilizar-se da tecnologia para o desenvolvimento e uso da técnica pelos excluídos e para o que sempre deveria ter sido o seu papel, o desenvolvimento do homem.

Embora o conceito de tecnologia social² seja recente e ainda pouco difundido, existem alguns elementos básicos que a definem.

Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia (2006), através da Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social, *"a Tecnologia Social compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social."*

São características dessas tecnologias a simplicidade na operação, o baixo custo, a utilização de insumos locais, a proteção ao meio ambiente e a capacidade de resolução de problemas sociais

Dentro do Gerenciamento Integrado dos RSU as possibilidades de construção de tecnologias sociais são várias. Trata-se de um processo que deve incluir participação comunitária, interesse público, análise da realidade local e muita criatividade.

Muitos municípios já estão trilhando esse caminho e obtendo inúmeros avanços com alternativas simples e reaplicáveis. Veremos aqui experiências de alguns desses municípios.

4.4.1 – A Coleta seletiva e os catadores

Em 1992, a EMPLASA – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A, realizou um estudo para as prefeituras de algumas cidades da Região Metropolitana de São Paulo (entre elas Santo André, Mogi das Cruzes, Itapevi, Diadema e Santana do Parnaíba) sobre a viabilidade de

² FBB, FGV, ITS

implantação da separação de materiais para a reciclagem nas áreas de depósito de lixo dessas cidades.

Para isso, analisou os custos da estrutura a ser construída, dos equipamentos a serem utilizados, do transporte do material na coleta dos recicláveis e da mão de obra empregada. Em contrapartida, contabilizou-se a receita a ser obtida pela venda do material reciclável. Pelo estudo, as prefeituras teriam valores negativos, que se acumulariam por anos, gerando grandes prejuízos para aos cofres municipais.

Em conclusão a EMPLASA desaconselhou a implantação de tal sistema, ponderando ainda que além do prejuízo econômico, a demanda de pessoal não contribuiria de forma substancial para a diminuição do desemprego nessas cidades.

Em março de 1993, em uma reportagem publicada pelo Jornal Shopping News, o então Secretário de Serviços e Obras do município de São Paulo fez a seguinte declaração:

"(...) o custo da coleta de lixo está hoje em 417 dólares por tonelada, contra uma receita de 50 dólares, dando um prejuízo de 367 dólares por tonelada." (Calderoni, 1997).

Apesar de questionado na época, em relação a esses valores, onde acredita-se que o valor da coleta foi superestimado e o da venda do material subestimado, não se tem dúvida que não há possibilidade de cobrir os custos da coleta seletiva do material com o dinheiro da venda dos mesmos.

Esse impasse poderia ser discutido baseado em um simples argumento: a coleta seletiva é um serviço que, da mesma forma que a coleta regular, não deve ser feito visando lucro, e sim qualidade de vida. Para KAPAZ (1990), no seu projeto de gestão dos resíduos sólidos, a coleta seletiva deve ser paga por meio de taxas ou tarifas de serviço, da mesma forma que a coleta tradicional.

Porém avaliando todos os aspectos da reciclagem dos materiais (e não só custos da coleta e ganhos com venda dos materiais) percebe-se que a reciclagem gera sim grandes vantagens, até mesmo econômicas.

CALDERONI (1997:45) enriquece a essa conta os custos que a prefeitura evita ao diminuir a quantidade de material coletado, armazenagem, transbordo e disposição final:

"O mercado de recicláveis pode auferir cerca de R\$ 135,00 por tonelada, valor com o qual são já remunerados todos os sucateiros, carrinheiros e catadores e também são cobertos todos os gastos

com transporte, armazenagem e processamento dos recicláveis. Os custos que a reciclagem evita para a Prefeitura com a coleta, transporte, transbordo e disposição final do lixo são de quase R\$ 50,00 por tonelada. A coleta seletiva permitiria a obtenção de produtos recicláveis com menor grau de impurezas, o que elevaria o seu valor de mercado."

A diminuição dos gastos com a remediação de áreas de disposição, bem como o aumento da vida útil do aterro, diminuindo a necessidade de aquisição de novas áreas e licenciamento das mesmas, também deve ser avaliado como um fator favorável para a implantação de um programa de coleta seletiva de lixo.

Mas é o ganho social a principal vantagem que a prefeitura pode obter ao implantar um programa de coleta seletiva, desde que aliado a um trabalho de inclusão dos catadores informais no sistema de coleta e separação dos materiais recicláveis.

O aproveitamento dos resíduos sólidos pela população com baixa qualificação profissional não é uma atividade recente, mas houve um sensível aumento da catação nas últimas décadas, com o aumento da população nas cidades, do enriquecimento do lixo e o aumento da exclusão social.

Existe hoje um sistema de reaproveitamento de resíduos paralelo ao do poder público, que é um dos principais responsáveis por colocar o Brasil entre os países com maior índice de reciclagem de embalagens no mundo e como o país com o maior índice de reciclagem de latas de alumínio (CEMPRE, 2006).

O grande alimentador e o elo mais fraco dessa cadeia da reciclagem é o catador, também conhecido como carrinheiro, xepeiro, carroceiro ou outra denominação diferente, conforme a região do país.

FIGURA 6 – catadora no depósito de lixo em Santana de Parnaíba – SP Foto: Cia de Foto -2006

Para LEGASPE (1996) os catadores exercem o papel da coleta de materiais recicláveis nas cidades brasileiras. Trabalhando como autônomos, ou seja, carrinheiros que não pertencem a nenhum tipo de cooperativa, acabam enfrentando problemas como a falta de credibilidade de sua atividade pois agem de forma isolada e, muitas vezes, desorganizada, pois recolhem papéis de inúmeras fontes geradoras desde comércio, residências ou do próprio lixo disposto nas ruas.

Nessas condições, o catador é também um inimigo da limpeza urbana e é discriminado pela sociedade. Grande parte dos catadores recolhe os materiais nas portas das residências e comércios, abrindo os sacos de lixo e retirando somente os materiais de maior valor de venda, normalmente alumínio, papel e garrafas PET. O restante é, muitas vezes, espalhado nas portas, o que ocasiona problemas de saúde pública. A circulação de carrinhos no trânsito, especialmente nas grandes cidades, também é um fator de irritação entre os motoristas e pedestres.

A necessidade de dinheiro quase imediata e a ausência de espaço para armazenar os materiais recicláveis por muito tempo, fazem com que esses catadores vendam os materiais coletados para pequenos sucateiros, normalmente instalados em pequenos terrenos em condições irregulares. Após uma prévia separação, esses sucateiros vendem esses materiais para aparistas ou depósitos maiores, que por sua vez vendem para as indústrias na quantidade e qualidade que estas exigem.

Envolver esses catadores em um programa de coleta seletiva de lixo pode proporcionar a regulamentação desse sistema paralelo de reciclagem, bem como a melhoria das condições sanitárias como um todo, já que acaba com a necessidade dos catadores de armazenar os materiais em casa e diminui a quantidade de depósitos irregulares no município.

A participação dos catadores no sistema também propicia a otimização de um outros dois componentes importantes na coleta seletiva: a adesão da população e o barateamento no custo do transporte.

Um programa de coleta seletiva onde os catadores participam desde a coleta dos materiais tem a vantagem e uma maior adesão da população do que a coleta realizada por empresas particulares ou funcionários da prefeitura. Como a cooperativa está em contato direto com os moradores, o trabalho de coleta é acrescido por maiores informações de como separar melhor os resíduos, o andamento do programa e o destino social do material reciclável.

Para SUZUKI (2004), a inclusão do catador no sistema de coleta é a possibilidade de diminuir o trabalho informal dos catadores de rua, já que a organização territorial através da setorização da

coleta na cidade e a incorporação dos catadores de rua inibem a presença daqueles catadores que não aderiram ao programa.

Em pesquisa realizada pela prefeitura de Barueri em 2001, a fim de avaliar o programa de coleta seletiva local, constatou que os catadores informais são um problema para o sucesso do programa, já que muitos moradores deixaram de separar as embalagens devido a ação dos catadores informais, que passavam antes do caminhão da coleta seletiva, retirando dos sacos somente os materiais de maior valor econômico e deixando o resto espalhado na porta das casas. A pesquisa mostrou também que a formulação de um plano onde os catadores de rua não são incorporados no sistema estimula o preconceito da população para com a classe.

Em relação aos aspectos legais, existem algumas dúvidas sobre a forma de realizar a parceria entre as prefeituras e as cooperativas ou associações dos catadores. Para entender tal aspecto foi feito um levantamento sobre a forma jurídica encontrada por algumas cidades que caminharam nesse sentido. Existem três formas de interpretar a parceria com os catadores:

- 1- Como um programa sócio- ambiental de resgate das condições insalubres que vivem, com a doação do material reciclável;
- 2- Como a transferência gratuita de serviço público, o que, segundo a LEI 9.637/98, é feita através de um contrato de gestão ou convênio e independe de licitação
- 3- Como serviço público a ser licitado, que pode porém passar por uma "licitação dirigida"

O primeiro caso foi o modelo escolhido pela prefeitura de São Bernardo do Campo. O prefeito, através de um decreto, instituiu o programa "Lixo e cidadania", se comprometendo a melhorar a qualidade de vida dos moradores do lixão do Alvarenga, com inserção das crianças na escola e implantação da coleta seletiva, destinando o lixo aos catadores do alvarenga, que ocupam um espaço da prefeitura chamado "centro de ecologia e cidadania"

Após conseguir um destino aos catadores do lixão, a prefeitura ampliou o programa para os catadores de rua, em um outro centro de ecologia e cidadania.

O segundo caso é o modelo mais comum, que foi realizado pelas prefeituras de Guaratinguetá- SP, Porto Alegre- RS, Piracicaba- SP, Poá- SP e Embú- SP. As considerações para a realização desse convênio são:

- ✓ Instituição do programa de coleta seletiva do município com aprovação na câmara municipal (em alguns foi feito através de decreto), onde se destaca-se:
 - a forma da coleta

- a necessidade de ações de educação ambiental e conscientização
- a finalidade social do destino do material reciclável recolhido.
- A possibilidade da prefeitura em fazer convênios com associações ou cooperativas, desde que preencham as necessidades do Programa de Coleta Seletiva.
- ✓ Esse modelo, que não engloba licitação pois entende-se que não há partes e sim partícipes, é permitido pela LEI 8666/93. Para isso é necessário elaborar uma minuta de convênio com os direitos e deveres dos partícipes.

Também permite que a prefeitura possa estabelecer outros convênios, quando a coleta seletiva puder atender mais entidades ou cooperativas, criando somente para isso, critérios de participação.

O 3º Caso, foi a opção do município de Itaquaquecetuba - SP. Nesse caso as cooperativas participantes do processo participaram de licitação pública, que devido ao valor estimado de gastos, pode ser feita através de carta-convite. As cooperativas apresentaram a SMAS (secretaria de Meio Ambiente e Planejamento) um projeto de trabalho estabelecendo responsabilidades, objetivos e metas para com o poder público e o programa de coleta seletiva.

A ausência da Política Nacional de Resíduos Sólidos é, sem dúvida, um problema para a normatização dessas parcerias. O ante-projeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, prevê a participação dos catadores, organizados em associações ou cooperativas em diversos artigos, entre eles em artigo 31º que preconiza:

" Art. 31. O Poder Público, no âmbito de sua competência, poderá editar normas com o objetivo de promover incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei de Responsabilidade Fiscal, para as entidades dedicadas à reutilização e ao tratamento de resíduos sólidos produzidos no território nacional, bem como para o desenvolvimento de programas voltados à logística reversa, prioritariamente em parceria com associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis."

No Estado de São Paulo, a Política Estadual de Resíduos Sólidos reconhece os resíduos como um bem econômico, reutilizável e reciclável, e gerador de emprego e renda e passível de aproveitamento através da parceria com organizações de catadores.

Como então aumentar a adesão dos moradores ao programa de coleta seletiva, diminuir o custo de coleta e aproximar os catadores de lixo da população? Estudaremos aqui o caso da prefeitura da Guaratinguetá, que implementou um programa de coleta seletiva que caminha nesse sentido .

a) Guaratinguetá- os amigos do lixo.

Guaratinguetá fica no Vale do Paraíba, aproximadamente 180 km da cidade de São Paulo,. Segundo o censo IBGE, 2005³ a cidade possuía 111.673 habitantes, conforme Mapa 1⁴, sendo aproximadamente 95% destes moradores da área urbana.

Embora o município possua mais de 100.000 habitantes, conseguiu implantar um sistema de coleta e transformação dos materiais recicláveis que pode ser implantado em municípios menores.

O Programa Amigos do Lixo começou a ser planejado em 2000, a partir da iniciativa do engenheiro André Luiz de Paula Marques, técnico da Prefeitura Municipal de Guaratinguetá, e da psicóloga Ana Marina Lourenço Pereira de Almeida, da Caixa Econômica Federal. A preocupação inicial era aliar a recuperação do local de disposição do lixo a um programa de coleta seletiva que incorporasse os catadores que trabalhavam no lixão e nas ruas da cidade. O lixão municipal ficava em uma área de quatro hectares, a cerca de 8 km da cidade e a 1 km do rio Paraíba do Sul.

Durante o planejamento, houve uma série de reuniões com representantes do poder público municipal e de setores da sociedade civil, buscando viabilizar um projeto em comum. Um desses parceiros foi a UNESP- Universidade Estadual Paulista que possui um *campus* na cidade.

A primeira fase do projeto foi iniciada em julho de 2000 e contou com um diagnóstico, realizado com a participação de voluntários, entre eles estudantes, professores e empresários locais. O primeiro passo do diagnóstico foi conhecer a realidade das pessoas que viviam da catação no lixão e também um levantamento dos catadores das ruas centrais da cidade. Em seguida, esses catadores participaram de vários encontros onde foram apresentados os resultados da pesquisa e passaram a ser discutir alternativas para a organização da atividade.

O grupo realizou também uma pesquisa sobre o mercado da reciclagem, onde se constatou a viabilidade da venda dos materiais recicláveis a preços melhores daqueles que os catadores recebiam, inclusive diagnosticaram a presença de diversas indústrias de reciclagem na própria região.

Ficou definido então que seria construída uma central de triagem pelos cooperados, em terreno cedido pela prefeitura. Vários empresários locais doaram materiais de construção, assim como a própria prefeitura. O trabalho de coleta nas ruas da cidade seria feito pelos cooperados, através de carrinhos padronizados, também cedidos por um empresário local.

³ versão atualizada pelo IBGE, disponível no site www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php

⁴ o mapa 1 encontra-se nos anexos

A Caixa Econômica Federal e a Fundação Banco do Brasil doaram à cooperativa os equipamentos necessários para a organização da central de triagem, como prensas enfardadeiras e guindaste para levantar fardos de material prensado.

Através do Sebrae e de outros parceiros, ocorreram os primeiros cursos de capacitação profissional dos catadores para o trabalho em conjunto. No curso foram abordadas questões como cooperativismo, meio ambiente, saúde, legalização da atividade e gestão administrativa.

Em virtude do novo trabalho a ser desenvolvido pelos cooperados e visando enfatizar o relevante papel dessa categoria profissional na preservação ambiental, institui-se a denominação “agentes ambientais” para designar os profissionais agregados na cooperativa Amigos do Lixo.

A operacionalização do novo sistema se deu da seguinte forma:

- ✓ Os catadores, em conjunto com a prefeitura e os demais parceiros, cadastraram os moradores que aderiram ao programa. Foram organizados diversos circuitos na cidade onde cada cooperado ficou responsável por realizar a coleta em cerca de 500 residências. O número de residências cadastradas foi crescendo gradativamente: em 2001 a população cadastrada era de 15.000 pessoas, já em março de 2002 haviam 60.000 pessoas. Atualmente, cerca de 65.000 pessoas participam do programa.
- ✓ A coleta realizada por carrinhos padronizados é armazenada em pontos onde um caminhão e uma Kombi recolhem esses materiais e os encaminha para a central de triagem. Os veículos foram adquiridos pela cooperativa, através de financiamento do Banco do Povo, que é pago com a venda dos materiais recicláveis doados pela empresa BASF.

FIGURAS 7 E 8 - Veículos adquiridos pela cooperativa para a realização da coleta seletiva. Fotos: Luciana Lopes, 2006

- ✓ Na central de triagem os cooperados separam os materiais recicláveis em seus diferentes tipos, enfardaram aqueles que necessitem ser vendidos dessa forma e comercializam os mesmos.

Através das capacitações realizadas pelo Sebrae, os cooperados aprenderam a separar os materiais com a qualidade necessária para a venda direta à indústria, agregando assim um maior valor de venda

FIGURA 9 E 10- Fachada da central de triagem dos materiais recicláveis e prensas para a separação dos materiais.
Fotos: Luciana Lopes, 2006

- ✓ Os materiais para a divulgação do programa foram confeccionados pelo SAAEG- Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guaratinguetá - e por pequenos empresários locais .

A setorização da coleta por ruas foi organizada de acordo com o sistema já utilizado pelo SAAEG para a medição da água, evitando assim a necessidade de consultorias. Os próprios cooperados fazem a coleta nas casas, dessa forma, a própria coleta transforma-se em um trabalho de educação ambiental, já que o catador estabelece vínculos com vários moradores, estimulando-os a separar melhor o seu material e fornecendo informações sobre os resultados do programa.

FIGURA 11 -Materiais separados pelos moradores para a cooperativa amigos do lixo. Nota-se a baixa quantidade de rejeitos. Foto: Luciana Lopes/

O resultado é que o material encaminhado à central de triagem apresenta melhor qualidade, o que diminui a quantidade de rejeitos e melhora o preço de venda dos recicláveis. Em março de 2006, a quantidade de rejeitos na central de triagem era de aproximadamente 10% do total dos materiais recebidos. De acordo com o programa USP Recicla⁵, cerca de 40% dos materiais encaminhados para as centrais de triagem são considerados rejeito.

A presença dos catadores inibiu a catação informal. Nos cinco anos que o programa Amigos do Lixo opera o sistema, houveram poucos casos de desvio de materiais por catadores que não pertencem ao programa. Quando a cooperativa recebe do morador a informação que há outro catador na região recolhendo o material, a cooperativa procura identificá-lo e o convida a participar do programa.

Em virtude da formação de parcerias e do trabalho em conjunto com a cooperativa Amigos do Lixo, a prefeitura de Guaratinguetá conseguiu diminuir os seus gastos com o sistema, que apresentou baixos custos em comparação a um sistema onde essas parcerias não acontecem, conforme a tabela a seguir.

TABELA 7: Estimativa de custos da administração municipal em um sistema de coleta seletiva sem a parceria com empresas e com cooperativas e o Programa Amigos do Lixo de Guaratinguetá.

Item	Descrição	Custo estimado de coleta seletiva sem parceria com cooperativas de catadores*	Custo da prefeitura com a parceria da cooperativa "Amigos do Lixo" **
Coleta seletiva porta a porta	Caminhão e Kombi, manutenção dos veículos, combustível, motorista e ajudantes	O gasto inicial com a compra dos veículos (cerca de R\$100.000 reais), e cerca de R\$10.000,00 mensais em manutenção e pagamento dos funcionários.	Cerca de R\$3.000,00 em combustível e pagamento do motorista. Os veículos foram adquiridos pela própria cooperativa, através do Banco do Povo.
Recursos Humanos	38 trabalhadores, entre a coleta e a separação dos materiais	Cerca de R\$ 25.000,00 mensais entre salários e impostos para os trabalhadores na central. Contratação de profissionais para administrar cursos aos trabalhadores (custo variável)	Os trabalhadores da central são cooperados. Os demais capacitadores são parceiros do programa e contratados por outras entidades, como o SEBRAE.
Manutenção da central de triagem	Pagamento dos custos como água, luz, telefone, materiais de limpeza, fitas para fardos, etc	Aproximadamente de R\$2.000,00 mensais	Aproximadamente R\$800,00 mensais, com o pagamento da conta de luz.
Divulgação do programa	Confecção de folders, cartazes, banners, faixas, etc	Cerca de R\$15.000/ ano	Nenhum, já que os materiais foram realizados em parceria com empresas locais.
Equipamentos da central de triagem	4 prensas, guindaste para fardos, móveis e	Cerca de R\$60.000,00	Nenhum, já que todos os equipamentos foram doados

⁵ informação disponível no site: <http://www.cecae.usp.br/recicla/site/acoes/coletaSeletiva.asp>

	eletrodomésticos para o escritório e refeitório		por instituições de fomento à cooperativa, em virtude do caráter sócio-ambiental do programa.
Construção da central de triagem	Terreno de aprox. 1.000 metros, com área coberta de 450m ²	Variável, de acordo com o preço da terra de cada região	Terreno que já pertencia a prefeitura.

* Dados obtidos a partir de entrevistas com as prefeituras de Barueri- SP, Santana de Parnaíba- SP e levantamento realizado pela autora.

** Dados da prefeitura de Guaratinguetá- SP.

Para os trabalhadores da central de triagem e da coleta, o sistema cooperativista também apresenta vantagens que compensam a ausência de vínculo empregatício. Uma das vantagens é a de ser o principal administrador do seu negócio, podendo decidir sobre os rumos do trabalho através das assembléias gerais.

A possibilidade de aumentar seus ganhos através da sua produtividade é outra vantagem. Como a cooperativa divide os rendimentos de acordo com a quantidade de material arrecadado e vendido, descontando os fundos vigentes em lei, os impostos e os custos de manutenção, quanto melhor for o trabalho do cooperado, melhor será o seu rendimento.

A cooperativa Amigos do Lixo busca se organizar para que cada cooperado possa usufruir de férias e tenha acesso à alfabetização. Há também a formação de diversas parcerias, seja com empresas para a doação do material reciclável, ou pela busca de benefícios para seus cooperados como: cesta básica, convênio para a construção da casa própria, programas especiais de saúde e atendimento especial aos filhos dos cooperados que participam de projetos para capacitação profissional.

Nesse caso específico, boa parte dos cooperados também não possuíam muitas chances de se inserir no mercado de trabalho formal devido à sua idade avançada, a baixa ou nenhuma escolaridade e aos problemas de saúde ocasionados pelos anos de catação no lixão ou pela dependência do álcool e das drogas. Dessa forma, a cooperativa gerou uma real inclusão desses trabalhadores no mercado formal de trabalho.

Em março de 2006, a cooperativa Amigos do Lixo contava com 38 cooperados e separou cerca de 50 toneladas de materiais recicláveis no mês, gerando uma renda média para cada cooperado de R\$450,00 reais.

FIGURA 12 -Grande parte dos cooperados da “Amigos do Lixo” possuem mais de 45 anos e tem poucas possibilidades de trabalho formal. Foto: Luciana Lopes/ 2006

Segundo Simaria Ivone dos Santos, presidente da cooperativa, muita coisa mudou entre a época da catação no lixo e atualmente:

“ As pessoas estão mais animadas e sonham em melhorar de vida. Muitos daqui já conseguiram construir a sua casa e voltaram para a escola e mesmo as pessoas que eram mais bravas na época do lixão, hoje conversam mais com todos.

Como a gente conversa com as pessoas na rua quando vai recolher o lixo, ele acaba chegando aqui no galpão mais limpo. Hoje a gente tem orgulho do que faz”

O Engenheiro André Luiz de Paula Marques, da Prefeitura Municipal, também percebeu mudanças no comportamento dos cooperados:

“Houve muita melhora no aspecto de higiene pessoal e também uma preocupação com a aparência pessoal: eles se vestem de forma mais apresentável, as mulheres estão mais vaidosas e uma grande parte conseguiu se desvencilhar do alcoolismo. Alguns já estão conseguindo fazer melhorias em suas casas e até já sonham com a casa própria. Assim, não sentem mais vergonha de sua atividade, pois surgiu a consciência da relevância da profissão e sobretudo porque a comunidade os trata como amigos.”

4.4.2 – Resíduos Orgânicos: as possibilidades da compostagem

Pela média brasileira, mais da metade dos resíduos sólidos municipais é composto por matéria orgânica; entretanto, há municípios que possuem porcentagens ainda maiores, variando de acordo com a renda e o estilo de vida dos habitantes (SMA,1998).

A Universidade Federal de Viçosa, através do Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental – LESA, realizou dois anos de estudo sobre a qualidade dos resíduos sólidos domiciliares em 300 municípios de Minas Gerais e constatou que, entre outros resultados, cerca de 67% dos RSU dessas cidades são compostos de matéria orgânica passível de compostagem (PEREIRA NETO e LELIS, 1999).

REICHERT (1999) salienta que quanto mais urbanizada e industrializada uma cidade for, menor será a sua produção de matéria orgânica. Agrega-se a esse fato a dificuldade de aproveitamento caseiro dos materiais, pela ausência de espaço nas residências, fruto do adensamento urbano.

Entende-se então que, para as administrações públicas dos pequenos municípios não industrializados, o não aproveitamento dos resíduos orgânicos representa um aumento considerável na necessidade de áreas para a disposição final, já que estes compõem a maior fração dos RSU.

Nos aterros, a matéria orgânica é a maior a causadora dos problemas ambientais e de saúde pública, pois é a responsável pela atração de vetores de doenças e pela produção do “chorume”, líquido escuro originado de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição anaeróbia de resíduos orgânicos e que pode aumentar de volume quando associado às águas das chuvas. Como existe a presença de produtos tóxicos no lixo domiciliar, como pilhas, lâmpadas fluorescentes e baterias, o “chorume” aumenta a sua carga de poluição incorporando metais pesados⁶ e é fonte de contaminação do lençol freático, através da sua infiltração, e dos cursos d’água superficiais.

A principal alternativa para o reaproveitamento dos resíduos orgânicos é a transformação do mesmo em matéria estável condicionadora de solos, através da compostagem. Define-se por compostagem:

⁶ Metais pesados são metais quimicamente altamente reativos e bio-acumulativos, ou seja, o organismo não é capaz de eliminá-los. Quimicamente, os metais pesados são definidos como um grupo de elementos situados entre o cobre e o chumbo na tabela periódica tendo pesos atômicos entre 63,546 e 200,590 e gravidade específica superior a 4,0. Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Metais_pesados . Acesso em 04/06

“o processo biológico de transformação de matéria orgânica crua em substâncias húmicas e estabilizadas. Isso acontece pela ação de microorganismos existentes na própria matéria orgânica, que vão decompondo o material em substâncias mais simples”

TEIXEIRA, 2006: 1

KIEHL (2005) considera o adubo orgânico uma excelente alternativa aos sintéticos, pois ele interage nos sistemas químico, físico e biológico do solo, ultrapassando a ação dos fertilizantes químicos. Com isso várias vantagens são observadas, pois:

- ✓ Melhora- se a estrutura do solo, devolvendo a terra os nutrientes de que necessita, aumentando a sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle da erosão
- ✓ Estimula –se ao desenvolvimento das raízes das plantas, que se tornam mais capazes de absorver água e nutrientes do solo.
- ✓ Mantém –se estáveis a temperatura e os níveis de acidez do solo (PH).
- ✓ Dificulta- se ou impede- se a germinação de sementes de plantas invasoras (daninhas).
- ✓ Ativa- se a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas agrícolas.

PEREIRA NETO (1999) salienta que, o reaproveitamento da parte orgânica do lixo é fundamental para eficácia do gerenciamento dos resíduos sólidos e os pequenos municípios possuem a vantagem de poder organizar centrais de compostagem menores, mais baratas e podem ser melhor administradas, mesmo por mão de obra pouco qualificada, o que pode não ocorrer em grandes centrais de compostagem.

Embora haja grandes benefícios na compostagem a prática não é difundida no Brasil, onde os dados são negativamente surpreendentes: menos de 0,4% do lixo urbano coletado é compostado, chegando a 4% nos estados onde o sistema é mais utilizado, como Minas Gerais (PNSB/IBGE, 2000). Mesmo que as estatísticas relatem somente os materiais que são destinados a coleta pública (excluindo as pessoas realizam a compostagem em casa ou propriedade rural e os projetos não pertencente ao poder público) vemos que há um grande hiato no gerenciamento, no que tange o lixo orgânico.

Entre os principais fatores para a prática não ocorrer nos municípios estão:

- ✓ O fato da compostagem não ser comum na cultura ocidental, ao contrário de países como a China e a Índia onde estas ocorrem em larga;

- ✓ a ausência de informação técnica para a sua realização;
- ✓ a necessidade de encontrar uma forma de coleta que diminua a mistura do resíduo orgânico com outros tipos de materiais- especialmente metais pesados encontrados em pilhas, baterias e tintas presentes nos materiais coloridos como revistas, tecidos, borrachas, plásticos, entre outros;
- ✓ o preconceito que ainda se tem em relação ao aproveitamento desses materiais preferindo-se muitas vezes o adubo industrializado.
- ✓ A baixa qualidade do composto produzido em muitas usinas que operam no país, que muitas vezes são desativadas pela ineficiência do sistema.

De acordo com AZEVEDO (2000) *apud* AZEVEDO; SILVA FILHO; DAMASCENO e NASCIMENTO das, das 29 usinas de beneficiamento de resíduos sólidos urbanos implantadas e/ou em implantação no Estado do Rio de Janeiro (1999); apenas 13 encontram-se no momento em operação, 5 com obras paralisadas, 2 construídas, 2 em construção e 7 desativadas. As razões mais comuns para o não funcionamento das usinas de modo geral, são: as questões operacionais, aspectos econômicos e legais, além do interesse político dos governantes.

PEREIRA NETO (1999) complementa que, para a eficiência de uma central de compostagem, é necessário promover o comprometimento da população na separação do composto orgânico nas residências, além de adotar processos de triagem manual dos materiais que chegam a usina de compostagem, bem como a constante capacitação desses trabalhadores.

Segundo KIEHL (2005), quando a compostagem é organizada em centrais de compostagem, e o seu processo é controlado, esta não apresenta o mau- cheiro e produção de chorume, como ocorre com a decomposição nos aterros . Para isso o controle da umidade é fundamental para a não-percolação de líquidos e a proporção de matéria orgânica de origem animal e vegetal precisa ser controlada. A produção de gases em uma leira de compostagem se dá em virtude da ação de microorganismos anaeróbios, que desprendem nitrogênio (N) na forma de amônia. O cheiro de amoníaco é sinal de que há muita matéria orgânica de origem animal e pouco carbono (C), proveniente da matéria orgânica vegetal, bem como a falta de oxigenação do processo.

As etapas para a elaboração de uma Usina de Triagem e Compostagem (UCT) para pequenos municípios são apresentadas por alguns autores, como KIEHL (2005); PEREIRA NETO (1999) e SILVA (2006), organizados a seguir:

a) Primeira fase: a coleta e triagem: quanto melhor for a separação dos resíduos não orgânicos do material a ser coletado, melhor será a qualidade final do composto. Para isso, é necessário aliar à coleta a um programa de conscientização dos moradores do município. Em sistemas de gerenciamento integrados dos RSU, a conscientização pode ocorrer juntamente com a implementação da coleta seletiva das embalagens. As feiras livres e as podas de árvores e jardins realizadas pela municipalidade são ricas em matéria orgânica e podem ser priorizadas na implementação do sistema.

Na central de triagem, uma esteira de separação deve retirar todos os materiais não compostáveis da matéria –prima oriunda da coleta.

b) a implementação da UCT : PEREIRA NETO (1999) aponta a estrutura física necessária e levanta alguns equipamentos para a implementação de uma UCT de baixo custo em comunidades de até 10.000 habitantes:

TABELA 8 - Características de uma UCT de 5.000m² para comunidades de até 10.000 habitantes

Estrutura física	Sala de administração, almoxarifado, banheiros e vestiários; Área coberta para a recepção de materiais e triagem; Depósito para os recicláveis; Pátio de compostagem; Áreas para rejeitos
Equipamentos	Bica de alimentação; Esteira de triagem; Prensa hidráulica;
Mão de obra	10 funcionários

Fonte: PEREIRA NETO, 1999

Em relação aos custos, o mesmo autor estima que com menos de R\$50.000,00 iniciais é possível organizar uma UCT, e os custos de manutenção giram em torno de R\$5.000,00 mensais.⁷

A prefeitura pode diminuir os seus gastos com a implementação do sistema e com a sua manutenção através de formação de parcerias com empresários locais ou mesmo com cooperativas de catadores, semelhante ao estudo do aproveitamento das embalagens apresentados no caso do programa Amigos do Lixo de Guaratinguetá, já apresentado nesse capítulo.

c) o destino do composto final : A prefeitura deve ser o primeiro usuário do composto orgânico produzido na UCT, na manutenção de jardins e praças públicas. Pode-se também vender o composto

⁷ Preços relativos a 1999.

para agricultores e outros usuários previamente encontrados no diagnóstico sócio ambiental elaborado para a formação do Plano de Gestão Integrada dos RSU.

O composto orgânico produzido em uma UCT deve ser regularmente submetido à análises físico-químicas para assegurar o padrão mínimo de qualidade, estabelecido em portaria do Ministério da Agricultura, conforme segue:

TABELA 9 - Padrões Mínimos de qualidade do composto orgânico

Item	valor	Tolerância
Matéria Orgânica total	Mínimo de 40%	Menos 10%
Nitrogênio total	Mínimo de 1%	Menos 10%
Umidade	Máximo de 40%	Mais 10%
Relação C/N	Máximo de 18/01	21/1
Índice de PH	Mínimo de 6,0	Menos 10%

Fonte: Portaria nº 1 de 04/03/83 do Ministério da agricultura

PEREIRA NETO(1999) salienta que, por pior que seja a qualidade do composto final, este sempre será inerte e, no caso da impossibilidade de aproveitamento como condicionador de solos, pode ser utilizado para a contenção de erosões e voçorocas.

4.4.3 – O aproveitamento do esgoto através de Biossistemas Integrados

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000), dentre os serviços de saneamento, o esgotamento sanitário é o que tem menor presença nos municípios brasileiros. Dos 4.425 municípios existentes no Brasil em 1989, menos da metade (47,3%) tinha algum tipo de serviço de esgotamento sanitário e, 11 anos mais tarde, os avanços não foram muito significativos: dos 5 507 municípios, 52,2% eram servidos pelo serviço. Apesar de no período considerado haver tido um aumento de, aproximadamente, 24% no número de municípios, o serviço de esgotamento sanitário não acompanhou este crescimento, pois aumentou apenas 10%.

Se a coleta do esgoto é um serviço pouco universalizado, o tratamento adequado é presente somente em 20,2% dos municípios brasileiros. Conforme a tabela a seguir

TABELA 10 – Proporção de municípios, por condição de esgotamento sanitário, segundo as grandes regiões - 2000

Fonte: IECE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.

Vemos que, embora a situação seja crítica em todas as regiões do Brasil, e que ainda há um longo caminho a ser percorrido para a melhoria dos sistemas, há também uma grande disparidade regional. Enquanto apenas 3,6 % dos municípios da Região Norte coletam e tratam o esgoto, no Sudeste 59,8% do esgoto é coletado e 33,1% são tratados.

Segundo a mesma pesquisa, há também uma grande disparidade entre os municípios pequenos, médios e grandes.

GRÁFICO 3 – Proporção de economias residenciais esgotadas, por estratos populacionais, segundo as grandes regiões - 2000

Grandes Regiões	Proporção de municípios por condição de esgotamento sanitário (%)		
	Sem coleta	Só coletam	Coletam e tratam
Brasil	47,0	32,0	20,2
Norte	60,9	3,5	3,6
Nordeste	57,1	29,6	13,3
Sudeste	7,1	60,8	33,1
Sul	61,1	17,2	21,7
Centro-Oeste	82,1	0,0	12,3

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1999/2000

De acordo com o gráfico, quanto maior o município, maior a quantidade de domicílios ligados a rede de esgoto. Entre os municípios com até 20.000 habitantes, somente 16,7% são esgotadas e, entre os municípios com até 45.000 habitantes, o percentual é de 20,1% .Mesmo na região Sudeste, onde concentram-se as melhores taxas de esgotamento sanitário, a situação dos pequenos municípios é mais inadequada do que as médias e grandes cidades.

Segundo o ante-projeto de lei para a construção de diretrizes para os serviços públicos de saneamento ambiental e a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), entre os principais motivos para índices tão baixos estão o elevado custo de construção e manutenção das estações convencionais de tratamento de esgoto (ETE), a carência de técnicos nos pequenos municípios e a baixa prioridade no orçamento municipal, já que a baixa produção de esgoto nas pequenas cidades faz com que a poluição dos rios e córregos seja menor do que nos grandes centros.

O ante- projeto de Lei em seu artigo 8º aponta que também que deve-se procurar alternativas para o tratamento do esgoto que incluam em seu processo o incentivo ao reuso da água e dos demais constituintes dos esgotos, bem como a sua eficiência energética, desde que condicionado ao atendimento dos requisitos de saúde pública e de proteção ambiental pertinentes⁸. Como o lodo proveniente do tratamento do esgoto é caracterizado como resíduo sólido de acordo com a norma ABNT/10.004, pode-se inserir o tratamento do mesmo dentro do gerenciamento integrado dos RSU.

⁸ o ante projeto de lei da Política Nacional de Saneamento Básico encontra-se nos anexos dessa dissertação.

Ao receberem os esgotos sem nenhum tratamento, os corpos d'água sofrem uma deterioração da sua qualidade. No entanto, através de mecanismos puramente naturais, a qualidade do corpo receptor volta a melhorar, trazendo de volta um equilíbrio ao meio aquático. Este processo pode necessitar de dezenas de quilômetros, dependendo das características do corpo receptor. Uma ETE nada mais é do que a condensação desse sistema em uma pequena área, acelerando o processo natural de decantação e tratamento.

As grandes cidades, devido ao adensamento urbano, muitas vezes optam por construir grandes ETE's. Um exemplo é a ETE/ Barueri, no estado de São Paulo, que trata o esgoto proveniente de aproximadamente 4,5 milhões de pessoas (SABESP, 2006). Já os pequenos municípios

Estudaremos aqui o projeto desenvolvido pelo OIA (O Instituto Ambiental), ONG situada em Petrópolis – RJ que propõe alternativas eficientes, baratas e integradas de tratamento do esgoto e aproveitamento do resíduo orgânico doméstico.

a) O Biosistema Integrado do Sertão de Carangola– Petrópolis – RJ

Petropolis, conforme mapa 2^o, localiza-se no Estado do Rio de Janeiro e possuía, em 2005, 286.537 habitantes (IBGE, 2005¹⁰).

A comunidade do Sertão do Carangola foi formada a partir de doações de terrenos às vítimas de enchentes e deslizamentos de encosta em diversos momentos da década de 1980. O bairro possui cerca de 4.000 habitantes e uma realidade semelhante a diversos assentamentos das periferias das cidades: ocupações irregulares, altos índices de desemprego, baixa escolaridade dos moradores e ausência de diversos serviços públicos como posto de saúde e asfaltamento.

⁹ O mapa encontra-se nos anexos

FIGURA 13 - Bairro Sertão do Carangola, Petrópolis – RJ Foto: Luciana Lopes, 2006

Porém, há uma diferença em Sertão do Carangola. Cerca de 250 residências do bairro possuem coleta e tratamento de esgoto realizados em um Biosistema integrado, idealizado pela Organização Não Governamental OIA – O Instituto Ambiental e construído em uma parceria da prefeitura municipal, da empresa Água do Imperador, responsável pelos sistemas de água e esgoto do município.

Valmir Fachini, técnico do OIA e um dos responsáveis pelo sistema define o biosistema integrado como uma mudança do conceito de modelo produtivo, onde deixa-se de lado a visão de que os resíduos são considerados um problema e parte-se para um sistema onde tudo pode ser reaproveitado como matéria prima em um novo ciclo de produção, imitando os ciclos sustentáveis da natureza.

A partir da coleta do esgoto humano nas residências, a primeira etapa do processo é a área de gradeamento, onde materiais como plásticos são recolhidos.

¹⁰ versão atualizada pelo IBGE, disponível no site www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php

FIGURA 14 - Esgoto humano recolhido nas casas e o gradeamento para retenção de materiais. Foto: Luciana Lopes, 2006

Por declividade, o esgoto passa por uma cadeia de três tanques de onde as bactérias anaeróbias iniciam a decomposição da matéria orgânica. Os tanques possuem profundidade de 2 a 3 metros, que possibilitam a retenção da matéria orgânica por aproximadamente 15 dias.

Há possibilidade de substituição dessas lagoas por biodigestores, com a vantagem do aproveitamento do Biogás.

A limpeza das lagoas acontece a cada três meses e os lodo retirado é secado e incorporado a composteira e utilizado como adubo para a horta comunitária.

FIGURA 15 - Tanques de decomposição anaeróbia da matéria orgânica. Autor: Luciana Lopes, 2006

Em seguida, em outros três tanques com a mesma profundidade acontecem a oxidação, sedimentação e aeração do esgoto. A função desses tanques é continuar o processo de decantação

da matéria orgânica com o auxílio do ar e de algas que se multiplicam. Entre os tanques há diques de contenção que impedem que um volume maior do que uma pequena lâmina d'água passe de um tanque ao outro, aumentando a eficiência da luz solar no tratamento. No último tanque, há um criatório de aves (patos, galinhas, perus e marrecos) que auxiliam na oxigenação da água e na eliminação de possíveis larvas de mosquito.

FIGURAS 16 E 17 - Tanques de oxidação, sedimentação e areação do esgoto. A presença de animais no tanque facilita o processo e elimina a presença de larvas de mosquito. Fotos: Luciana Lopes, 2006

O próximo tanque possui uma superfície maior de água e é utilizado para a criação de peixes adequados a concentração de nutrientes, como tilápias, pacus, carpas e tanbaquis. Esses peixes são responsáveis pela retirada de nutrientes da água e oxigenação do tanque. Os peixes são também excelentes bioindicadores. Segundo análise na FIOCRUZ, que estudou e certificou todo o sistema, os peixes são próprios para o consumo humano.

No Sertão do Carangola, os moradores do bairro podem pescar nos tanques em troca horas trabalhadas para a manutenção do biossistema.

FIGURAS 18 e 19 - Tanque de peixes e morador local pescando no tanque. Foto: Luciana Lopes, 2006

Após o tanque de peixes, a água passa ainda por cinco tanques rasos de plantas aquáticas que reciclam ainda mais os nutrientes presentes na água. As espécies mais adequadas de plantas aquáticas são as macrófitas, como as alfaces d'água (*Pistia satratioties*).

Há necessidade de manutenção das plantas nos tanques, como a retirada o excesso de plantas. Essas servem para a alimentação da composteira, para a alimentação das aves ou ainda para fazer a cobertura dos canteiros de hortaliças.

Há ainda a possibilidade de se cultivar flores como lírio, junco e papiro, aumentando ainda mais a absorção de nutrientes e as possibilidades econômicas do sistema.

A água, ao final dos tanques de plantas aquáticas é devolvida ao rio em estado apropriado para banho, com índices de 1.800 coliformes fecais por 100 mililitros, índices menores dos que os recomendados pela Organização Mundial de Saúde,

No Sertão do carangola a água é utilizada para irrigar a horta comunitária, a composteira e para o consumo de porcos e vacas, presentes na área.

FIGURAS 20 e 21 - Tanque de macrófitas e água ao final do tratamento, e quase em condições de potabilidade. Fotos: Luciana Lopes (2006).

Manutenção do sistema realizada pela própria comunidade. No contra- turno escolar, cerca de 20 adolescentes da comunidade aprendem a operar o sistema em uma parceria feita com o SEOP (Serviço de Educação e Organização Popular).

Os adolescentes, além disso, participam de diversas outras atividades como a confecção de papel reciclado e cestaria em jornal, atendimento aos grupos escolares que visitam o biosistema, produção de peças de teatro educativas

FIGURAS 22 e 23 - adolescentes do Bairro aprendem a fazer fantoches de papel reciclado e participam na manutenção do Biosistema. Fotos: Luciana Lopes

Segundo a líder comunitária Devanice da Conceição, houve certa resistência da comunidade no início do trabalho, por receio de mau cheiro e proliferação de mosquitos, mas, ao longo de 10 anos do bom funcionamento do sistema, da integração dos adolescentes no projeto e da presença constante de pessoas da imprensa no bairro para divulgar os bons resultados obtidos, essas resistências foram diminuindo e hoje o Biosistema do Sertão de Carangola é motivo de orgulho da comunidade.

4.4.4 – Aterros em vala: alternativa ambiental para os rejeitos

Apesar das inúmeras possibilidades de aproveitamento de vários componentes dos resíduos sólidos municipais, muito materiais não são mesmo passíveis de recuperação, seja pela pouca tecnologia nesse sentido ou mesmo por inviabilidade econômica. Dessa forma, há necessidade de aterrar corretamente aquilo que realmente não tem mais utilidade.

A solução mais adequada é a implantação de um aterro sanitário, que compreende no aterramento dos resíduos em local afastado do centro urbano, bom baixa permeabilidade do solo e com boa distância do lençol freático. Um aterro sanitário deve contemplar todas as tecnologias para minimizar o impacto ambiental da disposição. Porém, os pequenos municípios quase sempre apresentam dificuldades técnicas e, principalmente, financeiras para realizar tal obra, o que faz os mesmos figurarem na lista dos municípios que possuem lixões a céu aberto.

Analisaremos aqui algumas considerações feitas pelo Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (PROSAB) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sobre a

alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades. A rede de pesquisas congrega pesquisadores de outras instituições organizados em uma rede cooperativa.

Para o PROSAB, os aterros em vala são direcionados à municípios com menos de 25 mil habitantes e geração de até 10 toneladas de resíduos sólidos diários, mas que pode ser perfeitamente adequada para municípios com maior população, desde que este consiga manter uma média de geração de resíduos até 10 ton/ dia, com a implantação dos demais aspectos do gerenciamento integrado dos RSU.

Os aterros em vala são formados, como o próprio nome sugere, em valas ou trincheiras onde o lixo é armazenado, o que, em municípios de baixa geração de resíduos, pode ser feito manualmente, dispensando o uso de caros maquinários.

Com o manejo adequado, as valas de armazenamento podem ser utilizadas em sistema de rodízio, dispensando assim a necessidade de grandes áreas de disposição.

Existem algumas etapas para a elaboração de um aterro em vala, descritas sumariamente a seguir:

a) estudos preliminares e seleção da área: Os levantamentos realizados na construção do diagnóstico sócio ambiental e a construção do Plano de Gerenciamento Integrado dos RSU, apoiados nas exigências legais, deverão apontar as informações necessárias sobre a orientar sobre a melhor área para a disposição dos resíduos. Se a alternativa atual é um lixão, uma ação minimizadora deverá, de imediato, ser implementada.

b) estudos para a construção do projeto : após os estudos preliminares é possível escolher o tipo de sistema que será adotado. Neste momento inicia-se a etapa de "projeto" propriamente dita do aterro sustentável para comunidades de pequeno porte. Nessa etapa há necessidade de um estudo das características do local escolhido, a partir de levantamentos topográficos, geológico, geotécnico, climatológico e hidrológico.

De acordo com CASTILHOS JR (2003) o projeto deverá conter:

- ✓ **Sistema de drenagem superficial:** tem a função de evitar a entrada de água de escoamento superficial. Deve-se evitar a entrada descontrolada de água no sistema de disposição de resíduos já que pode aumentar o volume de "chorume" e pode gerar erosão e destruição da camada de cobertura e taludes. Para a definição do local e dimensionamento do sistema de drenagem superficial, parte-se dos dados obtidos nos levantamentos topográfico e climatológico.

- ✓ **Sistema de drenagem de lixiviados:** O "chorume" gerado com a degradação dos resíduos nas trincheiras devem ser canalizado para fora do sistema de disposição a fim de receberem o tratamento adequado. A drenagem dos lixiviados pode ser projetada de forma a propiciar a percolação do lixiviado através dos resíduos sólidos, o que acelera o de biodegradação dos resíduos.
- ✓ **Sistema de tratamento de lixiviados:** O "chorume" gerado precisa ser reduzido, através do sistema de drenagem que impede a entrada de águas no sistema. Com uma baixa geração não há necessidade de criar um sistema específico para o tratamento desses líquidos, que podem ser tratados em ETE's.
- ✓ **Impermeabilização de fundo e de laterais** pode ser feito através de mantas plásticas ou ainda por revestimentos minerais de acordo com a caracterização do solo local. Dependendo do tipo de solo, pode-se adotar impermeabilização com o próprio solo compactado, desde que as características de permeabilidade sejam adequadas.
- ✓ **Sistema de drenagem de gases :** Com a degradação dos resíduos dentro das trincheiras pelos microrganismos anaeróbios, formam-se gases, principalmente metano e dióxido de carbono. Para evitar bolsões dentro das trincheiras, o que poderá gerar incêndios locais, além de ocupar área dos resíduos, é necessário projetar um sistema de drenagem de gases. A redução dos resíduos orgânicos adotada nas outras etapas do gerenciamento contribui para a diminuição desses gases e da complexidade do sistema de drenagem.
- ✓ **Sistema de cobertura :** para evitar a proliferação de vetores e a exalação de odores , a cobertura dos materiais nas trincheiras de armazenamento precisam ser diárias. Não havendo quantidade de resíduos suficientes para cobrir a trincheira, deve-se fazer uma cobertura parcial.

De acordo com a Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER) o custo para a implementação das obras do aterro em vala do município de Macarani (BA), que possui 10.705 habitantes (IBGE, 2000) foi de aproximadamente R\$100.000,00 em 2001, não computando ai os custos com o estudo para a implementação do projeto. O preço médio de aterros convencionais, implantados pelo CONDER é de R\$1.200.000,00, mostrando a alternativa

4.6 – A Educação ambiental

A educação ambiental é o quarto pilar da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos e a base do todo o programa. É ela quem garante uma efetiva participação da comunidade nos diferentes aspectos do gerenciamento e pode promover a mudança de atitude das pessoas.

Para isso, ela não pode ser encarada como uma peça de divulgação, mas como um processo que busque a construção de novos valores e conceitos mais humanísticos, na busca do caminho para uma sociedade mais justa e ambientalmente sustentável.

A Lei 9795/99, nos artigos 4º e 5º, estabelece os princípios básicos da educação ambiental e os seus objetivos:

Art. 4º: São princípios da Educação Ambiental:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Art. 5º São objetivos fundamentais da educação ambiental:

- I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- II - a garantia de democratização das informações ambientais;
- III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

É comum nos municípios delegar as atividades de educação ambiental para o ensino formal. Muitos administradores municipais acreditam que o processo educacional só funciona com as crianças e que a escola proporciona um ambiente propício para esse fim. É inegável que o papel da escola é fundamental para atingir os objetivos da E.A, mas para a almejada mudança de valores e comportamentos da sociedade é preciso ultrapassar os muros da escola e atingir a todos, através do ensino não formal, incorporando conteúdos e métodos diversificados para um público alvo também diverso.

RIBEIRO e GÜTHER (2003) argumentam que a conscientização da população sobre os resíduos sólidos urbanos deve abranger também a educação para a cidadania, pois é preciso considerar que boa parte dos problemas da limpeza pública acontecem pela atitude da população em conservar os espaços privados e cobrar do município a limpeza do espaço público. Atitudes individuais que minimizem a produção de resíduos e a destinação correta dos mesmos devem ser estimuladas, através da educação ambiental e da educação para a cidadania, que busque o respeito aos espaços públicos.

Para GRIMBERG e BLAUTH (1998), os programas brasileiros de coleta seletiva, muitas vezes, confundem a educação ambiental com estratégias que visam apenas um meio para que as pessoas separem seu lixo. Programas que enfoquem apenas a reciclagem e não compreendam a necessidade da redução e reutilização dos resíduos, acabam por preconizar que quanto mais resíduos se produzir, para destinar a reciclagem, melhor.

Algumas empresas do setor de embalagens organizam gincanas nas escolas que visam estimular as crianças a trazerem grandes quantidades de latinhas ou outro material, com base na troca por computadores, máquinas de Xerox, entre outros. Muitas escolas até, criam sistemas de competição entre as turmas, onde o ganhador são aqueles que mais trouxerem materiais recicláveis. Esse tipo de atitude pode incentivar ainda mais o consumo entre as crianças, às vezes, inclusive, de produtos com nenhum valor nutricional, como refrigerantes.

Analisaremos aqui algumas experiências de educação ambiental realizadas através do ensino formal e não formal no município de Barueri – SP que, em virtude da implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos em 2000, promoveu um programa de educação ambiental específico sobre a questão dos resíduos sólidos .

4.6.1 – Programa de educação ambiental de Barueri - SP

Barueri, conforme mapa 3, está localizada na região metropolitana de São Paulo, a aproximadamente 25 km da capital. Segundo a última o censo do IBGE 2000¹¹ possui 256.824 habitantes.

No fim do ano 2.000, a Prefeitura de Barueri instituiu a Secretaria de Recursos Naturais e Meio Ambiente (SEMA), destinando-lhe duas missões: otimizar o gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade e promover a conscientização da população sobre a importância da preservação dos Recursos Naturais.

Para isso, a SEMA iniciou em 2001 o trabalho de recuperação do lixão da cidade e o licenciamento de uma nova área de disposição. Paralelamente começou a planejar o programa de coleta seletiva de resíduos sólidos. O primeiro trabalho do recém- formado departamento de educação ambiental foi realizar uma pesquisa das ações de educação já promovidas por outros departamentos e que tinham a questão dos resíduos entre seus temas.

Foram visitados também programas de coleta seletiva de outras cidades para pesquisar as atividades de educação ambiental por eles realizadas na implementação de seus programas.

Nesse diagnóstico, foi constatado que algumas secretarias promoviam ações educativas que tinham relação com questão dos resíduos sólidos. A Secretaria de Assistência Médica de Barueri (SAMEB) por exemplo, pretendia realizar um programa para a conscientização da população sobre a dengue, tendo como uma das ações propostas o não depósito de lixo em terrenos baldios. Dessa forma, a SEMA reuniu em um seminário, técnicos de diversas secretarias para a elaboração de um programa de educação ambiental em conjunto, onde cada um trataria da questão do lixo de acordo com a dimensão necessária para os seus objetivos, mas que, de certa maneira, houvesse uma integração das propostas.

Participaram do seminário representantes das secretarias de Ensino Fundamental (SEF), Educação Infantil (SEI), Serviços Municipais (SSMT), Cultura e lazer, Promoção Social e o SAMEB.

Nesse seminário, fez-se um diagnóstico da realidade local, a melhor forma de operacionalização do programa de coleta seletiva e em qual aspecto cada parceiro poderia contribuir para a sua implantação.

Decidiu-se então que a coleta seletiva:

- deveria ser implantada em etapas, por regiões da cidade;
- deveria respeitar a realidade de cada comunidade;
- a população separaria seu lixo em orgânicos e recicláveis;
- o sistema de coleta seria porta a porta, em dias alternados entre a coleta de orgânicos (3 vezes por semana) e recicláveis (2 vezes por semana);
- a Educação Ambiental deveria envolver todas as Secretarias e também os setores representativos da comunidade, como ONG's, igrejas, sociedade amigos de bairros, etc;
- todo o material reciclável seria encaminhado aos catadores do lixão, que seriam orientados para o trabalho em cooperativa;
- o programa de educação ambiental e de divulgação do programa iniciaria um mês antes da implantação da coleta e a primeira atividade seria a capacitação das lideranças locais sobre a questão dos resíduos sólidos.

Para iniciar a implantação da coleta seletiva na cidade foi escolhido um bairro piloto, onde poderia ser analisado o funcionamento da estrutura do programa. O bairro escolhido foi o Jardim Maria Helena, que reunia algumas características:

- bom número de casas (3000 habitantes- o suficiente para constante consulta aos moradores e para acompanhar sistematicamente a coleta)
- ruas bem distribuídas – (onde pode-se verificar e sanar facilmente falhas na coleta ou na divulgação)
- boa adesão das escolas locais (EMEF e EMEI) no trabalho de Educação Ambiental
- a presença de lideranças locais, como a associação amigos de bairro e o pastor da igreja evangélica.

Para implantação da coleta, formou-se então um frente inter- secretarias onde: SAMEB – elaborou em conjunto com a SEMA as oficinas “ Reciclar é Saúde. A atividade consistia na capacitação de voluntários multiplicadores do programa sobre os principais aspectos de saúde e meio

¹¹ censo atualizado pelo crescimento vegetativo, dados de 2005: disponível no site: www.ibge.gov.br/cidadesat

ambiente presentes na questão dos resíduos sólidos. No Jardim Maria Helena houve a participação de mais de 250 pessoas nessas oficinas de capacitação. As oficinas eram encerradas com um evento, uma semana antes do início da coleta seletiva, onde os multiplicadores percorriam o bairro orientando a população a separar os resíduos sólidos.

Figuras 24 e 25: encerramento das oficinas “Reciclar é Saúde” no Jardim Maria Helena e divulgação da coleta seletiva nas residências. Foto: Prefeitura de Barueri, 2001.

A Secretaria de Educação Infantil havia recentemente realizado um diagnóstico onde constatou-se que muitas crianças estavam desnutridas e algumas delas devido a alimentação pouco balanceada e outras recorrente a situação de pobreza.

Dessa forma, as ações da secretaria concentraram-se na capacitação das mães para o aproveitamento integral dos alimentos, em parceria com o Serviço Social da Indústria (SESI). O SESI promoveu diversos cursos com as merendeiras das escolas e com os professores para formar multiplicadores do programa “Alimente-se bem com 1 real”.

Por sua vez, esses multiplicadores utilizavam-se da cozinha da escola para promover cursos práticos com as mães dos alunos, ensinando a aproveitar talos, cascas e sobras de alimentos. Esses multiplicadores, durante o preparo dos alimentos, ensinavam as mulheres a separar os resíduos

sólidos e discutiam a questão do consumo. Durante o ano em que o programa aconteceu, mais de 8.500 pessoas passaram pelos cursos.

A Secretaria de Promoção Social, que também formou multiplicadores do programa, realizou os mesmos cursos com as pessoas que eram cadastradas na secretaria para a obtenção de cesta básica.

A Secretaria de Ensino Fundamental optou por construir projetos pedagógicos em conjunto com as escolas, de acordo com a realidade de cada uma delas. Foram colocadas somente algumas diretrizes: que o programa envolvesse também a comunidade e que não fosse realizada gincanas ou qualquer outra forma de competição entre os alunos. Dessa forma, ocorreram iniciativas das mais diversas, entre elas: mostra de educação ambiental, oficinas de papel reciclado, construção de fábrica de brinquedos com materiais recicláveis, aproveitamento dos resíduos orgânicos da merenda para a produção de composto, visitas dos alunos e seus pais a central de triagem dos materiais recicláveis e até mesmo uma casa feita de embalagens longa vida, inspirada na música "a casa" de Vinícius de Moraes.

FIGURA 26 – Oficina de brinquedos com os pais da EMEF João Carvalho de Lima

FIGURA 27 – Visita dos alunos e familiares a central de triagem de Barueri

Foto: prefeitura de Barueri, 2001

A Secretaria de Cultura promoveu nos eventos de fechamento das oficinas "reciclar é saúde" a apresentação de grupos de batuque com instrumentos reciclados, como o Zunidos do Monte Azul, de São Paulo- SP.

A Secretaria de Comunicação ficou responsável por confeccionar as peças de divulgação do programa e pela assessoria de imprensa. Também foi realizado a filmagem das atividades.

Na semanas que antecediam o início da coleta seletiva nos bairros, a secretaria colocava carro de som que circulando as ruas e anunciando o programa e procurou divulgar os resultados do mesmo para a população através da imprensa, de faixas e do site da prefeitura.

Figura 28: Faixa de divulgação dos resultados da coleta seletiva no Jardim Maria Helena

Foto: Prefeitura de Barueri

Além das secretarias, o programa contou com a participação de outros parceiros, como as igrejas que, ao final do culto ou missa, divulgavam a coleta seletiva e sua importância.

No Projeto piloto, onde a avaliação foi realizada ainda em 2.001 pelos alunos da EMEF do bairro em conjunto com os professores, através de questionários e entrevistas foi constatado que 80% do bairro estava participando do programa. No questionário também foram obtidas diversas sugestões para o aprimoramento da coleta.

As ações para a implementação da coleta se deram ao longo dos anos de 2001 e 2002. Um dos resultados avaliados pela prefeitura foi que, após a experiência da implantação da coleta seletiva, vários outros projetos foram construídos através da parceria entre diversas secretarias, como a organização da rede criança onde a SEI, A SEF e a Secretaria de promoção social combinaram seus

cadastros e suas ações para promover o atendimento integral à criança e a sua família. Outro processo que iniciado a partir da experiência foi a construção da Agenda 21 escolar.

Considerações Finais

Há um ditado chinês que diz: se dois homens vem andando por uma estrada cada um carregando um pão e, ao se encontrarem, eles trocam os pães, cada homem vai embora com um. Porém, se os dois homens vem andando pela estrada e cada um carregando uma idéia e, ao se encontrarem, eles trocam as idéias, cada homem vai embora com duas
Mario Sérgio Cortella.

O lixo é, sem dúvida, um dos maiores problemas urbanos das ultimas décadas. Interfere diretamente nas condições determinantes da saúde, já que é um dos maiores criadouros de animais e insetos vetores de doenças; é um problema social, pois incentiva a vida humana em níveis degradantes; é um problema econômico, pois sua coleta, destinação final e, em muitos casos, a remediação de ações impensadas no passado, consome boa parte dos recursos públicos e é, sem dúvida, um problema ambiental, sendo grande poluidor dos recursos naturais, contaminando o solo, os rios e o ar.

O lixo é também o produto final de uma lógica de produção e de consumo e por isso não pode ser discutido em separado desse contexto. A lógica de produção vigente sustenta a visão malthusiana de que o aumento da população do planeta justifica a necessidade da produção desenfreada, para satisfazer as necessidades básicas dos seus mais de 6 bilhões de habitantes. Porém, são as necessidades de consumo do homem moderno, impulsionada pela propaganda e a associação do conceito de qualidade de vida com a aquisição de bens que geram a atual demanda da produção e a pressão sobre os recursos naturais. Cada vez mais as pessoas procuram pela felicidade, admiração e respeito dos demais a partir das coisas que possuem, e não por seus valores.

O atual estágio de degradação do meio ambiente ocorre com apenas uma minoria do planeta consumindo como gostaria e não é possível universalizar o padrão de consumo da América do Norte, por exemplo, para todo o planeta, pois não há recursos naturais suficientes para isso.

Dessa forma o padrão de produção e consumo dos países precisam ser revistos e os países em desenvolvimento devem procurar novas alternativas de produção, mais integradas com a preservação ambiental, com os saberes tradicionais e locais e com a diminuição da pobreza.

A mudança do perfil dos resíduos produzidos, impulsionadas por esse modelo de desenvolvimento e pela urbanização, mudou completamente nos últimos cinquenta anos. Antigamente a maioria do

resíduos era de origem orgânica e as embalagens eram reutilizáveis: cada vez mais o perfil do lixo vai mudando acrescidos de embalagens descartáveis tidas como práticas e modernas. E cabe as prefeituras municipais gerenciar boa parte do lixo produzido pelos habitantes que estão inseridos nesse modelo de consumo.

Não há co- responsabilidade da população pela produção do lixo. A maioria das pessoas coloca-se no papel de cobrar a administração pública pela melhoria do sistema e se compromete apenas em colocar os resíduos para a coleta pública recolher. Também não há poucas responsabilidades das empresas produtoras dessas embalagens no destino final das mesmas.

E como os municípios realizam a coleta e a disposição final dos resíduos sólidos urbanos? Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE,2000) há um longo caminho a ser percorrido para que o Brasil apresente bons índices de disposição adequada dos resíduos e as iniciativas de reaproveitamento desses materiais são pioneiras. Menos de 10% das cidades possuem alguma iniciativa de reaproveitamento desses resíduos.

Há mais de uma década procura- se formular a política nacional de resíduos sólidos para dirimir sobre a questão. Em um primeiro projeto do início da década de 1990, procurava-se comprometer as indústrias no recolhimento das embalagens descartáveis por elas geradas.

A última versão da política nacional de resíduos sólidos, de fevereiro de 2006, tem as diretrizes muito mais voltadas para que os geradores elaborem planos de gestão e de gerenciamento integrados dos resíduos sólidos.

Pode-se organizar o gerenciamento do lixo de uma cidade com uma coleta eficiente e uma disposição adequada. O município que caminhar nesse sentido não terá problemas com a legislação ambiental, mas certamente terá uma demanda cada vez mais crescente de resíduos sólidos e de recursos financeiros. Seja para aumentar o sistema de coleta ou para a construção de novas áreas de disposição final.

A alternativa a isso não pode ser mais a disposição indiscriminada, visto que a existência de lixões tende a diminuir em virtude da pressão da opinião pública, da ação do ministério público e dos órgãos estaduais de fiscalização e da finitude de áreas disponíveis para esse fim

O caminho então que deve ser seguido pelas cidades é o da redefinição, ou volta a origem do que significa lixo, que pelo dicionário é aquilo que não serve mais. É também a busca do comprometimento da população na co- gestão os resíduos sólidos, desde a redução do desperdício e

do consumo exagerado até a separação dos materiais que, incorretamente, são denominados lixo, como a matéria orgânica e as embalagens.

A Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos é um caminho mais complexo do que a forma atual de gerir os resíduos da cidade. No sistema atual, o poder público se encarrega de planejar as suas ações e definir as formas de gerenciamento, sem muitas vezes ter idéia das demandas do sistema e muito menos da potencialidade de reaproveitamento desses resíduos na própria região. Nos pequenos municípios isso ocorre principalmente pela pouca ou nenhuma informação sobre essas possibilidades ou pela premissa que qualquer demanda nova na administração do sistema requer maiores investimentos.

As poucas experiências na questão também influenciam na decisão dos municípios. Nas pesquisas realizadas durante a produção dessa dissertação, não foi encontrado nenhum município que conseguiu implantar um sistema que compreendesse todas as premissas da Gestão Integrada dos Resíduos sólidos que são: a construção de um diagnóstico sócio-ambiental do município, o plano de gestão participativo e diversas possibilidades de gerenciamento agregando a inclusão social.

A elaboração do diagnóstico, quando feito com a incorporação dos aspectos sugeridos, pode fornecer uma visão mais completa sobre a questão e inclusive pode-se verificar a real demanda financeira do atual sistema. Já o plano de gestão que englobe a participação da sociedade no planejamento do sistema permite o debate mais amplo sobre a questão dos resíduos sólidos e é o primeiro passo para incorporar a municipalidade na co- responsabilidade da gestão dos resíduos e direcionar as ações do gerenciamento, de forma que estas caminhem no sentido de aproveitamento ao máximo dos materiais descartados no lixo.

No caso da compostagem dos resíduos orgânicos, não foi encontrado nenhum caso onde o município organizasse o sistema desde a coleta diferenciada, fundamental para a boa qualidade final do composto. Foram visitados dois sistemas para possível análise, o da cidade de Uru- SP e de Santana de Parnaíba- SP, mas nenhum deles mostrou alguma inovação passível de ser estudada.

Porém, através das bibliografias sobre o tema, especialmente na consulta das pesquisas da Universidade Federal de Viçosa, foi possível verificar que o aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos é técnica e financeiramente viável para os pequenos municípios, e que estes tem a vantagem de poder implantar pequenas Usinas de Triagem de Compostagem, que demandam de menor custo em equipamentos e tecnologias mais simples.

Já no caso do aproveitamento das embalagens presentes no lixo, foi constatada inúmeras experiências municipais, como as dos municípios de Barueri- SP, Santana de Parnaíba- SP, São Bernardo do Campo- SP e Colombo- PR. Nessas experiências houve a incorporação dos catadores nas centrais de triagem, o que já é um grande avanço no sistema, mas como a coleta nas ruas era realizada por empresas tercearizadas, todas essas experiências enfrentavam o mesmo problema: a concorrência com o catador de rua.

A experiência de Guaratinguetá inova nesse sentido, pois há uma real inclusão do catador desde a coleta, o que, além de melhorar a qualidade dos materiais que chegam a central de triagem, promove uma nova visão do morador sobre o trabalho do catador. O programa também inovou na formação de parcerias, mostrando que o poder público pode ter parceiros na implementação do gerenciamento dos resíduos sólidos, desde que este seja acompanhado da inclusão social através do trabalho e renda.

Também não foram encontrados municípios que tivessem integrado o sistema de coleta e aproveitamento dos resíduos orgânicos de das embalagens que fossem compatível com a realidade dos pequenos municípios. Talvez Guaratinguetá possa caminhar nesse sentido, já que o maior problema para o reaproveitamento dos resíduos orgânicos está na mistura de materiais que contém metais pesados e que estão presentes no lixo doméstico e o sistema de coleta implantado por esse município permite um contato mais direto do serviço de coleta e o morador.

Em todo caso é possível perceber que, sem a participação da população, não é possível pensar na gestão dos resíduos sólidos da cidade. Esta participação passa por campanhas para a divulgação da coleta seletiva e da informação de como isso pode ocorrer, mas deve ir além, pois somente com o foco na reciclagem não é possível discutir o consumo. Às vezes as campanhas podem causar um efeito inverso: o de estimular o consumo de embalagens, com a certeza da reciclagem das mesmas.

O município de Barueri inovou nesse sentido quando promoveu junto às mulheres, mães de alunos das escolas de educação infantil da cidade, um trabalho de reaproveitamento dos alimentos e de combate ao desperdício. Em aulas práticas na cozinha das escolas, essas mães puderam aprender como é possível melhorar a alimentação da sua família, aproveitando integralmente os alimentos e, ao mesmo tempo, aprenderam a melhor forma de separar os resíduos sólidos.

Outra inovação do programa foi o envolvimento pessoas atuantes nos bairros, como agentes de saúde, líderes religiosos, professores e população em geral na divulgação da coleta seletiva dos bairros. Cada um desses agentes pôde participar de diversas discussões sobre produção, consumo e

descarte e, desta forma, ampliou-se os multiplicadores e as possibilidades de ações de conscientização.

Outra percepção que se teve foi que a própria implantação de ações de tratamento e reaproveitamento que integrem a preservação ambiental e a inclusão social possibilitam uma nova visão da população sobre as possibilidades do saneamento. No caso do Sertão de Carangola em Petrópolis- SP, a organização do biossistema integrado de tratamento do esgoto, que antes era vista com receio, foi um fator para a mudança de conceitos. Uma frase de uma moradora do bairro chamou a atenção dessa pesquisadora: *" a gente pode morar na favela, mas tem tratamento de esgoto e come verdura sem agrotóxico"*.

Em conclusão, percebe-se que ainda há um longo caminho a ser trilhado para que a Gestão dos Resíduos Sólidos seja uma realidade nos municípios brasileiros. Muitos são os motivos para que isso aconteça, porém, cada vez mais, velhos discursos como a falta de alternativas técnicas e de recursos financeiros vão sendo questionados por pioneiras experiências, como as aqui analisadas.

Longe de encerrar o assunto, muito pelo contrário, esse trabalho procurou contribuir para essas distmistificações, procurando inclusive apontar algumas vantagens que as pequenas experiências, realizadas com técnicas simples, podem obter promover em pequenos municípios.

Sem desconsiderar a necessidade de ações macro- espaciais, como as convenções internacionais e a formulação de leis reguladoras da produção, consumo e descarte dos resíduos sólidos, a mudança do paradigma da sociedade de risco pode começar a ser repensada a partir daquilo que é mais palpável as pessoas: os resíduos que elas produzem todos os dias.

Referências Bibliográficas

ABONG – Associação Brasileira de Organizações Não Governamentais – MANUAL DE FUNDOS PÚBLICOS – São Paulo, 2003. Ed. Peirópolis

ACOT, Pascal. – HISTÓRIA DA ECOLOGIA- 2ª. ed. Tradução: Carlota Gomes – Rio de Janeiro, 1990 Ed. Campus.

AIZEN, M. e PECHMAN, R. M. – Memória da limpeza urbana no Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, CMLU, 1985, Imprensa do Estado

ALIER, Joan Martínéz e JUSMET, Jordi Roca – *Economia ecológica y Política ambiental*, México, 2001, Fondo de cultura econômica.

ANDRADE, Manuel C. – *Ciência e Sociedade –uma introdução a análise do pensamento Geográfico*. São Paulo, 1985, Ed. Ática.

BAUDRILLARD, J. – A SOCIEDADE DE CONSUMO – Tradução de Artur Morão, 1995- Rio de Janeiro, ed. Elfos; Lisboa ed. 70

BECK, Ulrich - *A Reinvenção da Política*. Em: Giddens, A., Beck, U. & Lash, S.: (Orgs.). *Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna* . (pp.45-69). São Paulo, 1997 Ed. UNESP.

BUARQUE, Sérgio C. – *Construindo o desenvolvimento sustentável*. Recife, 2001. Ed. Moderna

CALDERONI, Sabetai – *Os bilhões perdidos no lixo* – 3ª. Ed – São Paulo, 1999 Ed. Humanitas

CARLOS. Ana Fani A. – A CIDADE - 3ªed. (repensando a Geografia) São Paulo, 1997. Ed. Contexto

CASTILHOS JUNIOR, Armando C. (org.) – Aterro Sustentável para Municípios de pequeno porte, PROSAB. Rio de Janeiro, 2003- ABES

COMLURB – Memória da limpeza urbana do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004 – disponível em WWW.resol.com.br acesso em junho de 2006

CONNOR, Steven – CULTURA PÓS MODERNA – São Paulo, 1992 ed. Loyola

DAGNINO, Renato. *Em direção a uma estratégia para a redução da pobreza: a economia solidária e a adequação sociotécnica*. In: Organização dos estados Ibero- Americanos para a Educação, a

Ciência e a Cultura. 2002. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/index.html>>. acesso em jan/2006.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (coord.) LIXO MUNICIPAL, MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO. São Paulo, 2000, IPT/CEMPRE

ENGENHEER, Emílio M. (org) – *Coleta seletiva de lixo: experiências brasileiras*- Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 1998.

FRANÇA, Cássio L.; VAZ, José C.; SILVA, Ivan P. – Aspectos econômicos de experiências de desenvolvimento local. 2ª ed. Instituto Pólis, 2002: Publicações Pólis 40

GAIGER, Luiz Inácio (org) – SENTIDOS E EXPERIÊNCIAS DA ECONOMIA SOLIDÁRIA NO BRASIL. Porto Alegre, 2004, Ed. UFRGS

GARCIA – TORNEL, FC. – *La geografía de los riesgos*- in Geocrítica: cadernos críticos de Geografia Humana, Barcelona, ano IX, numero 54, 1984.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto – OS (DES)CAMINHOS DO MEIO AMBIENTE, 2ª. ed., São Paulo, 1990. Ed. Contexto

GRIMBERG, Elizabeth e BLAUTH, Patricia – *Coleta Seletiva: reciclando materiais, reciclando valores*. Pólis, nº31. São Paulo, 1998: Instituto Pólis.

_____ - *Política Nacional de Resíduos Sólidos e a responsabilidade pós- consumo*, São Paulo, 2004, Instituto Polis. Disponível em www.polis.org.br, acesso de junho/06

GRIPPI, Sidney – *Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras*. Rio de Janeiro, 2001: ed. Interciência.

GÜNTHER, Wanda R. e RIBEIRO, Helena – *Urbanização, modelo de desenvolvimento e a problemática dos resíduos sólidos urbanos*. Em. RIBEIRO, W. (org.)- Patrimônio Ambiental Brasileiro, pag: 469- 489. São Paulo, 2003: Ed. EDUSP e Imprensa Oficial.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL, *Gestão integrada dos resíduos sólidos: Manual gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=41&infoid=227>. Acesso em 03/06/2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pnsb>

_____ - *Censo 2000 - Cidades*. IBGE: disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>

JACOBI, Pedro Roberto – *Cidade e meio ambiente: percepções e práticas em São Paulo*. São Paulo, 2.000. Ed. Annablume

_____ - *Impactos ambientais urbanos: do risco à busca de sustentabilidade*. em MENDONÇA, Francisco et. al. – Impactos Socioambientais urbanos. Curitiba, 2004: ed. UFPR

KIEHL, Edmar J. – *Adubação Orgânica: 500 perguntas & respostas*. Piracicaba, 2005. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

JARDIM, Nilza S. et. al – *Lixo municipal: Manual do gerenciamento integrado*. 2ª ed.. São Paulo, 2000. Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Compromisso Empresarial para a Reciclagem.

LEFF, Enrique – EPISTEMOLOGIA AMBIENTAL – São Paulo, 2000, Ed. Cortez

_____ - ECOLOGIA, CAPITAL E CULTURA; racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável, Blumenau, 2000, Ed. Furb.

_____ - *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Tradução de Lucia M. E. Orth. Petrópolis, 2001: Ed. Vozes

LEGASPE, Luciano – *Reciclagem: A fantasia do ecocapitalismo – um estudo sobre a reciclagem promovida no centro da cidade de São Paulo, observando a economia informal e os catadores*. Dissertação de mestrado. São Paulo, 1996. Depto de Geografia da USP.

LIMA, Maria José Araújo – ECOLOGIA HUMANA – realidade e pesquisa- Petrópolis 1984 – Ed. Vozes

LOPES, Adriana A. – *Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP)*. Dissertação de Mestrado. São Carlos, 2003. Depto de Engenharia da Universidade de São Paulo.

LOPES, Luciana – *Coleta Seletiva de resíduos sólidos domiciliares na Região Metropolitana de São Paulo: um estudo dos programas implantados pelas prefeituras municipais*. Trabalho de Graduação Individual. São Paulo, 2002: Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo.

MAGERA, Márcio- EMPRESÁRIOS DO LIXO – Um paradoxo da modernidade – Campinas, 2005 – Ed. Átomo

MENDONÇA, Francisco (org) – IMPACTOS AMBIENTAIS URBANOS – Curitiba, 2004, Ed UFPR

MINISTÉRIO DAS CIDADES – *Lixo e cidadania: guia de ações e programas para a gestão dos resíduos sólidos*. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Brasília, 2005.

_____ - *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos*. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília, 2002.

NEUMANN, Lúcia T. V. – Desenvolvimento comunitário baseado em talentos e recursos locais. Instituto de Desenvolvimento do Investimento Social, IDIS. São Paulo, 2004: ed. Global

OLIVEIRA, Claudio P. – *A coleta seletiva de lixo no município de Santa Gertrudes/SP e seus benefícios sócio- econômicos e ambientais*. Dissertação de mestrado , depto de Geografia, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2005.

PAULICS, Veronika (org) – 125 dicas : idéias para a ação municipal. Instituto Pólis. BNDES. São Paulo, 2000: Polis

PEREIRA NETO, João T. e LELIS, Marcelo P. N. - *Variação da composição gravimétrica e potencial de reintegração ambiental dos resíduos sólidos urbanos por região fisiográfica do estado de Minas Gerais*. Laboratório de Engenharia e Saneamento Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, 1999. Disponível em <http://www.resol.com.br/textos3.asp?id=1400>. Acesso: 06/ 2006

_____. Ed.- *Sistemas de compostagem por pilhas estáticas aeradas: Uma proposição ao tratamento do lixo urbano e lodos de esgoto*. 13º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Maceió, Al.. Agosto, 1985: 36p.

PEREIRA NETO, João T. - *Gerenciamento de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte*. Revista Ciência e Ambiente, nº 18, vol 1- Lixo Urbano, Universidade Federal de Santa Maria, 1990: ed. UFSM

REIS, João Paulo (org.) *A ecologia e o novo padrão de desenvolvimento no Brasil*. São Paulo, 1992: Ed. Nobel.

RIBEIRO, Wagner Costa – *A ORDEM AMBIENTAL INTERNACIONAL*, São Paulo, 2001 Ed. Contexto

_____ (org.) - *Patrimônio ambiental brasileiro*. São Paulo, 2003: Ed. EDUSP e Imprensa do Estado.

SABESP – Informações sobre a ETE- barueri. Disponível no site: <http://www2.sabesp.com.br/agenda/visite.asp?codsistema=22&tipo=E>: acesso em 06/2006

SACHS, Ignacy – *CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL*, Rio de Janeiro, 2002, Ed. Garamond

SANTOS, Milton – *POR UMA GEOGRAFIA NOVA, - DA CRÍTICA DA Geografia a uma Geografia Crítica-* São Paulo, 1980. Ed. Hucitec.

_____ - *TÉCNICA, ESPAÇO TEMPO – Globalização e meio técnico- científico informacional* – São Paulo, 1994. Ed. Hucitec

_____ - MANUAL DE GEOGRAFIA URBANA – São Paulo, 1980- 2ª. ed. . Editora Hucitec.

_____ - POR UMA OUTRA GLOBALIZAÇÃO: do pensamento único à consciência universal
3ª ed. Rio de Janeiro , 2000. Editora Record

SINGER, PAUL – GLOBALIZAÇÃO E DESEMPREGO – Diagnósticos e perspectivas, São Paulo, 2003
– Ed. Contexto

SISINNO, Cristina S.; OLIVEIRA, Rosália M. – RESÍDUOS SÓLIDOS, AMBIENTE E SAÚDE – Uma
visão multidisciplinar. Rio de Janeiro, 2000. Ed. Fiocruz

SCARLATO, Francisco Capuano, DO NICHÃO AO LIXO : ambiente, sociedade e educação- Francisco
Capuano Scarlato, Joel Arnaldo Potin – São Paulo 1992. Ed. Atual.

THOMAS, Tom – A ECOLOGIA DO ABSURDO, tradução de Francisco Martins Rodrigues, Lisboa
1994, Ed. Dinossauro

TIEZZI, Enzo – TEMPOS HISTÓRICOS, TEMPOS ECOLÓGICOS _ A terra ou a morte: os problemas
da nova ecologia. Tradução de Frank Roy C. Ferreira e Luiz Eduardo L. Brandão – São Paulo, 1988
Ed Nobel

A ECOLOGIA E O NOVO PADRÃO DE DESENVOLVIMENTO NO BRASIL – João Paulo dos Reis (
Org.)- São Paulo, 1992 Ed. Nobel.

WALDMAN, Maurício – ECOLOGIA E LUTAS SOCIAIS NO BRASIL- São Paulo, 1992 . Ed. Contexto.
WEINGERG, Meyer, A short history of american capitalism, new history press, 2003

UNFPA, 2004 – El consenso del cairo diez años después: Poblacion, salud reproductiva y acciones
mundiales para eliminar la pobreza

ZIGLIO, L. O mercado da reciclagem de papel no município de São Paulo, Brasil. *Scripta Nova*,
Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, vol. VI, nº 119 (33),
2002. [ISSN: 1138-9788] <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-33.htm>

TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVÉS DE BIOSSISTEMA INTEGRADO - COMUNIDADE SERTÃO DE CARANGOLA - MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS/RJ

MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS - RIO DE JANEIRO		
		FONTE
População do Município	286.537 hab	IBGE
População Comunidade Sertão de Carangola	4.181 hab	OIA
Beneficiários pelo Biossistema	1.250 hab	PESQUISA DE CAMPO

ÁREA DO BIOSSISTEMA

GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RSU ALTERNATIVAS PARA PEQUENOS MUNICÍPIOS		
TRATAMENTO DE ESGOTO ATRAVÉS DE BIOSSISTEMA INTEGRADO - COMUNIDADE SERTÃO DE CARANGOLA MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS/RJ		
AUTORA: Luciana Lopes	ORIENTADOR: Wagner Ribeiro	01/06/2006
ELABORAÇÃO: Augusto Jackie Vieira		ESCALA: 1: 350.000

PROGRAMA DE COLETA SELETIVA COM A COOPERATIVA AMIGOS DO LIXO MUNICÍPIO DE GUARATINGUETA/SP

MUNICÍPIO DE GUARATINGUETA - SÃO PAULO		
		FONTE
População do Município	111.673 hab	IBGE
População Atingida pelo Programa	65.000 hab	Prefeitura Municipal
Quantidade de RSU	53 ton/dia	CETESB
Número de Cooperados	38	Pesquisa de Campo

Fotos: Cooperativa amigos do lixo - março 2006 - autora Luciana Lopes

GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RSU ALTERNATIVAS PARA PEQUENOS MUNICÍPIOS		
PROGRAMA DE COLETA SELETIVA COM A COOPERATIVA AMIGOS DO LIXO MUNICÍPIO DE GUARATINGUETA/SP		
AUTORA: Luciana Lopes	ORIENTADOR: Wagner Ribeiro	01/06/2006
ELABORAÇÃO: Augusto Jackie Vieira		ESCALA: 1: 450.000

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA COLETA SELETIVA MUNICÍPIO DE BARUERI/SP

MUNICÍPIO DE BARUERI - SÃO PAULO		
		FONTE
População do Município	256.824 hab	IBGE
População Atingida pelo Programa	180.000 hab	Prefeitura Municipal
Quantidade de RSU	162 ton/dia	CETESB
Número de Multiplicadores	1.370	Prefeitura Municipal

GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RSU ALTERNATIVAS PARA PEQUENOS MUNICÍPIOS		
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA COLETA SELETIVA MUNICÍPIO DE BARUERI/SP		
AUTORA: Luciana Lopes	ORIENTADOR: Wagner Ribeiro	01/06/2006
ELABORAÇÃO: Augusto Jackie Vieira	ESCALA: 1: 120.000	