

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A REDAÇÃO FINAL
DA TESE DEFENDIDA POR PAULO JORGE
MORAES FIGUEIREDO E APROVADA PELA
COMISSÃO JULGADORA EM 20/08/1992

Paulo Oswaldo Sevá Filho
ORIENTADOR

OS RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA SIGNIFICAÇÃO FRENTE
AO IMPASSE AMBIENTAL E ENERGÉTICO DA ATUALIDADE

AUTOR: PAULO JORGE MORAES FIGUEIREDO ¹⁴⁶⁸
ORIENTADOR: PROF. DR. A. OSWALDO SEVÁ FILHO ^{Arquímico}

Tese apresentada à Comissão Julgadora da
Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP
como parte dos requisitos para a obtenção
do Título de Doutor em Engenharia Mecânica,
especialização em Planejamento Energético.

CAMPINAS, AGOSTO DE 1992

FACULDADE DE ENGENHARIA MECANICA

Tese de: Doutorado

Título:

OS RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA SIGNIFICAÇÃO FRENTE
AO IMPASSE AMBIENTAL E ENERGÉTICO DA ATUALIDADE

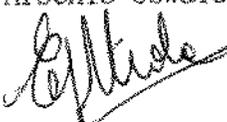
Autor: PAULO JORGE MORAES FIGUEIREDO

Orientador: A. OSWALDO SEVÁ F.º.

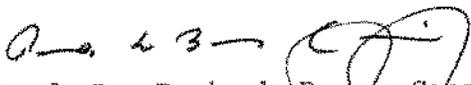
Co-orientador: SÉRGIO VALDIR BAJAY (

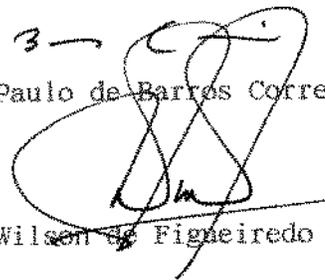
Aprovado por:


Prof. Dr. Arsênio Oswaldo Sevá Filho


Prof. Dr. Eduardo J. Viola


Prof. Dr. José Tomaz Vieira Pereira


Prof. Dr. Paulo de Barros Correia


Prof. Dr. Wilson de Figueiredo Jardim

Campinas, 20 de agosto de 1992.

A

DURGA

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este relatório de tese, sinto-me mais como um compilador de dados, fatos, percepções e vivências, que um criador de novas idéias. Desta forma, a eventual contribuição que esse trabalho possa trazer para um aprofundamento das questões nele abordadas, compartilho com todas as pessoas que me influenciaram, quer através de "idéias", quer pela presença carinhosa sem a qual não há motivação que evolua. Quanto às imperfeições que certamente ocorreram, estas imputo à minha falta de sensibilidade em perceber e compreender o mundo no qual vivemos.

Entre os que participaram intensamente deste período de vivência, gostaria de agradecer em especial:

- .ao amigo Sr. Madureira por dividir comigo sua experiência de vida, seus conhecimentos e sua simplicidade;
- .ao meu filho Otávio pelo carinho e pelas lições de vida;
- .à minha companheira Khadige;
- .aos meus pais;
- .ao casal "Pierre e Marrie" pelo carinho;
- .aos amigos.

Estendo ainda estes agradecimentos a todas as pessoas integradas à Área Interdisciplinar de Planejamento de Sistemas Energéticos pelo constante estímulo e convívio gratificante;

Aos professores do curso, e dentre estes particularmente ao professor Bajay, pelo incentivo, pelas críticas apontadas ao longo de toda esta jornada, e pela orientação na categoria de co-orientador deste trabalho;

As secretárias Márcia e Neuza, ao desenhista Jeferson, e ao bibliotecário Rodrigues;

A Célia pela revisão do texto;

Aos colegas de curso André Ferreira, Celso Coelho, Gilberto, Kátia, Clodoaldo, Jaques, Emília, Manoel, Bernardino, Célio Bermann, Chaves, Cida, Marlene, Bonfiglio, Demamboro, Djalma, Valdemberg, e todos os demais;

Ao professor Eduardo Viola pelas sugestões metodológicas e pela participação nesta banca de doutoramento;

Ao professor José Thomaz Vieira, diretor da FEM, pela participação nesta banca de doutoramento;

Ao professor Wilson Jardim pelas sugestões apresentadas ao longo deste trabalho, pela participação como membro na banca do exame de qualificação, e pela participação nesta banca de doutoramento;

Ao professor Paulo de Barros, pela participação nesta banca de doutoramento.

Ao amigo Célio Bermann pelo convívio nestes anos.

Aos alunos Fernando Fernandes e Newton César Juliato pela confecção dos desenhos;

As amigas do Núcleo de Estudos dos Problemas Ambientais da UNICAMP, Lúcia, Sônia, Ivonete, e todos os demais;

Aos amigos, alunos e funcionários da UNIMEP pelo apoio;

Ao amigo Kesavam Nair pelo incentivo;

Aos amigos Edson Salomão, Salles, Newton Grillo, Faria, Antonio Carlos, Rodolfo, Lourença, Sérgio, Toninho, Nando, pelo apoio e pela presença carinhosa, e a todos os demais amigos que participaram deste período de vivência;

Ao CNPq, à UNICAMP e à UNIMEP, pelo apoio financeiro na forma de bolsa de doutoramento, e pela infra-estrutura colocada à disposição para elaboração deste trabalho;

Finalmente, sou muito grato ao amigo Oswaldo Sevá, por ter me instigado ao longo de todo o presente trabalho de investigação, pelas críticas francas, enfim por ter conduzido a orientação deste trabalho com competência, num clima de respeito e amizade.

RESUMO

O presente trabalho busca apontar a questão dos resíduos, particularmente dos resíduos sólidos, como elemento fundamental da crise ambiental e energética percebida na atualidade.

Através de uma abordagem mais ampla que as convencionais, os resíduos são apresentados conceitualmente, a partir de sua estreita ligação com a questão ambiental e energética. Neste sentido, a questão é contextualizada historicamente e em função dos diversos estilos de sociedades.

Considerando como premissa ética fundamental a "garantia da qualidade ambiental" às sociedades futuras, o presente trabalho apresenta uma avaliação crítica da dinâmica das sociedades contemporâneas, com ênfase nas relações capitalistas, se contrapondo à premissa fixada, e propõe uma nova metodologia que possibilite uma compreensão e um encaminhamento da questão, juntamente com a questão ambiental mais geral, com vistas ao atendimento da premissa adotada. Como ilustração, a situação dos resíduos sólidos brasileiros é analisada de uma forma mais detalhada.

Em síntese, o presente trabalho utiliza a questão dos resíduos como evidência da urgente necessidade de discussão e revisão do conjunto de valores das sociedades atuais, no sentido garantir a qualidade de vida e mesmo a possibilidade de novas concepções sociais mais justas e integradas no (e com o) planeta.

ABSTRACT

The aim of this work is to indicate the wastes problems, in particular the solid wastes problems, as a fundamental element of the energetic and environmental crisis nowadays.

In an approach of this questions in a large way, the wastes are showed in a conceptual form from its narrow link with the environmental and energetic questions. At this way, the subject is approached in its historical aspects and as function of the different ways of life.

Considering the "warranty environmental quality" as the main ethical premise for the future societies, the present work show a critical evaluation of the dynamics in the modern societies, with emphasis in the capitalists relations, contrary to adopted premise. Thus, a new methodology that enable the understanding and the deployment of question with the general environmental question is proposed. For the ilustration, the Brazilian's solid wastes was especially treated.

In synthesis, the present work uses the wastes question to show the urgent needs of review the paradigm of the contemporary societies, in order to warranty the quality and the possibility the social conceptions more adjusted and integrated in the world.

PREFÁCIO

A apresentação desta breve comunicação introdutória se dá no sentido de esclarecer minhas posições diante de uma cena política controversa, estabelecida entre algumas correntes do pensamento político atual que, de certa forma, vêm se utilizando da questão ambiental como gládio.

De início, gostaria de discutir o que me parece ser uma grande preocupação — a julgar pelas publicações neste sentido — de algumas correntes socialistas da atualidade, com relação à postura dos movimentos "ecopolíticos" ou ambientalistas de um modo geral, que buscam apresentar uma proposta de desenvolvimento "submisso" ao equilíbrio ambiental dinâmico do planeta. Entre as correntes socialistas às quais me refiro destacam-se as representadas pela ecologia social (BOOKCHIN, 1989)¹, e por outros segmentos (BENJAMIN, 1990)², que acusam as posições dos ecologistas (profundos ou não) de precárias e não originais, e que, "ao contrário das aparências, longe de apontarem para uma terceira via³, dão cobertura ideológica a uma nova fase expansiva do capitalismo, que se anuncia" (BENJAMIN, 1990). Por não me sentir confortavelmente "classificado" diante destas características genéricas atribuídas ao movimento ambientalista ou ecológico é que tento fixar minhas posições, como sendo de fundo ético antes de político-ideológico.

¹ MURRAY BOOKCHIN, "La ecología como pretexto reaccionario", Texto apresentado por Jeffrey Escoffier com o título "La política de los verdes y la izquierda", *Crítica-Revista de la Universidad Autónoma de Puebla*, 38, primavera de 1989, Puebla, México.

² César Benjamín - "Nossos Verdes Amigos", *Teoria & Debate*, 12, novembro de 1990.

³ Que se opõe aos valores antropocêntricos das sociedades industriais modernas (socialistas e capitalistas), caracterizando portanto uma forte crítica ao capitalismo e ao socialismo real.

Já em relação à ampla utilização do "alargamento da expectativa de vida do homem e sua melhora qualitativa", como suposta premissa básica ao desenvolvimento científico e tecnológico da atualidade, o argumento por mim colocado consiste na situação hipotética (ou não) na qual os métodos utilizados para o aumento da expectativa de vida do homem "atual" exigem uma adoção tecnológica não totalmente equacionada, e que reconhecidamente, implica em um grave problema a ser solucionado pelas futuras gerações, sob o risco de influenciar significativamente a qualidade de vida, e mesmo provocar uma queda na expectativa de vida do homem, entre outros desdobramentos imprevisíveis.

Seguramente esta situação apresentada como hipotética poderia ser fartamente ilustrada através das tecnologias utilizadas pelas sociedades atuais; entretanto, deixaremos assinalado o clássico exemplo das tecnologias nucleares⁴. Estas, centradas na utilização de elementos radioativos concentrados ou enriquecidos, encontram uma

⁴ A despeito dos benefícios atribuídos às vertentes pacíficas das tecnologias nucleares, um problema notório associado a estas modalidades consiste no "não" equacionamento tecnológico no que se refere ao processamento e à destinação final dos resíduos nucleares. Em resumo, nos deparamos nos dias atuais com a ampla utilização, a nível mundial, de uma tecnologia cujos benefícios são percebidos por "algumas" sociedades ou grupos sociais, e cujo ônus é imputado aos nossos descendentes. Isto sem contar com os riscos atuais inerentes à sua utilização — haja vista os incidentes de Tree Mile Island e Chernobil, ou ainda, mais próximo a nós, o caso de Goiânia.

Em incidentes como o de Chernobil e outros, deve ser ainda observado que uma grande extensão de área é excluída das possibilidades de utilização para as sociedades futuras. Ora, em um planeta materialmente limitado, onde os recursos não renováveis diminuem a cada dia e a população tende a um equilíbrio em patamares bem superiores aos atuais, me parece um contra-senso, e até uma imoralidade, o fato de a sociedade atual iniciar uma redução dos espaços utilizáveis por sociedades futuras sob quaisquer alegações.

ampla gama de aplicações na sociedade contemporânea e, se pensadas num horizonte temporal bem limitado, certamente contribuem "em média" para uma melhor qualidade de vida do homem, segundo os valores atuais, e mesmo para o alargamento da expectativa de vida — certamente estou falando das tecnologias nucleares aplicadas à saúde, ao suprimento energético, agricultura etc, e este "grifo" se deve à existência de outras tecnologias nucleares antagônicas ao objetivo original (haja vista Hiroshima e Nagasaki).

O exemplo da adoção de tecnologias como as nucleares remete a uma questão ética central por detrás do impasse "desenvolvimentista" de nossos dias. Além disso, analisando a problemática sócio-ambiental da atualidade a partir de suas raízes antecedentes à tradicional dicotomia entre "capital e trabalho", observa-se um conjunto de valores comuns, tanto às sociedades capitalistas quanto socialistas. A associação do "consumo" à "qualidade de vida" representa precisamente um destes valores, de fundamental importância para a questão ambiental.

Deste modo, tanto no mundo capitalista quanto no socialista o sucesso almejado pelos indivíduos se traduz com muita intensidade na posse de bens materiais e no consumo crescente de recursos energéticos. Ora, não defendendo o argumento de que a sociedade atual deveria retornar ao Paleolítico, certamente em um planeta materialmente limitado eu não conseguiria vislumbrar a manutenção desta associação — consumo & qualidade de vida — sem prognosticar uma catástrofe em algum momento, dependendo da intensidade desta associação. No meio acadêmico, este tipo de colocação corre o sério risco de ser taxada como neo-malthusiana, ou coisa parecida. No entanto assumo este risco, mesmo porque não considero que o desenvolvimento tecnológico tenha conseguido solucionar os problemas fundamentais do mundo e, certamente, em nada contribuiu para uma evolução qualitativa do homem — basta uma olhada pela janela para constatar que convalecemos de uma recente carnificina no Oriente Médio, e nos preparamos para assistir novamente

ao grande "espetáculo anual DA FOME" nos países do Terceiro Mundo⁵.

No que diz respeito às concepções políticas de sociedade, concordo com as correntes ecossocialistas na percepção de que o capitalismo, seja em suas versões tradicionais ou em suas versões "new age", é antagônico à manutenção da dinâmica natural do planeta, e certamente conduzirá o homem por um caminho de crescentes degradações ambientais e sociais. Por outro lado, gostaria de grifar que o socialismo e suas "revoluções", embora tenha servido para melhorar a distribuição de bens, benefícios e oportunidades às populações de algumas sociedades onde ele tenha se implantado, de forma geral pouco contribuiu para uma melhora qualitativa dos indivíduos em seus anseios quanto ao acúmulo de bens materiais e poder, preservando a mesma motivação original dos povos capitalistas. Do ponto de vista dos impactos ambientais, nem é preciso salientar os traumáticos exemplos vivenciados nas sociedades socialistas.

Tentando concluir, eu colocaria o impasse sócio-ambiental da atualidade como sendo de fundo ético, decorrente de uma opção paradigmática equivocada que, tendo emergido em algum momento da história, se sobrepôs às demais opções, e chega aos nossos dias sustentada não apenas na ignorância com relação aos seus desdobramentos, mas principalmente na superficialidade intencional com que a discussão é conduzida pelas elites, sejam elas capitalistas ou socialistas, com o intuito de manter o poder e conseqüentemente seus privilégios.

Os caminhos para uma nova sociedade que se proponha a evoluir de uma forma harmônica e perene no planeta passam necessariamente por uma discussão profunda e um realinhamento dos valores fundamentais do homem acerca das necessidades reais das populações, de uma maior homogeneidade da "qualidade de vida" dos povos no planeta, da liberdade e da garantia de participação social, da utilização e preservação dos elementos naturais (renováveis e não renováveis), da

⁵ O prognóstico apresentado pela Organização das Nações Unidas para o ano de 1991 apontava cifras superiores a 30 milhões de pessoas, considerando apenas o continente africano.

harmonização entre os homens e dos homens com a biosfera, da compreensão e do respeito pela dinâmica do planeta e seus ciclos... Portanto, esses caminhos passam pelo respeito aos seres que um dia estarão habitando o planeta. Neste sentido, o mero acirramento da luta política objetivando alterações de concepções políticas das sociedades não me parece o único caminho, e nem merece uma maior credibilidade que outras propostas apregoadas por correntes ambientalistas, sugerindo formas alternativas comportamentais centradas no desenvolvimento individual e em alterações comportamentais.

Acreditando ser a concepção ética mais rigorosa aquela que garanta, no mínimo, a possibilidade e a qualidade de vida atual às sociedades futuras, o presente trabalho tem como premissa maior a manutenção da dinâmica natural do planeta. A expressão "desenvolvimento ambientalmente sustentado" utilizada ao longo do texto, tem uma conotação absolutamente distinta daquela utilizada pelas elites internacionais na tentativa de garantir uma nova fase de expansão capitalista⁶. Neste sentido, é importante salientar a apropriação e redefinição de expressões amplamente utilizadas pelos movimentos ambientalistas por parte das emergentes correntes de dominação capitalista com a intensão de, através da desinformação, minimizar a reação pública frente a suas sombrias propostas de "desenvolvimento".

⁶ "SUSTAINABLE DEVELOPMENT" - A Guide to Our Common Future - The Report of the World Commission on Environment and Development, Geneva, Switzerland, 1990.

SUMÁRIO

	pág.
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. OS RESÍDUOS.....	3
1.2. RESÍDUO - A Origem do Conceito.....	5
1.3. ALGUNS ESCLARECIMENTOS E CONCEITOS IMPORTANTES.....	6
1.3.1. A Classificação dos Resíduos Quanto ao Estado Físico.....	6
1.3.2. Os Materiais "Artificiais".....	8
1.3.3. Os Resíduos e Suas Denominações.....	8
1.4. A TAXA DE USO DOS PRODUTOS.....	9
1.5. O TEMPO E OS PROCESSOS IRREVERSÍVEIS.....	11
1.6. A GERAÇÃO E O PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS.....	13
1.7. A SUPOSTA BUSCA DE SOLUÇÕES.....	15
1.8. UM "NOVO" MÉTODO DE ABORDAGEM PARA A QUESTÃO.....	16
1.9. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	22
2. A CRISE PLANETÁRIA, OS RESÍDUOS E AS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS.....	24
2.1. O MOVIMENTO AMBIENTALISTA E SEUS MOVIMENTOS.....	25
2.2. FALANDO DE CRISES: A QUESTÃO AMBIENTAL E ENERGÉTICA....	27
2.3. OS RESÍDUOS E A DINÂMICA DAS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS. 35	
2.3.1. As Técnicas de Processamento de Resíduos.....	36
2.3.1.1. A Deposição de Resíduos.....	36
2.3.1.2. A Compostagem.....	37
2.3.1.3. O Aproveitamento Energético de Resíduos..	39
2.3.1.3.1. O Aproveitamento Energético Direto.....	40
2.3.1.3.2. O Aproveitamento Energético Indireto.....	42
2.3.1.4. Outras Modalidades de Processamento.....	45
2.3.2. As Estratégias de "Condução" da Questão nas Sociedades Industrializadas.....	46

2.4. OS RESÍDUOS E A QUESTÃO AMBIENTAL FRENTE AS CORRENTES DE PENSAMENTO DA ATUALIDADE.....	48
3. A EVOLUÇÃO DO HOMEM E OS ASPECTOS HISTÓRICOS RELATIVOS A GERAÇÃO DE RESÍDUOS E A CONCENTRAÇÃO DE ELEMENTOS NATURAIS....	54
3.1. A HISTÓRIA HUMANA.....	54
3.1.1 Civilizações Primitivas.....	54
3.1.2 Civilizações Antigas.....	58
3.1.3 Civilizações Contemporâneas.....	60
4. OS RESÍDUOS EM ALGUMAS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS.....	68
4.1. O CENÁRIO INTERNACIONAL - Algumas Considerações com Relação à Energia, aos Materiais e aos Resíduos....	68
4.2. OS RESÍDUOS NA COMUNIDADE EUROPÉIA.....	75
4.2.1 A Recuperação Energética Associada ao Reaproveitamento de Resíduos na Comunidade Européia.....	79
4.2.2 Ações Propostas Para Implementar a Recuperação Energética a Partir de Resíduos, nas Comunidades Européias.....	82
4.3. OS RESÍDUOS NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA.....	86
4.4. OS RESÍDUOS EM OUTRAS SOCIEDADES.....	91
5. OS RESÍDUOS URBANOS NO BRASIL.....	93
5.1. OS ESPAÇOS URBANOS.....	94
5.2. A URBANIZAÇÃO NO CENÁRIO INTERNACIONAL.....	95
5.3. A URBANIZAÇÃO NO BRASIL.....	99
5.4. OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.....	103
5.5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS PESQUISAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	114
5.5.1. Região Sudeste.....	116
5.5.1.1 Os Resíduos Sólidos Urbanos na "Rica e Desenvolvida" Região Metropolitana de São Paulo...	119
5.5.1.2 A Situação dos Resíduos Sólidos em uma Importante Região Sócio-econômica do Sudeste: "A Bacia do Rio Piracicaba".....	123

5.5.2. Região Sul.....	130
5.5.3. Região Centro-Oeste.....	130
5.5.4. Região Nordeste.....	131
5.5.5. Região Norte.....	131
5.5.6. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS RELACIONADAS ÀS FORMAS DE DISPOSIÇÃO E TRATAMENTO DO LIXO URBANO.....	131
5.7. PERSPECTIVAS E LIMITAÇÕES ASSOCIADAS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.....	134
6. O CONTEÚDO ENERGÉTICO-RESIDUAL DOS MATERIAIS/PRODUTOS E O POTENCIAL DE RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	142
6.1. O SETOR PRODUTIVO - ALGUNS ASPECTOS HISTÓRICOS.....	143
6.2. O CONTEÚDO ENERGÉTICO E O "CONTEÚDO RESIDUAL" DOS MATERIAIS/PRODUTOS.....	147
6.3. ALGUNS SEGMENTOS DO SETOR INDUSTRIAL E O POTENCIAL DE RECUPERAÇÃO DE SEUS MATERIAIS/PRODUTOS, PRESENTES NA MASSA DE RESÍDUOS URBANOS.....	149
6.3.1. Alguns Setores da Indústria Brasileira.....	151
6.3.1.1. A Indústria do Alumínio.....	154
6.3.1.1.1. Algumas Considerações Relacionadas à Exportação do Alumínio...	157
6.3.1.1.2. O Potencial de Economia de Energia a Partir do Reaproveitamento do Alumínio.....	159
6.3.1.2. A Indústria do Vidro.....	161
6.3.1.2.1. O Potencial de Reaproveitamento Energético a Partir da Reutilização do Vidro.....	165
6.3.1.3. A Indústria do Papel (e Celulose).....	166
6.3.1.4. A Indústria do Plástico.....	169
7. UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O TRATAMENTO DA QUESTÃO DOS RESÍDUOS.....	174
7.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS E CORPO CONCEITUAL.....	174
7.1.1. Sistema.....	174

7.1.1.1. Sistemas Auto-Organizadores ou Auto-Reguladores.....	175
7.1.1.2. Contextualizando Alterações Sistêmicas Antropogênicas.....	175
7.1.2. Processo de Produção.....	182
7.1.3. Impacto Ambiental e Natureza Alterada.....	182
7.1.4. A Segunda Lei da Termodinâmica e o Conceito de Entropia.....	183
7.2. UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A QUESTÃO DOS RESÍDUOS.....	185
7.2.1. Redução do Consumo.....	186
7.2.2. A Escolha dos Materiais/Insumos.....	187
7.2.3. A "Responsabilização" do Setor Produtivo pelos Produtos - A Necessidade de Restrição à "Liberdade de Produção" e Alterações de Concepção.....	190
7.2.3.1. A Adoção de Tecnologias Não Residuosas.....	191
7.2.4. As Concentrações Urbanas e Outras Formas de Concentrações ou Acumulação.....	193
7.2.5. Uma Nova Ética Internacional.....	198
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	200
8.1. O HOMEM, O "DESENVOLVIMENTO" E, INEXORAVELMENTE, A EXPLOSÃO DOS RESÍDUOS?.....	200
8.2. TENDO COMO ALICERCE UM NOVO PARADIGMA.....	202
8.2.1. Alguns Ensaio Relacionados à Viabilidade de Um Novo Paradigma.....	204
8.2.1.1. A Distribuição do Acervo de Bens Materiais.....	206
8.2.1.2. A Manutenção de Uma População Constante no Planeta.....	207
8.2.1.3. A Manutenção do Acervo de Bens e a Redução das Perdas.....	209
8.3. ALGUNS ASPECTOS RELATIVOS À LEGISLAÇÃO.....	210
8.4. A TRANSIÇÃO.....	214

9. BIBLIOGRAFIA.....219

ANEXO A - Questionário Utilizado na Pesquisa Sobre Resíduos Urbanos no Brasil.

Anexo B - Características dos Resíduos Perigosos (Classe I) , e Inertes e Não Inertes (Classe II e III).

ANEXO C - Taxas Geométricas Anuais de Incremento Populacional.

Anexo D - Tabelas Auxiliares Relativas aos Dados Agregados da Pesquisa de Resíduos.

ANEXO E - Material Jornalístico e Outros.

1. INTRODUÇÃO

O texto ora apresentado como resultado de pesquisa de doutorado na Área de Planejamento de Sistemas Energéticos busca, por um lado, apresentar os resíduos sólidos como componente importante no impasse ambiental e energético da atualidade, e, por outro, trazer uma contribuição metodológica para a abordagem da questão.

A partir de uma proposta inicial eminentemente técnica¹, o tema sofreu profundas alterações de conteúdo e enfoque ao longo da pesquisa, motivadas pela percepção de que as formas de tratamento da questão dos resíduos nas sociedades contemporâneas, e em particular no Brasil, são superficiais e inadequadas se observadas sob a ótica da sustentabilidade ambiental do planeta².

Diante do exposto acima, os objetivos centrais deste trabalho são a análise do quadro ambiental da atualidade e sua relação com a questão energética, a partir de uma avaliação da questão dos resíduos sólidos, e a elaboração de uma proposta metodológica para a abordagem da questão dos resíduos centrada na manutenção da dinâmica "natural" da biosfera. Portanto, longe de priorizar considerações técnico-econômicas, a proposta ora apresentada busca recolocar a questão dos resíduos a partir de seus aspectos

¹ Onde os resíduos sólidos seriam tratados a partir de suas potencialidades energéticas, das técnicas convencionais de reaproveitamento e da adequação destas às características regionais e ao estilo de desenvolvimento das diversas sociedades.

² Vale salientar que, no presente texto, a expressão "sustentabilidade ambiental" significa a manutenção da dinâmica natural dos ecossistemas, e portanto do planeta como um todo. Desta forma, entende o autor que a preservação dos ciclos naturais deve constituir a premissa ética fundamental no desenvolvimento das sociedades.

Esta observação se deve à alteração de significado que a expressão "sustentabilidade ambiental" vem sofrendo atualmente, a ponto de ser amplamente utilizada pelas novas correntes do capitalismo que apregoam o chamado "Desenvolvimento Sustentado", EM NADA COINCIDENTE COM A PROPOSTA DESTES TRABALHOS.

essenciais.

O enquadramento do tema na Área de Planejamento Energético se evidencia na estreita ligação entre os resíduos e a questão energética, assuntos que, se tratados de uma forma global e mais rigorosa, não podem ser dissociados. Para ilustrar esta ligação, basta a análise da cadeia produtiva das sociedades atuais, em contraposição com a geração de resíduos sólidos oriundos do consumo.

Neste sentido, a ampla teia de atividades que compõem o processo produtivo³ pode ser percebida, do ponto de vista energético, como uma seqüência de etapas nas quais, direta ou indiretamente, são acrescentadas certas quantidades de energia à matéria original ou anteriormente alterada, caracterizando um acúmulo que, ao término do processamento, se traduz no conteúdo energético do produto final. Após o consumo, o produto se transforma, parcialmente ou na sua totalidade, em material descartável, sem utilidade aparente ou valor comercial para o consumidor, sendo, então, encaminhado junto à massa de resíduos ou "lixo" aos sistemas de processamento e destinação final. Dentre os componentes da massa de resíduos, coletados e transportados aos sistemas de processamento, uma parte apresenta atratividade econômica, quer pelo seu conteúdo energético quer pelo seu conteúdo material⁴, sendo portanto comercializada e reinserida na cadeia produtiva ou, de forma direta, ao ciclo natural do planeta⁵. Entretanto, a parcela mais significativa destes "componentes da massa de resíduos" é encaminhada aos aterros e outros sistemas de destinação final, representando um desperdício energético para a sociedade,

³ Entende-se por processo produtivo todas as etapas pelas quais os recursos naturais são submetidos, desde a extração e o processamento primário até a produção de bens de consumo, seu transporte e acondicionamento.

Vale notar que a cada uma destas etapas está associada uma geração de resíduos, inerente aos respectivos processos.

⁴ De certa forma, o conteúdo material pode também ser traduzido como conteúdo energético, já que a atratividade econômica de um dado material está associada tanto à escassez do mesmo quanto às dificuldades de obtenção e purificação deste material e, portanto, ao consumo energético associado à sua produção ou transformação.

⁵ Como é o caso dos resíduos utilizados como composto orgânico.

além de um risco ambiental crescente.

1.1 OS RESÍDUOS

A idéia usual de resíduo, lixo ou "o que sobra", passa pela agregação aleatória de elementos bem definidos que, quando agrupados, se transformam em uma massa sem valor comercial e com um potencial de agressão ambiental variável segundo a sua composição. Mais do que isso, o potencial de agressão ambiental não pode ser estabelecido como o somatório dos potenciais de cada elemento individual, mas sim pelo conjunto combinado que compõe esses "coquetéis". Assim, a massa de resíduos de uma sociedade tem sua gênese na agregação destes componentes que, além de salientar o potencial de risco de cada elemento e acrescentar um incremento aleatório em função do conjunto, dificulta, ou até mesmo impossibilita, a reintegração destes elementos no meio natural.

Um agravante da questão está na participação, cada vez maior, de materiais "artificiais"⁶ e tóxicos na massa de resíduos⁷, materiais estes oriundos dos processos de produção da atualidade na constante busca de aumento de produtividade, sem considerar a forte influência destes no agravamento da crise ambiental do planeta.

Com relação ao reaproveitamento de alguns componentes da massa de resíduos, duas questões são particularmente interessantes. A primeira relaciona-se ao arbítrio na definição do que seja resíduo propriamente dito e componentes reaproveitáveis, e a segunda, decorrente desta, se refere à característica "ilimitada" que o processo de produção assume, ao se considerar que os componentes residuais de um dado processo, ou oriundos do consumo, podem sempre ser tratados como insumos de um novo processo.

Com relação à primeira questão, a arbitragem por parte dos empreendedores dos processos produtivos da atualidade, na escolha dos componentes da massa de resíduos passíveis de reutilização direta ou como insumos de outros processos,

⁶ Entendendo por artificiais aqueles materiais que não ocorrem naturalmente, ou ocorrem em baixas concentrações de forma difusa.

⁷ Vale notar que a agregação destes elementos pode implicar em reações imprevisíveis (oxidação, redução e outras), com um desdobramento, do ponto de vista ambiental, também imprevisível.

se dá a partir de considerações eminentemente conjunturais, econômicas e tecnológicas, o que implica em se depositar nas mãos dos setores públicos, e portanto da sociedade como um todo, o ônus do tratamento dos demais materiais não atrativos economicamente, com alto potencial de agressão ambiental⁸, e muitas vezes não equacionados quanto a sua neutralização e destinação final, exigindo tecnologias complexas e dispendiosas.

Esta questão remete a uma outra, relativa ao papel e ao nível de responsabilidades globais assumidas pelos diversos tipos de empresas que compõem os sistemas produtivos do mundo atual. A título de ilustração, ao se observar as empresas componentes do setor produtivo de uma dada sociedade, depara-se com comprometimentos e responsabilidades distintas do ponto de vista sócio-ambiental. Ou seja, o grau de comprometimento de uma empresa transnacional com uma dada região ou país é distinto do comprometimento de uma empresa privada regional, o mesmo ocorrendo na comparação entre uma empresa privada tipicamente capitalista com uma empresa pública.

⁸ Entendendo por "agressão ambiental" as alterações na dinâmica natural de um ecossistema, que podem se dar, por exemplo, pela extinção de alguns dos elementos do sistema original.

1.2 RESÍDUO - A Origem do Conceito

Se pensada através de uma ótica mais ampla, a conceituação de resíduo pode ser apresentada como um descontrole entre os fluxos de certos elementos em um dado sistema ecológico⁹, implicando na instabilidade do próprio sistema. Portanto, se considerarmos um ecossistema, onde seus diversos atores compõem um todo harmônico¹⁰, através de relações de complementaridade, onde cada componente depende do ciclo de vida dos demais, encontraremos dificuldade na conceituação de "resíduo", mesmo porque os elementos frutos do metabolismo dos organismos, ou, de forma mais geral, de seus ciclos de vida, seriam utilizados como nutrientes para os demais organismos, "perpetuando"¹¹ assim a vida do sistema.

A partir do momento em que o nosso sistema ecológico se amplia a ponto de se transformar na biosfera terrestre e, dentre as espécies animais uma é dotada de certas características que lhe asseguram uma "capacidade evolutiva" ou adaptativa distinta dos demais organismos vivos, possibilitando-lhe inclusive se utilizar, explorar e até subjugar os demais componentes do sistema, a história se transforma.

Num primeiro momento, esses habitantes especiais se confundem com os demais elementos do ambiente natural. Aos poucos, porém, eles passam a se utilizar de suas "prerrogativas metafísicas" ou evolutivas...; surgem então os primeiros desequilíbrios ambientais promovidos pelo homem. Juntamente com estes desequilíbrios, caracterizados tanto pelas alterações físicas e pela intensidade das extrações no ambiente natural, quanto pelos "restos" deixados,

⁹ Entende-se por sistema ecológico ou ecossistema a composição entre um meio físico e as comunidades que nele habitam, compostas de organismos que inter-relacionam-se entre si e com os demais elementos do meio (CLEFFI, 1985).

¹⁰ O conceito de harmonia consiste, neste contexto, na disposição bem ordenada entre as partes de um todo.

¹¹ Vale notar que a reciclagem de elementos, ou o comportamento cíclico destes, é uma condição necessária para a perpetuação dos sistemas materialmente limitados, não sendo, entretanto, uma condição suficiente. Este assunto será retomado quando da discussão da Segunda Lei da Termodinâmica.

frutos de sua sobrevivência e de seu "desenvolvimento", surge o conceito de resíduo tal como apresentado nas sociedades atuais.

No decorrer da história a população humana aumenta e se espalha rapidamente, e os resíduos gerados como subprodutos de suas atividades transcendem a capacidade de adaptação¹² do meio ambiente, que passa a não mais incorporar estes elementos em seus ciclos originais. Defrontamo-nos agora com um fluxo de elementos artificiais e/ou em altas concentrações, muitos deles tóxicos ou nocivos à vida na biosfera, que são depositados a todo momento nas várias regiões e subsistemas do planeta e que, em função da própria dinâmica da natureza, retornam ao ciclo de vida da raça humana nas formas de poluição, radiação, contaminação de alimentos, chuva ácida, efeito estufa, destruição da camada de ozônio etc.

1.3 ALGUNS ESCLARECIMENTOS E CONCEITOS IMPORTANTES

1.3.1 A Classificação dos Resíduos Quanto ao Estado Físico

A escolha específica dos resíduos sólidos como tema do presente trabalho deve-se a duas razões fundamentais, uma prática e outra conceitual. A razão prática se relaciona à indisponibilidade ou maior dificuldade na obtenção de dados confiáveis relativos à geração dos resíduos, líquidos e gasosos.

Quanto à razão conceitual, o problema surge na própria definição do que seja resíduo sólido ou rejeito sólido, mesmo porque, através de uma análise rigorosa dos efluentes aéreos da indústria ou das descargas de esgotos municipais, observa-se uma parcela significativa de material particulado e sólidos em suspensão, caracterizando assim a presença de resíduos sólidos de pequenas dimensões, dispersos nos meios gasosos ou líquidos.

Rigorosamente, a classificação dos resíduos quanto ao seu estado deveria traduzir o estado dos materiais que os compõem. Desta forma, resíduos líquidos seriam compostos por substâncias que ocorrem no ambiente na forma líquida, resíduos gasosos seriam compostos por gases, e os resíduos sólidos englobariam todos os materiais que ocorrem naturalmente no estado sólido, independente das dimensões das partículas. Segundo esta conceituação, grande parte dos

¹² Entendendo por adaptação a diluição, regeneração e reintegração dos elementos às cadeias cíclicas naturais do planeta.

efluentes seriam compostos por mais de uma fase.

No Brasil, a denominação de "resíduo sólido" inclui as descargas de materiais sólidos provenientes das operações industriais, comerciais, agrícolas e das atividades da comunidade. Entretanto, não inclui os materiais sólidos dissolvidos nos esgotos domésticos, lama e outros materiais sólidos dissolvidos ou dispersos em meios líquidos ou gasosos. Em outras legislações, como a japonesa, a denominação de "resíduo sólido" é mais ampla, abrangendo "refugo de pequeno e grande porte, cinza, lama, excreções humanas, resíduos de óleo, resíduos alcalinos e ácidos, carcaças e outras asquerosas e desnecessárias matérias que estejam no estado sólido ou líquido" (excluindo os resíduos radioativos) (LEME MACHADO, 1989).

Uma questão importante parcialmente decorrente desta falta de rigor conceitual está relacionada à possibilidade de escolha do meio a ser poluído através dos resíduos. Ilustrando esta questão, observa-se a prática indiscriminada da incineração de resíduos sólidos, promovida tanto pelos setores privados da sociedade quanto pelos órgãos públicos, ou ainda a opção intencional do despejo de resíduos sólidos nos meios hídricos. Estas práticas têm, em geral, motivações ilícitas, e visam contornar a legislação ambiental e a fiscalização, que muitas vezes prioriza o controle a um dos meios físicos.

A questão apresentada no parágrafo anterior tem ampliado a discussão acerca da eficiência na fiscalização ambiental convencional, e motivado a concepção de novos métodos mais eficientes na prevenção de impactos ambientais, através, por exemplo, da avaliação do potencial de risco associado tanto aos insumos e demais materiais empregados nos processos produtivos quanto às tecnologias adotadas.

1.3.2 Os Materiais "Artificiais"

A denominação de "artificial" é utilizada no presente trabalho com um significado muito próximo daquele usualmente empregado na linguagem cotidiana, ou seja: "produzido pela arte ou pela indústria; não natural" (BUARQUE DE HOLANDA, 1985). Desta forma, estão incluídos nesta categoria todos os materiais que não ocorrem naturalmente, ou que não estariam presentes no ambiente original do planeta, sendo portanto frutos de uma ação antropogênica não trivial. Tal como apresentada, esta definição se confunde de certa forma com a definição de materiais sintéticos, ou seja, materiais " produzidos artificialmente por síntese química " (BUARQUE DE HOLANDA, 1985).

Estendendo o significado original, serão também considerados como "artificiais" neste trabalho aqueles materiais que, embora ocorram no ambiente natural, estão presentes em quantidades restritas e em baixas concentrações. Como ilustração destes materiais pode-se tomar os elementos radioativos, que embora estejam presentes no ambiente natural se apresentam em baixas concentrações. Ou seja, a probabilidade de ser encontrado no ambiente natural um quilograma de Urânio 235, com enriquecimento de 90%, é absolutamente desprezível, e, no entanto, toneladas deste material são produzidas e utilizadas anualmente em todo o mundo. A ilustração apresentada é válida para outros elementos, radioativos ou não.

1.3.3 Os Resíduos e Suas Denominações

São muitas as denominações utilizadas para "resíduos" de modo geral, e uma quantidade ainda maior para os tipos específicos de resíduos. Entretanto, a montagem de um glossário é desnecessária, uma vez que a maior parte destes termos já apresenta um significado sedimentado na linguagem cotidiana e, quando não, são razoavelmente bem conceituados nos dicionários da língua. De qualquer forma, quando da utilização de termos específicos que possam ocasionar dúvidas, estes serão definidos no próprio texto.

No momento, apenas o conceito de "bem pós-utilizado" necessita de uma explicitação, por ser utilizado com um sentido específico neste trabalho, e não ser de uso cotidiano. A diferença básica entre a denominação genérica de "resíduo" e a de "bem pós-utilizado" está no fato de este último representar um tipo específico de resíduo, que tem sua gênese não em decorrência direta do consumo, mas sim na arbitragem de uma vida útil média estabelecida na própria concepção do produto. Exemplificando este conceito, classifica-se genericamente como "resíduo" as embalagens de produtos alimentícios consumidos, já que a sua utilidade termina com o consumo do produto. No caso dos "bens de consumo", a sua transformação em "resíduo" se dá pela obsolescência ou por não mais atender as funções para as quais ele foi projetado. Entretanto, o tempo de vida do produto no atendimento de suas funções é uma variável definida *a priori* pelo setor produtivo e, na grande maioria dos casos, os critérios utilizados na definição de vida útil são eminentemente econômicos, centrados na maximização de lucros do respectivo setor. Esta diferenciação entre os "bens pós-utilizados" e os demais resíduos é fundamental para que se perceba as distintas concepções por detrás de um

involucro vazio de leite e um automóvel abandonado após anos de uso.

A questão da vida útil dos produtos é de fundamental importância para a temática deste trabalho e será retomada no item a seguir.

1.4 A TAXA DE USO DOS PRODUTOS

A discussão deste tópico será centrada na análise efetuada por István Mészáros em "Produção Destrutiva e Estado Capitalista" (MÉSZÁROS,1989), acerca do capitalismo avançado.

De início, o texto citado apresenta uma visão histórica, onde os avanços na produtividade interferem inevitavelmente no padrão e na forma de consumo da sociedade, estabelecendo desta forma alterações no "período metabólico" da sociedade, composto pela interação dos elementos intrínscicos à dinâmica social e suas relações com o meio ambiente. Como decorrência dos avanços da produtividade, Mészáros coloca a tendência de uma sociedade em alocar "períodos de tempo" cada vez maiores na produção de bens de consumo duráveis¹³, em relação à produção de bens de rápido consumo¹⁴. Certamente esta consideração parte da premissa de que as necessidades básicas da sociedade estejam supridas.

A partir de certo ponto do chamado "capitalismo avançado", este processo variável de alocação do tempo disponível para a produção, intrínseco ao avanço produtivo, é invertido com a concepção dos produtos descartáveis. Diante deste fato, Mészáros coloca como "extremamente problemático, que a *sociedade descartável* encontre o equilíbrio entre produção e consumo necessário para a sua contínua reprodução, somente a partir do consumo artificial em grande velocidade (isto é: descartar prematuramente), de grandes quantidades de mercadorias, que anteriormente pertenciam à categoria de bens relativamente *duráveis*. Desse modo, ela se mantém como sistema produtivo manipulando até mesmo a aquisição dos chamados *bens de consumo duráveis*, de tal sorte que estes necessariamente tenham que ser lançados ao lixo (ou enviados a gigantescos *cemitérios de automóveis* como ferro-velho etc) muito antes de esgotada a sua vida útil" (MÉSZÁROS,1989).

Ainda com relação às taxas de uso decrescentes que caracterizam o

¹³ Como exemplo, os bens reutilizáveis.

¹⁴ Por exemplo: comida.

capitalismo avançado, Mészáros aponta para a "invenção" de um "novo" tipo de produção, centrado no complexo militar/industrial, onde o consumo e sua tradicional motivação na utilidade encontram, se muito, uma fraca relação, e o produto se transforma em "resíduo", ou inicia uma rápida obsolescência ao atravessar os portões das fábricas; "ao mesmo tempo que consome destrutivamente imensos recursos materiais e humanos no curso de sua produção". Desta forma o "capitalismo avançado" se liberta totalmente da necessidade do consumo real, reproduzindo uma dinâmica que necessita cada vez mais de recursos materiais e humanos para uma produção absolutamente dissipativa.

"Assim, como resultado da absurda reversão dos avanços produtivos em favor dos produtos de rápido consumo e da dissipação destrutiva de recursos, o *capitalismo avançado* tende a impor à humanidade o mais perverso tipo de existência imediatista, totalmente destituída de qualquer justificativa em relação com as limitações das forças produtivas e das potencialidades da humanidade acumuladas no curso da história" (MÉSZÁROS,1989).

A preocupação manifestada por Mészáros com relação as taxas de uso decrescentes, sobre as quais se sustenta o chamado capitalismo avançado, é corroborada por muitos autores e entre eles Herman Daly (DALY,1984), que tomando por base a limitação material do planeta apresenta a necessidade do "estado-estável"¹⁵ na dinâmica das sociedades. O conceito de economia de estado-estável apresentado por Daly pressupõe a "longa durabilidade" dos estoques materiais, de bens ou artefatos, como uma característica fundamental; onde longa durabilidade significa tanto a ampliação da vida útil de uma mercadoria específica, quanto a eficiência com a qual o produto pós-utilizado pode ser reciclado, como insumo, para ser novamente aproveitado como o mesmo ou diferente produto. Nesta concepção de economia, a produção material deve ser igualada à depreciação dos produtos, e ambos devem se dar em baixas taxas. Portanto os artefatos deverão ter longa durabilidade e a depleção e poluição, deverão ser reduzidas a níveis mínimos. A proposta de Daly será retomada no capítulo 8 para uma análise mais detalhada.

¹⁵ O significado clássico de "estado-estacionário" aqui empregado "é aquele de um real estado de coisa em direção ao qual o mundo, se supõe, esteja evoluindo; isto é, um conceito teleológico ou escatológico" (DALY, 1984).

1.5 O TEMPO E OS PROCESSOS IRREVERSÍVEIS

"...quando o coelho achou de tirar um relógio do bolso, de consultar o relógio e sair correndo, Alice levantou-se de um pulo porque (...) ela nunca tinha visto um coelho ter bolso nem relógio para tirar do bolso...

(O coelho branco) — Por minhas orelhas e meu bigode, como é tarde!"

(De Carrol Lewis - "Alice no País das Maravilhas")¹⁶

Dentre os vários estímulos que a expressão do apressado coelho de "Alice no País das Maravilhas" pode provocar, o que me parece mais forte está relacionado ao implacável direcionamento associado ao tempo. Neste sentido, do ponto de vista da ciência, o fato de o tempo ter direção justifica sua utilização na classificação histórica dos fenômenos; e na percepção comum isto é intuitivo. Na física, qualquer que seja a ótica adotada¹⁷, *tempo* representa uma coleção seqüencial de eventos, irreversíveis quanto a um referencial temporal, embora possam ser reproduzíveis em "outro tempo". Desta forma, fisicamente, tempo não é retroativo, não volta atrás.

No sentido de representar as irreversibilidades associadas aos processos reais, surge no século XIX¹⁸ o conceito de entropia juntamente com a segunda lei da termodinâmica, que se verifica rigorosamente em todos os processos naturais. De uma forma sintética, a segunda lei da termodinâmica traduz a tendência dos processos naturalmente espontâneos ocorrerem sempre na direção de maior estabilidade energética com o seu meio. Portanto, do ponto de vista da Física Clássica, até onde pode ser constatado pela nossa breve história no planeta, existe uma tendência natural à homogenidade energética do nosso universo físico.

A segunda lei da termodinâmica e o conceito de entropia foram se ampliando na segunda metade deste século, através de autores como Georgescu-Roegen (ROEGEN, 1971), Barry Commoner, Schumacher, e outros

¹⁶ Extraído de "O Correio da UNESCO", n.8/1982, a partir do artigo de Anthony Burgess, intitulado: "Alice, o outro lado da lógica".

¹⁷ Física clássica, física quântica, termodinâmica etc.

¹⁸ Esboçado por Carnot e formulado por Clausius (1950), (PORTO GONÇALVES, 1989).

(TIEZZI,1988) a ponto, de o conceito de entropia nos dias atuais incluir em sua significação o desperdício de recursos naturais, a poluição, a crise energética, a destruição do meio ambiente e, de uma forma mais específica, a geração de resíduos.

O dilema que se coloca nos dias atuais com relação ao *tempo* e aos *processos irreversíveis* de cunho antropogênico está na adoção por parte da sociedade contemporânea de uma dinâmica fortemente irreversível e intensa no que diz respeito às alterações globais do planeta, centrada em um pensamento econômico dominante que ignora o conceito de entropia e a inexorável direção temporal. Mais do que isso, o pensamento econômico dos dias atuais não apenas ignora a irreversibilidade temporal e dos processos reais, como introduz um outro conceito, que na visão de Tiezzi poderia ser resumido pela famosa frase: "*tempo é dinheiro*" (TIEZZI,1988).

Com relação à adoção dos valores embutidos no pensamento econômico da atualidade, e seus possíveis desdobramentos, Tiezzi faz a seguinte colocação:

"O progresso é medido pela velocidade com que se produz; chega-se mesmo a imaginar que quanto mais rapidamente se transforma a natureza, tanto mais avança o progresso. Em outras palavras: quanto mais rapidamente se transforma a natureza, tanto mais se economiza tempo. Mas este conceito de *tempo tecnológico ou econômico* é exatamente o oposto do *tempo entrópico*. A realidade natural obedece a leis diferentes das econômicas e reconhece o *tempo entrópico*: quanto mais rapidamente se consomem os recursos naturais e a energia disponível no mundo, tanto menor é o tempo que permanece à disposição de nossa sobrevivência. *O tempo tecnológico é inversamente proporcional ao tempo entrópico; o tempo econômico é inversamente proporcional ao tempo biológico.*

Os limites dos recursos, os limites da resistência do nosso planeta e de sua atmosfera indicam de maneira clara que quanto mais aceleramos o fluxo de energia e matéria através do sistema-Terra, tanto mais encurtamos o tempo real à disposição de nossa espécie. Um organismo que consome seus meios de subsistência mais rápido do que o ambiente os produz não tem possibilidade de sobreviver, escolheu um galho morto na árvore da evolução, escolheu a mesma rota que já foi percorrida pelos dinossauros" (TIEZZI,1988).

Especificamente com relação aos resíduos, uma questão importante, diz respeito ao tempo necessário para que os resíduos gerados possam ser neutralizados, quanto à sua toxicidade e potencial de degradação ambiental, ou ainda, de uma forma mais ampla, possam novamente ser incorporados à dinâmica

cíclica do planeta. Com relação a este tema, o que se observa nos dias atuais é a crescente geração de resíduos com alto potencial de risco ao ambiente natural, e com uma estabilidade cada vez maior, o que implica na manutenção de sua integridade, e portanto de seu potencial de degradação ambiental por períodos de tempo cada vez maiores. Como exemplos clássicos desses resíduos, poderiam ser citados aqueles compostos pelos plásticos e os rejeitos oriundos das tecnologias nucleares, tendo os primeiros como características principais a neutralidade e estabilidade, e os últimos o alto risco à saúde e ao meio ambiente, e períodos para neutralização compatíveis a períodos geológicos do planeta.

A preocupação com a reintegração dos resíduos à cadeia cíclica dos materiais no planeta passa por muitos aspectos que vão desde a escolha dos componentes utilizados pelo setor produtivo até a distribuição espacial associada ao consumo. Esta questão é retomada várias vezes ao longo do texto, e pela sua relevância merece uma atenção especial nos capítulos finais deste trabalho. No mais, fica uma dúvida com relação à fala do coelho de "Alice no País das Maravilhas": será que ele se referia ao nosso planeta?

1.6 A GERAÇÃO E O PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS

A questão dos resíduos e seus problemas associados está intimamente ligada ao estágio cultural e ao desenvolvimento tecnológico das sociedades. Desta forma, a geração de resíduos parte de um primeiro nível referente à própria existência do homem, seu ciclo biológico e as formas mais primitivas de organização social, e avança, em intensidade, variedade e complexidade dos elementos, para outros níveis em função dos aspectos culturais das sociedades.

Através de uma ótica ampliada, a questão dos resíduos representa apenas parte de um contexto maior, ou seja, a questão ambiental, da qual não pode ser dissociada¹⁹, e sua complexidade pode ser percebida em função da ampla rede de inter-relações à qual os resíduos estão intimamente ligados, exigindo em sua abordagem um tratamento abrangente, envolvendo desde aspectos sociais, políticos culturais, tecnológicos, econômicos até aspectos geográficos, regionais, climáticos, "ambientais", entre outros.

¹⁹ Mesmo porque a geração de resíduos é, em geral, precedida de uma outra ação sobre o meio ambiente, qual seja, a extração de elementos naturais.

A despeito dos vários problemas ocorridos ao longo da história humana ligados aos resíduos, em nenhum momento a questão foi tratada com seriedade, o que, de certa forma, provocou um agravamento gradativo destes problemas. Entretanto, atualmente, por representar uma ameaça real ao meio ambiente e conseqüentemente ao próprio homem, os resíduos vêm conquistando a crônica mundial, especialmente no que diz respeito ao processamento, transporte e à disposição final dos resíduos industriais e urbanos, além do questionamento acerca da intensidade de geração dos resíduos e das possibilidades e limitações no seu reaproveitamento.

Dentre os vários fatores responsáveis pelo agravamento destas questões, dois são particularmente importantes: o aumento do consumo e a produção de materiais "artificiais". A relevância do primeiro fator está na estreita relação entre o aumento populacional e a geração de resíduos²⁰, com o agravante do crescimento na geração *per capita* de resíduos, imposto pelos padrões de consumo das sociedades atuais, firmados em uma racionalidade econômica que não mais se sustenta do ponto de vista ambiental, e caracterizados pela adoção, por parte das elites dominantes, de conceitos e programas de desenvolvimento antagônicos a uma relação harmônica do homem com seu habitat. O segundo fator está relacionado tanto à variedade quanto à "evolução" dos tipos de resíduos gerados em decorrência do desenvolvimento tecnológico. Neste sentido, observa-se que a intensificação tecnológica tem exigido a elaboração de materiais, construtivos ou energéticos, cada vez mais complexos com relação às suas composições e concentrações. Estes materiais, via de regra não degradáveis naturalmente em curto período de tempo, apresentam um alto potencial de agressão ao homem e ao meio ambiente, como é o caso dos metais pesados e dos materiais radioativos. Desta forma, como regra geral, observa-se uma tendência do homem em alterar as concentrações de elementos em seu ambiente natural, tanto pela extração de materiais de uma certa região, quanto

²⁰ Vale lembrar que uma outra questão importante associada à população diz respeito à sua distribuição espacial. Neste sentido, a urbanização observada nos dias atuais constitui um forte agravante para a questão dos resíduos, por serem estes gerados de forma concentrada, o que dificulta sua reintegração nos locais de onde os elementos foram extraídos, isso sem contar com o aumento de embalagem requeridas ao consumo urbano, com destinação segura na massa de resíduos da sociedade.

pela deposição destes materiais concentrados, ou seus compostos e derivados, em outras regiões, na forma de resíduos.

Quanto à destinação final, devido a fatores como negligência das autoridades responsáveis, custos elevados, problemas tecnológicos e outros, os resíduos são freqüentemente processados de forma inadequada, como em grande parte dos incineradores que, em geral, apenas transferem a poluição para o ar²¹, ou vão terminar em aterros sanitários e industriais, que sem uma elaboração criteriosa põem em risco o lençol freático e, desta forma, o próprio abastecimento de água ao homem. Mais grave ainda é o emprego de técnicas de processamento e disposição absolutamente condenáveis, como é o caso da disposição a céu aberto, tão difundida nos países do Terceiro Mundo, com suas sérias implicações sociais e de saúde pública, ou ainda o despejo de resíduos não tratados na rede fluvial. Isto sem contar os depósitos permanentes de resíduos perigosos e rejeitos radioativos, através dos quais deixamos um legado "de grego" aos nossos descendentes e sociedades futuras.

1.7 A SUPOSTA BUSCA DE SOLUÇÕES

Diante do agravamento dos problemas relacionados aos resíduos observa-se, a nível mundial, uma movimentação na busca de soluções. Entretanto, se colocarmos em foco as propostas efetivamente em desenvolvimento, vamos notar um verdadeiro "frenesi" tecnológico, motivado por uma visão estreita e segmentada da questão, na busca apenas de métodos e técnicas para o reaproveitamento parcial e a destinação final dos resíduos. Entretanto, estas abordagens estanques e segmentadas têm se mostrado ineficientes, não apenas com relação à questão dos resíduos, mas com relação a todas as questões fundamentais ligadas a sobrevivência do homem no planeta.

A discussão acerca dos resíduos, assim como as questões sociais e ambientais mais amplas, nos remetem a uma análise mais profunda do paradigma atual, entendendo por paradigma o conjunto de valores que norteiam as várias sociedades e suas relações. Portanto, muito antes da discussão tecnológica, a questão dos resíduos deve ser analisada a partir de suas raízes, abordando temas como: o estilo de desenvolvimento e a estrutura de consumo das sociedades, a distribuição espacial das populações, as limitações materiais e a sustentabilidade ambiental do planeta, as desigualdades sociais entre os

²¹ Com a liberação descontrolada de gases e materiais particulados.

povos e suas implicações na exportação de processos produtivos residuosos, a visão utilitária do meio ambiente, as tentativas de valoração do meio ambiente e seus impactos, e muitos outros.

Se de um lado é evidente a inadequação dos métodos convencionais em tratar os problemas ambientais e sociais, de outro seria ingênuo esperar que uma proposta de abordagem sistêmica destas questões pudesse surgir de forma oficial em uma sociedade caracterizada pelo enfoque reducionista e fragmentado com que trata suas questões. Mesmo porque uma abordagem ampla destas questões colocaria em cheque as atuais estruturas de poder, alicerçadas em um paradigma eminentemente econômico.

Portanto, o que se observa na realidade é o desenvolvimento de técnicas que buscam apenas "desobstruir o gargalo" que os resíduos representam ao consumo, ou, no máximo, promover o reaproveitamento de materiais atrativos economicamente. Esta prática se adapta perfeitamente ao modelo economicista atual, no qual o meio ambiente é tratado através de uma visão utilitária de curto prazo, e a vida humana se resume à capacidade de acúmulo de bens materiais e/ou poder ao longo do ciclo de vida de um indivíduo, sem a menor preocupação com a qualidade ou mesmo com a possibilidade de vida das sociedades futuras.

1.8 UM "NOVO" MÉTODO DE ABORDAGEM PARA A QUESTÃO

Diante do quadro apresentado nas seções anteriores, o presente trabalho busca tratar a questão dos resíduos de uma forma global, a partir de uma análise crítica das formas de tratamento do assunto em diferentes sociedades, e da evolução destas formas ao longo do tempo. Portanto, mais do que uma avaliação simplesmente técnico-econômica dos diversos métodos e tecnologias empregadas no processamento dos resíduos, o que caracterizaria um tratamento estanque da questão, este trabalho busca uma nova proposta metodológica, que permita focar os principais componentes estruturais da questão, como a sustentabilidade ambiental do planeta, a estrutura de consumo das sociedades, as concentrações, as políticas tecnológicas, as desigualdades sócio-econômicas, entre outros.

A proposta tradicional apresentada a nível mundial como solução para a questão dos resíduos consiste na reintegração parcial destes à cadeia energética ou de elementos das sociedades atuais, tanto através da reutilização como matéria-prima ou insumo quanto pelo reaproveitamento

energético direto. Em ambos os casos os efeitos benéficos ao meio ambiente são significativos, reduzindo a deposição de materiais nocivos e a necessidade de extração e/ou utilização de recursos naturais. Entretanto, ao se analisar os vários estilos das sociedades atuais, nota-se que o conjunto dos valores que norteiam estas sociedades é antagônico à própria proposta de reintegração dos resíduos à cadeia energética da sociedade, e que dirá, aos ciclos de elementos naturais do planeta. Portanto, a atual proposta não apresenta a menor preocupação com os ciclos naturais do planeta e, mais grave que isto, considera o atual estágio da civilização como fruto de um desdobramento inexorável, onde os valores atuais foram sendo forjados "naturalmente". Ora, esta forma de apresentar o desenvolvimento da civilização serve de escudo a toda estrutura de poder estabelecida nos dias atuais, uma vez que coloca esta estrutura como decorrência implacável da "evolução do homem", escamoteando qualquer tentativa de uma avaliação ética da questão.

Tomando como exemplo o modelo capitalista predominante entre as sociedades atuais, observa-se que algumas de suas características estruturais servem para ilustrar os valores antagônicos anteriormente citados, como é o caso do crescente incentivo ao consumo²² o que, do ponto de vista ambiental, é absolutamente catastrófico tanto pela crescente geração *per capita* de resíduos quanto pelo aumento na extração de elementos naturais. Se a questão for analisada com relação às tecnologias adotadas, observa-se o rápido crescimento na geração de materiais artificiais ou altamente concentrados, o que além de dificultar e mesmo impossibilitar a reintegração de elementos ao ambiente natural implica em um aumento dos riscos ambientais, associados tanto à deposição destes materiais quanto aos processos produtivos em si.

Um outro exemplo ilustrativo está no desenvolvimento e na difusão dos produtos descartáveis onde, a perda de energia e a geração crescente de resíduos estão incorporadas na própria concepção.

Pelos exemplos expostos observa-se que, mais do que propostas de métodos e tecnologias de processamento, a questão dos resíduos deve ser precedida de uma discussão mais ampla do paradigma atual, dos estilos de desenvolvimento e da sustentabilidade ambiental do planeta como um todo.

A metodologia proposta neste trabalho busca tratar a questão dos resíduos de forma mais ampla, através de uma visão sistêmica. Os aspectos técnicos e

²² Promovido através de técnicas de propaganda, que tentam associar consumo com qualidade de vida.

econômicos, hoje predominantes em todas as análises, serão considerados apenas como integrantes de um elenco de fatores importantes na busca de uma relação mais harmoniosa do homem com a biosfera. Neste sentido, o presente trabalho foi elaborado numa perspectiva de reintegração do homem ao seu ambiente natural não como predador do sistema, percebido até então de forma equivocada como ilimitado, mas sim como elemento de um sistema maior, limitado; sem perder de vista o fato de que, se por um lado temos a capacidade de interferir nos vários níveis do sistema em intensidades variadas, devemos também estar preparados para absorver as reações e adaptações do sistema, decorrentes de nossas ações.

A visão sistêmica de uma realidade " baseia-se na consciência do estado de inter-relações e interdependência essencial de todos os fenômenos ", (CAPRA,1982). Até o momento, não existe uma estrutura conceitual ou institucional que acomode a formulação de um novo paradigma; entretanto, diante da percepção da insustentabilidade do paradigma atual²³ por parte de indivíduos, comunidades e organizações, muitos trabalhos têm se destinado à formulação destas estruturas. Neste sentido, o presente trabalho busca contribuir através da tentativa de tratar a questão dos resíduos sólidos de uma forma sistêmica.

A proposta de uma abordagem sistêmica passa pela identificação de algumas características fundamentais deste tipo de tratamento, destacando-se entre elas a *"interdisciplinaridade"*, a *dinamicidade* e a *organicidade*.

-Interdisciplinaridade: embora o termo talvez não seja o mais adequado, sua utilização busca sintetizar todos os "fenômenos" ou o conjunto de áreas essencialmente interdependentes e relacionadas ao tema em questão. De uma forma simplificada e adaptada à questão dos resíduos, esta característica globaliza as várias óticas através das quais a questão deve ser analisada. Portanto, aponta para a necessidade de se analisar o assunto através de sua dimensão ambiental, social, histórica, espacial, regional, econômica, política e tecnológica, entre outras.

-Dinamicidade: quando analisado à luz das diversas "áreas" de influência ou inter-relacionadas, fica evidenciada a sujeição de um respectivo assunto aos diversos processos específicos característicos de cada área. Isto estabelece o comportamento dinâmico do "objeto de estudo", regido pela

²³ Sob todos os aspectos, seja do ponto de vista da sustentabilidade ambiental ou seja do ponto de vista ético.

composição entre as "velocidades" destes processos e a maior ou menor intensidade com que estes interferem na problemática em questão. Portanto, esta característica está associada às inter-relações entre os fenômenos essenciais de um dado assunto. Desta forma, tomando como exemplo a questão dos resíduos com relação à questão ambiental mais geral, observa-se uma intensidade ou um nível de "intimidade" que atribui a estas duas questões uma dinâmica estabelecida pela composição dos diversos processos²⁴ envolvidos. Da mesma forma, o nível de inter-relações entre os resíduos e a adoção de uma certa modalidade de processo produtivo estabelece uma outra dinâmica à questão. A composição entre as diversas influências ou inter-relações estabelece o comportamento dinâmico global associado aos resíduos, exigindo em sua análise uma avaliação também dinâmica da questão. Desta forma, a precisão da análise fica dependente da compreensão da dinâmica dos processos, do acompanhamento permanente desses, e da realimentação de informações novas ou atualizadas no processo de análise.

-Organicidade: no sentido de integralizar o comportamento dinâmico das diversas áreas de influência com o objeto de estudo, é necessária uma articulação que configure um todo orgânico. Neste sentido, utilizando uma ilustração de Capra (CAPRA, 1982), a organicidade pode ser utilizada para caracterizar a diferença mais marcante entre as máquinas e os organismos, ou seja, as máquinas são construídas e os organismos nascem e "evoluem". Em outras palavras, as máquinas podem ser entendidas como um conjunto de peças ou sistemas onde as atividades são determinadas por sua estrutura, ao passo que os organismos devem ser compreendidos a partir de seus processos e, ao contrário das máquinas, a estrutura orgânica é determinada pelos processos. Desta forma, as alterações no funcionamento de uma máquina usualmente são identificadas através de uma causa única²⁵, e podem ser analisadas e corrigidas pelo isolamento de uma peça ou subsistema, e substituição ou alteração do mesmo. Já nos organismos o funcionamento segue uma dinâmica cíclica, onde os fluxos materiais e de informação realimentam e modificam continuamente o organismo como um todo, e, portanto, as alterações percebidas são usualmente causadas por múltiplos fatores, assim como seus desdobramentos ou "correções".

²⁴ Físicos, químicos, biológicos, geo-morfológicos etc.

²⁵ Em virtude do funcionamento das máquinas estar associado a cadeias lineares de causa e efeito.

Desta forma, o caráter orgânico não permite que um tema envolvendo uma grande variedade de inter-relações, como é o caso dos resíduos, possa ser abordado a partir do isolamento de algumas áreas de influência, e entendido como a "soma" destes tratamentos individuais. Em síntese, a organicidade pode ser definida como a característica de alguns sistemas de compor os elementos formando um todo que, se segmentado para análises específicas, perde suas características funcionais ou operacionais.

Vale lembrar que, em alguns casos, a visão reducionista de sistemas orgânicos pode ser aceitável ou até mesmo útil. Entretanto, quando este tipo de abordagem é utilizada na tentativa de uma explicação mais ampla, ela se torna perigosa e pode conduzir a erros grosseiros de interpretação. "Reduccionismo e holismo, análise e síntese, são enfoques complementares que, se usados em equilíbrio adequado, nos ajudam a chegar a um conhecimento mais profundo da vida" (CAPRA, 1982).

Uma outra característica importante com relação aos métodos de análise da atualidade é a tentativa de se quantificar mesmo os parâmetros mais subjetivos de uma dada questão. Este fato está de tal forma incorporado às tomadas de decisão nos dias atuais, que muitas vezes os parâmetros mais subjetivos são absolutamente desprezados em situações geralmente controversas. A importância desta colocação reside no fato de a questão dos resíduos ser não apenas polêmica, mas também incorporar valores absolutamente não quantificáveis, como são os valores culturais e ambientais. Portanto, é importante registrar que, na proposta ora apresentada, os parâmetros subjetivos ou qualitativos devem sempre ser considerados da mesma forma que os demais parâmetros, abrindo a questão cada vez mais à participação da população de forma generalizada.

A abordagem proposta neste trabalho passa necessariamente por uma avaliação crítica do paradigma atual, ou seja, do conjunto de valores que norteia as "necessidades" do homem atual, e sua objetivação. Relacionada a esta questão, observa-se uma predominância de considerações econômicas, no planejamento e nas tomadas de decisão mais globais relativas ao desenvolvimento das sociedades, o que tem implicado em sérios problemas tanto do ponto de vista social como ambiental. Neste sentido, Capra coloca que: "Os economistas convencionais, sejam neoclássicos, marxistas, keynesianos ou pós-keynesianos, carecem geralmente de uma perspectiva ecológica. Os economistas tendem a dissociar a economia do contexto ecológico em que ela está inserida e a descrevê-la em termos de modelos teóricos simplistas e altamente irrealistas. A maioria de seus conceitos básicos, estreitamente

definidos e usados sem o pertinente contexto ecológico, já não são apropriados para mapear as atividades econômicas num mundo fundamentalmente interdependente.

A situação é ainda agravada pelo fato de a maioria dos economistas, num esforço mal orientado em busca do rigor científico, evitar explicitamente reconhecer o sistema de valores em que seus modelos se baseiam e tacitamente aceitar o conjunto de valores altamente desequilibrado que domina nossa cultura e está consubstanciado em nossas instituições sociais. Esses valores levaram a uma exagerada ênfase na tecnologia pesada, no consumo perdulário e na rápida exploração dos recursos naturais, tudo motivado pela persistente obsessão com o crescimento. O crescimento econômico, tecnológico e institucional indiferenciado ainda é visto pela maioria dos economistas como sinal de uma economia "saudável" embora esteja causando hoje desastres ecológicos, crimes empresariais generalizados, desintegração social e uma probabilidade sempre crescente de guerra nuclear" (CAPRA, 1982).

A transcrição do texto acima, para reflexão e posterior desdobramento ao longo do trabalho, está intimamente ligada à questão dos resíduos, cuja geração é estreitamente dependente destas políticas de crescimento econômico e de consumo. Entretanto, mesmo antes de qualquer análise mais detalhada, parece absurda e destituída de qualquer racionalidade ou embasamento ético a adoção de políticas de crescimento material como sinônimo do desenvolvimento humano, em um mundo materialmente limitado.

Um outro fator importante de ser observado, especialmente neste período da história caracterizado pelo questionamento dos valores e pelo aceno de rupturas paradigmáticas, é a "inércia" com que as alterações institucionais se processam, fazendo com que muitas vezes a legislação e as regras institucionais não representem a percepção do conjunto dos indivíduos de uma sociedade, e, portanto, não representem de forma legítima os anseios das populações.

1.9 ESTRUTURA DO TRABALHO

De uma forma geral, o presente trabalho pode ser dividido em três blocos.

No primeiro bloco, constituído pelos capítulos 2 e 3, busca-se posicionar a questão dos resíduos dentro de um contexto mais amplo, discutindo-se, por um lado, sua relação com a questão ambiental e energética, e por outro os aspectos históricos associados ao tema.

Neste sentido, o capítulo 2 trata da questão dos resíduos a partir de sua contribuição para o agravamento da crise ambiental e de suas relações com a questão energética, objetivando evidenciar a inadequação do tratamento da questão diante do quadro ambiental da atualidade e apontar para a necessidade de uma proposta metodológica diferenciada, que possibilite uma nova forma de abordagem, a partir de aspectos estruturais, tendo como premissa a sustentabilidade ambiental do planeta.

O capítulo 3 trata das mudanças no relacionamento do homem com seu ambiente natural ao longo dos vários estágios evolutivos das civilizações, e da influência das diferentes correntes do pensamento humano neste relacionamento.

No segundo bloco, compreendendo os capítulos 4, 5 e 6, é montado um cenário mundial relacionado à questão dos resíduos sólidos, a partir de uma investigação do tratamento da questão em algumas sociedades contemporâneas, incluindo o Brasil. Neste cenário são discutidas as metodologias adotadas para o tratamento da questão em diferentes sociedades, assim como os principais problemas enfrentados na condução destas metodologias. Ainda neste bloco são analisados alguns elementos importantes na composição da massa de resíduos sólidos urbanos do ponto de vista do conteúdo energético.

Neste sentido, no capítulo 4 é apresentado um panorama internacional enfatizando as várias formas de abordagem da questão dos resíduos, em função do estilo de sociedade, das características e peculiaridades de cada país ou conjunto de países, e das formas de atuação destes no cenário internacional.

O capítulo 5 trata da questão específica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, com base tanto em levantamentos e questionários enviados a centros urbanos das várias regiões quanto através de dados da crônica jornalística e relatórios de entidades ligadas à questão. A ênfase deste capítulo é a análise da influência populacional e das formas de adensamento do meio urbano no agravamento da questão dos resíduos. Além disso, são discutidas algumas regiões urbanas específicas, importantes pelas peculiaridades de seus

problemas ou em virtude de experiências com métodos e tecnologias utilizadas no processamento dos resíduos.

No capítulo 6, a partir da avaliação de alguns componentes importantes da massa de resíduos sólidos urbanos e de seus respectivos processos produtivos, são estimados os conteúdos energéticos destes materiais. O cruzamento destas informações com os dados de composição dos resíduos urbanos no Brasil e as quantidades geradas (capítulo anterior) permite a estimativa do potencial de recuperação energética de alguns componentes da massa de resíduos da sociedade brasileira, tanto através de processos indiretos, como a reciclagem ou a compostagem, quanto por processos diretos como a conversão térmica e outros.

O terceiro e último bloco, composto pelos capítulos 7 e 8, apresenta uma metodologia visando uma abordagem mais abrangente da questão, e algumas considerações de ordem geral ou ligadas à aplicabilidade da metodologia proposta.

No capítulo 7 é proposta uma metodologia que permita uma abordagem sistêmica da questão dos resíduos, através da qual o assunto pode ser tratado em profundidade, não de uma forma isolada, mais integrado às demais áreas de interesse da sociedade, interagindo com as opções de políticas industriais, urbanas, agrícolas e outras, de modo a garantir um desenvolvimento harmônico do homem em seu meio ambiente. Além disso, a metodologia proposta prevê uma ampla participação dos vários segmentos da sociedade e um caráter regional nas tomadas de decisão, incorporando as peculiaridades sócio-ambientais locais.

Finalizando, no capítulo 8 são apresentadas algumas considerações correlatas à proposta metodológica apresentada, e outras, de cunho mais geral, relevantes para o tema abordado.

2. A CRISE PLANETÁRIA, OS RESÍDUOS, E AS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS

Diante das dúvidas e apreensões relacionadas ao futuro do homem e do planeta, a temática ambiental surge nos últimos anos ou décadas com uma intensidade destacada frente aos demais temas "concorrentes". Num cenário mundial vibrante em função das profundas transformações sociais, políticas e culturais, onde a todo momento afloram situações controversas motivadas pelas desigualdades sócio-econômicas entre os povos, a questão ambiental aparece de forma expressiva interagindo estreitamente com todas as demais questões fundamentais do mundo contemporâneo.

Analisando-se as raízes dos problemas fundamentais ligados à evolução do homem, observa-se que grande parte destes decorrem de uma condição social, ou, segundo Porto Gonçalves, "dizem respeito, entre outras coisas, ao modo como a sociedade, ao instituir suas relações, conforma o corpo dos indivíduos" (PORTO GONÇALVES, 1989). Entretanto, a questão ambiental mais geral não surge a partir de uma base instituída socialmente, o que torna o movimento ambientalista singular frente aos demais corpos que se movimentam social e politicamente. Ilustrando esta diferenciação, Porto Gonçalves coloca a existência de "um corpo operário, camponês, indígena, mulher, negro, homossexual e jovem, por exemplo" mas afirma que "não há um corpo ecológico enquanto condição social". Portanto, embora o movimento ambientalista seja composto por grupos muitas vezes com preocupações específicas e regionalizadas, o seu coletivo não apresenta uma constituição social homogênea e bem definida.

Esta característica, por ora "atribuída" ao movimento ambientalista, permite pensar a problemática ambiental da atualidade interagindo com todos os corpos sociais, e presente portanto nos diferentes tipos de sociedade, regimes políticos, enfim, nos vários estilos de vida contemporâneos.

Da mesma forma como o movimento ambientalista não se caracteriza como um corpo social, o agravamento da situação ambiental percebido atualmente decorre da dinâmica de diferentes estilos de sociedades, sugerindo portanto a existência de um conjunto de valores comuns a estes diferentes estilos e responsável pela configuração da situação. Esta colocação fica de certa forma evidenciada pela presença de "impactos ambientais"²⁶ tanto nas sociedades

²⁶ Em uma conceituação preliminar, pode-se associar "impactos ambientais" à idéia de alterações no ambiente natural, que impliquem na não reprodução e/ou circulação dos elementos naturais e, portanto,

capitalistas quanto socialistas, ou ainda, nos países do Primeiro Mundo e do Terceiro. Desta forma, embora a generalização dos problemas ambientais implique em grave erro de análise, por não considerar as peculiaridades dos conflitos existentes e nem as formas de inserção das sociedades no cenário internacional, alguns valores são comuns às várias concepções de sociedades e interferem decisivamente no agravamento da questão ambiental. Este é precisamente o caso da *associação do consumo à qualidade de vida*.

Esta discussão introdutória é importante na medida em que explicita a necessidade de uma metodologia para o tratamento da questão ambiental que seja mais abrangente e global que os tradicionais posicionamentos de correntes políticas. Ou seja, uma metodologia que resgate a discussão a partir da raiz do problema, apontando as contradições existentes entre a dinâmica das sociedades e a manutenção da dinâmica natural, que em última análise constitui a única possibilidade de vida futura para o homem no planeta.

2.1 O MOVIMENTO AMBIENTALISTA E SEUS MOVIMENTOS

Até a metade deste século não havia surgido um pensamento que, enraizado nas tendências e aspirações do homem contemporâneo, incorporasse as profundas e radicais transformações ocorridas após o final do século XIX. No entanto, este quadro muda a partir das décadas de 60 e 70 com o aparecimento de um novo pensamento, diferente daqueles originados das correntes dos séculos XVIII e XIX, que desembocaram na formação das correntes políticas da atualidade (liberalismo, social-democracia, comunismo, democracia cristã, e outros). Desta forma, o pensamento ambientalista surge com o movimento ambientalista, desvinculado da obra de grandes gênios a exemplo dos pensamentos anteriores, mas a partir das preocupações de vários grupos isolados e espalhados em todo o mundo, com relação à sobrevivência do planeta e à garantia de condições de vida de nossos descendentes (PORTO GONÇALVES,1989) (SIRKIS,1987).

Assim, agregando inúmeros movimentos ligados às minorias étnicas, mulheres, jovens, e outros, o movimento ambientalista mundial surge de forma generalizada em diferentes camadas sociais e tipos de sociedade, questionando temas como a degradação ambiental, a paz mundial e a opressão, entre outros. Pela sua heterogeneidade e por não ter sido gerado a partir de uma condição

em alterações profundas no sistema original, ou mesmo na impossibilidade de manutenção deste.

social específica, o movimento ambientalista enquanto um todo é desvinculado de doutrina de classe ou de ideologia pré-estabelecida, entendendo-se aqui por ideologia um corpo de idéias homogêneo e bem concatenado.

Desde o seu surgimento, o movimento ambientalista mundial tem se caracterizado por uma heterogeneidade política bastante acentuada, que numa tentativa de classificação sociológica pode ser sinteticamente expressa através de quatro correntes principais, ou seja: ecossocialismo, ecocapitalismo, ecologismo realista e ecologismo fundamentalista, entre outras posições assumidas por partidos verdes e grupos ecológicos de todo o mundo (VIOLA, 1987) (VIOLA, 1988).

Tendo como referência a classificação sugerida por Viola (VIOLA, 1987), observa-se que as duas primeiras correntes, ou seja o ecossocialismo e o ecocapitalismo, possuem de certa forma ligações com pensamentos políticos tradicionais, sendo a primeira herdeira do socialismo revolucionário-democrático e a segunda da social-democracia e do liberalismo social. Quanto ao pensamento dos ecologistas fundamentalistas, suas raízes vêm do anarquismo-niilista — nele não é considerada nenhuma possibilidade de transformação da sociedade, e portanto acredita-se ser irreversível a lógica predatória-exterminista do mundo contemporâneo, não se apresentando nenhum prognóstico para a humanidade. O pensamento dos ecologistas realistas aposta na possibilidade de transformação da sociedade, e, através de um vasto espectro de pensamentos, que vai desde o socialismo utópico, até o Gandhismo, passando pelo socialismo democrático e o liberalismo de desenvolvimento da pessoa, entre outros, aglutina o maior número de pessoas e forma a base fundamental dos partidos verdes.

Além das correntes de pensamento presentes na classificação anterior, outras poderiam ser apresentadas a partir de concepções originais, ou pela combinação de características presentes em diferentes formas de pensamento.

Embora esse caráter heterogêneo e difuso não qualifique o movimento ambientalista de modo geral como um movimento político, ele introduz um vigor adicional no combate às agressões ambientais e na crítica ao paradigma atual. Neste sentido, é interessante a colocação Porto Gonçalves²⁷: " Ao propugnar uma outra relação dos homens (sociedade) com a natureza, aqueles que constituem o movimento ecológico, estão, na verdade, propondo um outro modo de vida, uma outra cultura. Chocam-se com valores já consagrados pela tradição e que, ao

27

A partir de uma visão ecorrealista da questão.

mesmo tempo, perpetuam os problemas que queremos ver superados. É por este caráter difuso de um movimento que, no fundo, aponta para uma outra cultura, que os ecologistas se encontram envolvidos em questões tão diferentes como a luta contra o desmatamento, contra os agrotóxicos, os alimentos contaminados, o crescimento da população, a urbanização descontrolada, o gigantismo tecnológico e o nuclear, a poluição a erosão dos solos, a extinção de animais, etc.

Na trajetória desse movimento, muitos têm sido os confrontos com outros movimentos que também procuram afirmar as suas singularidades. Quando os ecologistas europeus se colocam contra o complexo industrial militar, contra o militarismo, se defrontam não só com os empresários do setor, mas também com os operários que temem perder seus empregos" (PORTO GONÇALVES, 1989).

A ilustração citada por Porto Gonçalves remete à necessidade de re colocação da questão ambiental à luz de um novo paradigma, juntamente com uma nova proposta social entre outras, e não apenas de adaptação aos pensamentos políticos convencionais que têm se mostrado absolutamente insatisfatórios no tratamento das questões fundamentais da atualidade, e não possibilitam, pelo menos do ponto de vista ambiental, uma visão de longo prazo da humanidade.

2.2 FALANDO DE CRISES: A QUESTÃO AMBIENTAL E ENERGÉTICA

Escrever sobre as crises ambiental e energética nos dias atuais implica empenhar grande esforço para que uma pequena contribuição original possa ser acrescentada a estes temas estampados de forma sistemática nas manchetes da crônica mundial, e que não carecem de nenhuma sensibilidade adicional para que se possa perceber em um estreito raio à nossa volta. Entretanto, estes temas serão retomados para uma discussão de seus aspectos que colocam-se como mais relevantes. Neste sentido, com relação à questão ambiental, é transcrito a seguir um texto de Capra, para reflexão e posterior desdobramento:

"Nosso meio ambiente natural consiste em ecossistemas habitados por incontáveis organismos que co-evoluíram durante bilhões de anos, usando e reciclando continuamente as mesmas moléculas de solo, água e ar. Os princípios organizadores desses ecossistemas devem ser considerados superiores aos das tecnologias humanas baseadas em invenções recentes e, com muita frequência, em projeções lineares a curto prazo. O respeito pela "sabedoria da natureza" é ainda corroborado pelo *insight* de que a dinâmica da auto-organização em

ecossistemas é basicamente a mesma que a dos organismos humanos, o que nos força a compreender que nosso meio ambiente natural é não só vivo, mas também inteligente. A inteligência dos ecossistemas, em contraste com tantas instituições humanas, manifesta-se na tendência predominante para estabelecer relações de cooperação que facilitam a integração harmoniosa de componentes sistêmicos em todos os níveis de organização.

O estado de interligação não-linear dos sistemas vivos sugere imediatamente duas importantes regras para a administração de sistemas sociais e econômicos. Em primeiro lugar, há uma dimensão ótima para cada estrutura, organização e instituição, e a maximização de qualquer variável — lucro, eficiência ou PNB, por exemplo — destruirá inevitavelmente o sistema maior. Em segundo lugar, quanto mais uma economia se baseia na reciclagem contínua de seus recursos naturais, mais está em harmonia com o meio ambiente circundante" (CAPRA, 1982).

De imediato, o texto apresentado remete a uma preocupação do autor com relação às premissas que sustentam o desenvolvimento das sociedades atuais. Neste sentido, o que se observa a nível mundial é a preocupação dos governos e das elites dominantes na busca de um "desenvolvimento social" centrado no crescimento econômico. Para tanto, o instrumental utilizado sugere o desenvolvimento de tecnologias mais "eficientes", entendendo-se como eficiência o aumento da produtividade e do lucro, além do aumento de capital fixo e das escalas de produção.

Entretanto, o desenvolvimento de tecnologias segundo esta lógica se contrapõe intensamente à dinâmica natural do planeta, em função tanto da qualidade dos elementos envolvidos nestes processos (insumos, produtos e resíduos), quanto das quantidades e intensidades requeridas. Mais do que isso, o sistema produtivo da atualidade pressupõe um comportamento predominantemente linear no que diz respeito a movimentação de recursos naturais, com início na extração de elementos do meio natural, e fim na deposição de resíduos e/ou de bens pós-utilizados neste mesmo meio.

Ora, se a biosfera terrestre se comporta como um sistema fechado²⁸ e a

²⁸ PORTANTO MATERIALMENTE LIMITADO, permitindo apenas troca de energia com o meio "externo".

Quanto às insignificantes variações na massa do planeta, elas são representadas pela entrada de corpos celestes na atmosfera, lançamento de equipamentos ao espaço, e conversões matéria-energia.

movimentação natural de seus elementos segue uma dinâmica cíclica, a extração e a utilização maciça de recursos não renováveis segundo um comportamento linear implica de um lado na exaustão de materiais antes concentrados, e de outro, na dispersão e degradação destes ou de novos elementos, acarretando necessariamente uma instabilidade no sistema, e uma indisponibilidade de recursos às sociedades futuras.

A idéia de harmonia e equilíbrio dinâmico para os ecossistemas naturais do planeta, referenciada por Capra no texto apresentado, é colocada por Edgar Morin, através de sua visão evolutiva do planeta, onde no bojo das transformações ocorridas lentamente²⁹ a dinâmica cíclica do planeta se reproduz e evolui:

"A ordem de relojoaria é a da rotação da Terra sobre si própria e em torno do Sol, que arrasta na sua esteira a alternativa regular do despertar e do adormecer, desencadeia à sua hora o canto do ruxinol e o canto do galo, a caça da águia, da raposa, do leão, o movimento dos rebanhos em direção aos seus pontos de água; sazonalmente, recomeça a queda das folhas, o surgimento dos rebentos, o estalar dos casulos, o cio dos machos. A ordem física prolonga-se na ordem viva, ela própria regida por *programas genéticos*, fabricantes de invariância e de repetição; assim, a natureza aparece como permanência, regularidades, ciclos.

E no entanto, quando olhamos, quer a muito longo termo, quer de perto, esta ordem subitamente vacila e fende-se. À escala de centenas de milhares de anos o subsolo fende-se e desloca-se; a crosta terrestre enruga-se, subleva-se, abate-se, os continentes derivam, as águas inundam as terras e as terras emergem das águas, as florestas tropicais e as calotas glaciais avançam ou recuam, as erosões cavam, nivelam, pulverizam. Olhando muito de perto e a curto termo, vemos uma confusão de seres unicelulares e de animálculos, uma trapalhada e uma desordem de plantas misturadas, entreparasitadas através das florestas, selvas, savanas, matagais, insetos agitados por movimentos desordenados, animais da terra ou do céu de comportamento desconcertante e, por todo o lado, uma autofagia permanente da vida comendo a vida, uma luta feroz de todos contra todos, onde se entrecaçam, se entredivoram, se entrecombatem, se entredestroem, numa desordem sem lei, irrisoriamente chamada lei da selva.

Como conjugar estas duas visões que, até aqui, sempre se repeliram uma à

²⁹

Em períodos de tempo geológico ou biológico.

outra, uma feita de ordem e de harmonia, a outra de desordem e de luta? Estas duas visões, contrárias, são ambas de per si *verdadeiras*, mas estas duas verdades não podem encontrar o seu sentido senão na idéia de ecossistema e de eco-organização" (MORIN, 1980, p.23).

A pseudo desordem colocada por Edgar Morin na verdade representa muito mais que isso, sendo mesmo responsável pela manutenção da vida do sistema num nível estabelecido pela diversidade e características dos elementos que o compõem. Ainda com relação a esta "desordem sem lei", "atribuída" por Morin à cadeia trófica dos seres vivos, certamente a sua dinâmica constitui uma característica fundamental do sistema, elaborada ao longo de bilhões de anos no sentido de reciclar elementos, com objetivo claro de manter a vida *do Todo* através de relações bem estabelecidas entre as partes. Continuando, com relação à dinâmica dos ecossistemas, Edgar Morin coloca:

"Antagonismo e complementariedade não se excluem um ao outro. Nada é mais complementar do que as interações que constituem a cadeia trófica a qual nutre e reorganiza a vida de um ecossistema; mas esta é, ao mesmo tempo, uma cadeia fágica onde o predador come a presa, que come uma outra presa, que come a planta, que se alimenta da decomposição de todas as mortes acumuladas e conjugadas. É, em suma, a devoração em cadeia que constitui a cadeia alimentar.

A predação não é apenas a pura e simples destruição duma vida animal por outra. As curvas demográficas por períodos longos, no caso limite e exemplar onde uma espécie de predador vive exclusivamente duma espécie de presa, mostram que a diminuição de número de presas provoca, por escassez, a diminuição do número de predadores, cuja rarefação permite então o aumento do número das presas, aumento que por sua vez faz crescer a progenitura dos comedores, e assim por diante numa causalidade retroativa que só um acidente exterior ao ciclo pode desfazer. Portanto, a relação antagônica extrema, a do predador e sua presa, produz sua própria regulação e torna-se fator organizacional. A predação, não deixando de ser fator de destruição, torna-se também fator de conservação do comedor e do comido, fator de conservação da diversidade, e aparece simultaneamente como fator de conservação deste antagonismo organizacional" (MORIN, 1980, p.27).

As colocações de Capra e Morin com relação ao planeta são também corroboradas por Lovelock, em sua "Gaia"³⁰ - Um Novo Olhar Sobre a Vida na

³⁰ "GAIA" - conceito vindo da Grécia antiga para a designação de

Terra", onde é apresentada a seguinte definição acerca de sua hipótese: "Definimos então Gaia como uma entidade complexa que abrange a biosfera, a atmosfera, os oceanos e o solo da terra; na sua totalidade, constituem um sistema cibernético ou de realimentação que procura um meio físico e químico ótimo para a vida neste planeta. A manutenção de condições relativamente constantes por controle activo pode ser convenientemente descrita pelo termo *homeostase*", (LOVELOCK, 1987).

É interessante observar que nas colocações apresentadas o planeta é considerado um "ser vivo", onde estão presentes a capacidade de realimentação e auto-organização para a manutenção da vida do sistema maior, e as "alterações telúricas"³¹ representam a busca de um novo estado de equilíbrio que possibilite a manutenção da vida. Portanto, estas alterações prevêm tanto a extinção de algumas espécies quanto o desenvolvimento de outras que melhor se adaptem às novas condições de equilíbrio.

Esta visão do planeta como um "ser vivo" maior, onde o homem se insere como um elemento do conjunto, coloca em cheque a visão antropocêntrica³² que caracteriza e constitui um dos pilares de sustentação do paradigma da sociedade ocidental. Com relação a este ponto, Porto Gonçalves (PORTO GONÇALVES, 1989) aponta para a dicotomia sociedade-natureza, ou homem-natureza, presente nas duas vertentes principais do pensamento ocidental. Na vertente tradicional, antropocêntrica, onde a natureza é apresentada como hostil, é conferido à sociedade o dever de anular ou subjugar os "nocivos" mecanismos naturais, e por isso, nada mais "necessário que o estado para impor a lei e a ordem". Já na segunda vertente, naturalista, muito presente no movimento ambientalista, a dicotomia é marcada com a natureza exercendo o papel de "harmonia e bondade", enquanto o homem e a sociedade, se empenham no papel de "vilão e destruidor".

Se por um lado é claro o absurdo "materializado" na dicotomia

Nãe terra.

³¹ Entendendo por alterações telúricas todas aquelas com possibilidades de ocorrência na biosfera, sejam de origem química, biológica, física, geológica ou climática, entre outras, cuja efetivação independa da atuação do homem.

³² Que considera o homem como o centro ou a medida do universo, sendo-lhe, por isso, destinadas todas as coisas.

homem-natureza, contraditória ao próprio conceito mais amplo de natureza, que se confunde com o de totalidade, por outro é patente a necessidade de rompimento com o pressuposto da filosofia positivista de se encontrar na natureza "não humana"³³ o modelo para a sociedade, mesmo porque o homem e suas relações são elementos da natureza, em seu conceito mais amplo. Quanto às sugestões de Capra, com relação à administração dos sistemas sociais e econômicos, a interpretação que parece mais precisa aponta a preocupação do autor com a falta de sensibilidade demonstrada por parte dos "administradores" dos referidos sistemas, tanto na análise das inter-relações dos objetivos almejados com os demais "elementos naturais", quanto na previsão dos possíveis desdobramentos decorrentes da busca destes objetivos.

Com base nas colocações de Capra, ilustradas pelo controle "presa & predador" de Morin, parece desprovida de qualquer racionalidade a busca da maximização de variáveis como lucro, consumo, PNB etc. — isto, é claro, para o caso de ser "a perpetuação da espécie" uma premissa do desenvolvimento humano. Neste sentido, as sugestões apresentadas soam como um alerta à possibilidade de vida das sociedades futuras, que depende rigorosamente da manutenção de uma estabilidade mínima da "vida" do sistema maior. Portanto, estas sugestões decorrem de uma premissa ética, e de uma concepção de sociedade onde o homem se insere como elemento do sistema maior.

Estas colocações deixam em aberto uma indagação acerca da intensidade com que o homem vem interferindo e alterando a dinâmica do planeta, e até que ponto não estaria esta espécie destinada à extinção, como fruto de sua própria atuação e das conseqüentes transformações do planeta na busca de um novo equilíbrio dinâmico.

NA VISÃO DO POETA (OU MALUCO)

"Buliram muito com o planeta,
O planeta como um cachorro eu vejo,
Se ele já não aguenta mais as pulgas,
Se livra delas num saculejo."

("As aventuras de Raul Seixas na cidade de Thor" -
Raul Seixas, 1972).

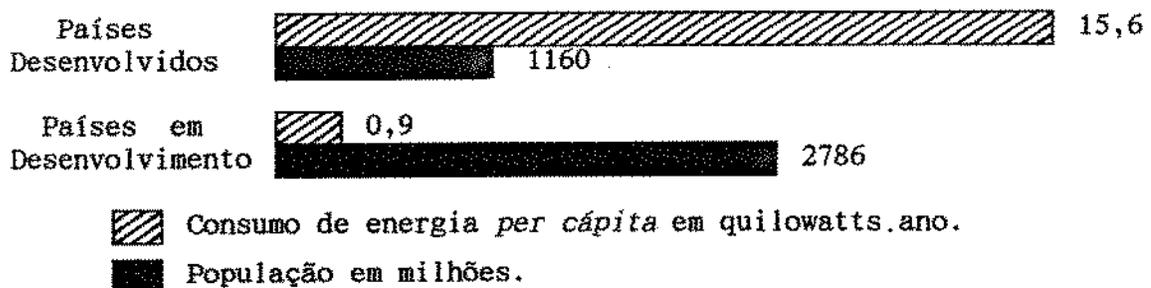
Com relação à crise energética, suas características se confundem com as apresentadas anteriormente para a crise ambiental. Observado do ponto de vista

³³ Excluindo a inserção do homem.

histórico o desenvolvimento das sociedades no período posterior à Revolução Industrial se deu impulsionado por uma rápida intensificação do consumo energético, tanto nos processos produtivos da sociedade quanto no consumo direto das populações, e mais do que isso, a intensificação energética se caracterizou, predominantemente, pela utilização de recursos não renováveis³⁴.

Portanto, duas observações são particularmente importantes no que se relaciona à crise energética da atualidade. A primeira diz respeito à intensificação energética em si e sua forte contribuição no agravamento da crise ambiental do planeta, em função tanto da liberação de elementos oriundos dos processos de "produção energética", quanto da própria utilização de energia³⁵. A segunda observação diz respeito ao estilo de desenvolvimento das sociedades atuais que, centrado na utilização maciça de recursos energéticos não renováveis, não se sustenta do ponto de vista ambiental e conduz a um cenário de escassez destes elementos às sociedades futuras, remetendo portanto, à mesma questão ética já discutida.

A desigualdade no consumo dos recursos energéticos do planeta é uma outra questão que merece destaque, e sua análise revela de imediato o processo de dominação entre os povos. A figura 2.1 apresenta um quadro da distribuição populacional mundial e do consumo de energia, no ano de 1975 (UNESCO,1981).



Fonte: IIASA, Luxemburgo (UNESCO,1981).

Figura 2.1 Distribuição da população mundial e do consumo de energia em 1975

³⁴ A partir dos combustíveis de origem fóssil, biomassa nativa, e mais recentemente através dos combustíveis nucleares.

³⁵ Com liberações de gases oriundos da queima de combustíveis fósseis (NOx, CO, CO₂...), resíduos nucleares, e outros.

Pelos dados apresentados na figura 2.1, observa-se que menos de um terço da população mundial, referente aos países desenvolvidos, consumiu no ano de 1975 cerca de 88% da energia total (cerca de $20,61 \cdot 10^9$ Quilowatts.ano) mundial³⁶. Caso o consumo energético mundial fosse distribuído igualmente entre todos os povos, segundo o padrão dos países desenvolvidos, a demanda mundial de energia no ano de 1975 seria de $61,57 \cdot 10^9$ Quilowatts.ano, portanto três vezes superior ao consumo real observado³⁷. Como já no ano de 1975 a crise energética mundial estava estabelecida, o suprimento desta demanda seria impossível. No caso hipotético do abastecimento desta demanda, o planeta sofreria um grande aumento dos impactos ambientais associados à "produção de energia" e seu consumo, e certamente as reservas de combustíveis fósseis se esgotariam muito mais rapidamente, em aproximadamente um terço do tempo estimado atualmente.

Este quadro apresentado permite algumas considerações importantes, e entre estas, a conclusão lógica de que diante de uma premissa ética internacional centrada na distribuição dos recursos naturais do planeta entre todos os povos, necessariamente o consumo energético das sociedades desenvolvidas deveria sofrer uma redução drástica. Diante de considerações deste tipo, fica evidente a impossibilidade de qualquer alteração significativa no relacionamento entre os povos, sem uma ruptura com o paradigma atual.

³⁶ Ou cerca de $18,1 \cdot 10^9$ Quilowatts.ano, contra $2,51 \cdot 10^9$ Quilowatts.ano para os povos em desenvolvimento.

³⁷ Caso toda a população mundial apresentasse o mesmo padrão de consumo dos países em desenvolvimento, a demanda mundial seria de $3,55 \cdot 10^9$ Quilowatts.ano, portanto 17,22% (ou um quinto) do consumo real observado.

2.3 OS RESÍDUOS E A DINÂMICA DAS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS

Nas sociedades contemporâneas, particularmente naquelas consideradas tecnológicas, a questão dos resíduos merece uma análise detalhada no sentido de possibilitar uma avaliação de suas implicações com relação à sustentabilidade da dinâmica do planeta. Para tanto, serão analisadas as metodologias e técnicas de processamento atualmente empregadas, assim como suas principais características.

Como já colocado no capítulo anterior, os problemas decorrentes da geração resíduos surgem em função de duas componentes principais, quais sejam, a geração crescente de resíduos e sua evolução "qualitativa". Quanto à primeira componente, o rápido crescimento da geração de resíduos se dá em função tanto do crescimento populacional e seu adensamento espacial em algumas regiões, quanto do aumento da geração *per capita* de resíduos, imposto pelos padrões de propaganda que buscam intensificar a associação do consumo à qualidade de vida.

Com relação à segunda componente, a evolução na composição da massa de resíduos de uma sociedade se deu juntamente com a evolução dos materiais empregados pela sociedade, e neste sentido observa-se que esta evolução motivada por características "utilitárias" e econômicas dos materiais em nenhum momento contemplou os desdobramentos possíveis deste conjunto de materiais, em uma fase posterior ao consumo.

No sentido de acomodar os problemas decorrentes da geração de resíduos, mantendo a associação do consumo à qualidade de vida como característica fundamental das sociedades modernas, muitas técnicas de processamento e deposição de resíduos foram criadas e/ou alteradas ao longo da história. Entretanto, do ponto de vista conceitual, poucas foram as alterações sofridas por estas técnicas quando comparadas às suas primitivas antecessoras. A seguir é apresentado o elenco de métodos e técnicas de processamento e/ou deposição de resíduos empregado atualmente pelas sociedades industriais modernas, juntamente com uma avaliação das reais possibilidades destes frente à questão ambiental mais ampla.

2.3.1 As Técnicas de Processamento de Resíduos

2.3.1.1 A Deposição de Resíduos

A deposição pura e simples de resíduos, em todos os meios do planeta³⁸, é a técnica de processamento mais antiga, empregada pelo homem desde as civilizações primitivas até os dias atuais. Ainda em nossos dias estas práticas, na maior parte das vezes condenáveis tanto do ponto de vista ambiental como da saúde pública³⁹, são amplamente utilizadas em todo o mundo.

Com relação à aterragem, que constitui a forma mais aceitável de deposição de resíduos no solo, é grande o número de pesquisas relacionadas às tecnologias de aterros sanitários, aterros industriais, ou ainda sobre o aproveitamento energético de aterros. Entretanto, são muitos os problemas associados a estas técnicas, e entre eles destacam-se a generalizada falta de critérios operacionais e mesmo de projeto observada tanto nos países do Terceiro Mundo quanto nos países ricos a escassez de áreas disponíveis nas proximidades dos centros urbanos, e, talvez a mais importante e sutil característica desta concepção, ou seja, a total desconsideração da dinâmica cíclica natural do planeta, uma vez que os elementos constitutivos da massa de resíduos não retornam à sua origem, sendo portanto excluídos dos ciclos naturais e não disponíveis para a sociedade.

Quanto à deposição de resíduos em meio aquoso e a queima ou liberação de gases e particulados no ar, ainda são práticas amplamente utilizadas em todo o mundo e responsáveis por um intenso processo de degradação.

Com o surgimento do pensamento ambientalista e a maior conscientização das sociedades com relação ao meio ambiente, as técnicas de deposição sofreram uma crescente pressão, motivada tanto pela degradação dos meios físicos de superfície quanto pelos riscos de contaminação das águas subterrâneas.

A despeito da intensificação das críticas relacionadas à questão

³⁸ Considerando como "meios", o solo, as águas e o ar. Vale notar que a "deposição" de elementos resíduoosos no meio aéreo recebe em geral denominações específicas, como liberação de material particulado ou gases.

³⁹ Como são os despejos nos mares ou corpos d'água fluviais, ou ainda a deposição de resíduos sólidos a céu aberto.

ambiental nas sociedades industrializadas, a substituição das técnicas de aterragem por outras concepções tem motivações predominantemente económicas, ligadas à necessidade de áreas cada vez maiores próximas aos grandes centros industriais e urbanos, e ao crescente custo destas áreas. Junta-se a isto, o crescente rigor legal na projeção e operação dos aterros, o que os torna pouco atrativos frente a outras modalidades.

Com relação à sustentabilidade ambiental do sistema maior, as técnicas de deposição são absolutamente antagónicas, pois além da degradação inerente às liberações, fica implícita nestas técnicas a manutenção de uma dinâmica linear para os elementos naturais, com a agravante tendência de intensificação quantitativa desta dinâmica. Um outro fator complicador para os processos de deposição, principalmente nos solos, consiste na indisponibilidade permanente, ou de longo prazo, de extensas regiões espaciais, constituindo portanto uma redução de áreas para outros usos.

2.3.1.2 A Compostagem

A compostagem, produção de composto ou "adubo" orgânico, é uma modalidade de processamento de resíduos muito antiga, utilizada rusticamente já nas primeiras sociedades agrícolas, e consiste na transformação de material orgânico através da atividade biológica de microorganismos como as bactérias aeróbicas e anaeróbicas, produzindo, por processo metabólico, um composto rico em nutrientes indispensáveis aos vegetais.

Com relação às possibilidades de aplicação, os compostos orgânicos, além de fornecerem nutrientes importantes e indispensáveis à produção vegetal, são ainda indicados na prevenção da erosão, na retenção da umidade, no aumento da permeabilidade e na melhoria das propriedades biológicas dos solos; além do aperfeiçoamento de sua microestrutura, no fornecimento de alimento-traço balanceado com a ação do húmus presente, e na prevenção da lixiviação do nitrogênio orgânico. Isto sem contar com sua aplicação como cobertura e estabilização ecológica de terras exauridas pela utilização indiscriminada de fertilizantes químicos.

Do ponto de vista ambiental, a compostagem representa a forma de processamento de resíduos mais consistente, e se adequa com rigor à dinâmica cíclica do planeta, com os elementos naturais retornando ao meio ambiente natural após o uso, permitindo assim uma reprodução da vida do sistema em uma escala perene. Entretanto, quando observada do ponto de vista energético, e

inserida na dinâmica da sociedade contemporânea, surgem alguns problemas que inviabilizam sua adoção generalizada como forma de tratamento para os resíduos orgânicos, particularmente os resíduos sólidos e lamas de esgoto.

Embora em uma primeira análise a compostagem possa significar uma economia de energia em virtude de sua utilização concorrente aos adubos e fertilizantes químicos, sintetizados a partir de recursos energéticos de origem fóssil, quando se observa a forma e "a distribuição espacial do consumo" das sociedades, os problemas associados à compostagem se evidenciam. Diante da predominante urbanização vivenciada pela grande maioria das sociedades contemporâneas, os elementos necessários ao abastecimento das populações sofreram uma profunda alteração em suas trajetórias. Desta forma, elementos que antes eram consumidos no próprio meio rural ou na região onde eram gerados passam, no mundo contemporâneo, a ser consumidos a grandes distâncias de sua origem. Como se não bastassem as distâncias, em função da grande concentração populacional característica dos centros urbanos da atualidade, é exigida a movimentação de grandes quantidades de elementos e provisões para o abastecimento destas populações.

O quadro apresentado pode ser então sintetizado por uma situação onde a maior parcela dos elementos produzidos ou coletados pelo homem são gerados a grandes distâncias do centro consumidor. Deve ser ainda observado que o fato de estes elementos se destinarem a regiões distantes implica na geração de uma parcela substancial de elementos adicionais, necessários ao traslado e ao condicionamento destes suprimentos, além de uma grande quantidade de energia associada ao transporte e ao armazenamento destes até a sua utilização.

Após o consumo, os resíduos orgânicos são da mesma forma gerados em grandes quantidades nestes centros urbanos, e a uma distância significativa das regiões de produção. Do ponto de vista energético, e até mesmo econômico, a efetiva reintegração destes elementos ao meio natural na forma de composto orgânico de forma concorrente aos fertilizantes e adubos sintéticos passa pela avaliação comparativa da "efetividade" destes materiais com relação à produtividade e do consumo energético associado à sua utilização. Pelo conceito atual de produtividade, que considera apenas os lucros de curto prazo associados à produção rural, sem levar em conta a exaustão dos solos e outros parâmetros, os fertilizantes e adubos sintéticos apresentam vantagens traduzidas por uma maior produção imediata por hectare de terra, além de um menor consumo energético associado ao transporte, já que estes podem ser movimentados como concentrados. O que não é levado em conta na comparação

entre estes dois produtos é o fato de os sintéticos serem oriundos de recursos "finitos" e não renováveis, o que implica na impossibilidade de manutenção de uma dinâmica cíclica, ao passo que o composto orgânico pode ser considerado um recurso renovável.

Um outro fator importante associado à utilização de produtos sintéticos nos solos, ou de uma forma geral, à intensificação energética na produção agrícola⁴⁰, é a exaustão dos solos. Neste sentido, recentes estudos têm constatado que o aumento da produtividade, nos moldes atualmente empregados, implica em uma crescente degradação dos solos.

De qualquer forma, mesmo considerando que a utilização dos fertilizantes e adubos sintéticos só é viável em virtude da arbitragem de um valor a estes produtos que não leve em conta a sua não disponibilidade futura e nem a degradação ambiental, a dinâmica das sociedades contemporâneas (representada neste caso pela intensa urbanização) dificulta ou mesmo inviabiliza o emprego da compostagem como método de processamento de resíduos. Isto em virtude da degradação ambiental associada à energia requerida na reintegração destes elementos ao seu ambiente de origem, a despeito de, conceitualmente, a compostagem representar uma forma efetiva de reintegração dos elementos orgânicos aos ciclos naturais do planeta em substituição aos fertilizantes químicos de alto conteúdo energético.

2.3.1.3 O Aproveitamento Energético de Resíduos

Na percepção ambientalista convencional, o reaproveitamento dos resíduos aparece nos dias atuais como bandeira de proposta, em função tanto da importância desta técnica na redução dos desperdícios de recursos naturais, quanto da minimização dos impactos ambientais oriundos da disposição final dos resíduos. Deste modo, o reaproveitamento pode ser visto como uma contribuição

⁴⁰ O aumento da intensidade energética na produção agrícola é representado não apenas pela utilização dos adubos e fertilizantes químicos, mas também pela mecanização e pelo emprego de agrotóxicos, o que de certa forma representa a substituição do trabalho do homem do campo por energia.

ao "rendimento global" das várias atividades humanas relacionadas ao seu ambiente natural⁴¹, reduzindo as perdas e ao mesmo tempo substituindo parcialmente as necessidades de extração e/ou utilização de recursos naturais. Isso sem contar com as contribuições no campo social, da saúde pública, e outros.

O aproveitamento energético de resíduos pode ser dividido em duas modalidades distintas: o reaproveitamento direto via conversão térmica, ou o reaproveitamento indireto, promovido através da reciclagem ou reutilização de elementos.

A motivação básica de ambas as concepções pode ser sintetizada, de um lado, como uma tentativa de se reduzir a quantidade de resíduos a ser deposta de forma definitiva no ambiente natural, e de outro como uma busca de redução da perda energética que a deposição definitiva representa. Entretanto, a despeito destas técnicas representarem uma contribuição à problemática ambiental mais ampla, em nenhum momento elas podem se confundir com soluções definitivas para a questão dos resíduos. Para uma análise mais detalhada, os dois tipos de aproveitamento energético de resíduos, direto e indireto, serão tratados separadamente.

2.3.1.3.1 O Aproveitamento Energético Direto

O aproveitamento energético direto dos resíduos tem sua expressão máxima na conversão térmica. Nesta modalidade de processamento, uma parcela dos componentes da massa de resíduos, aquela que apresenta boas características para queima, é tratada como combustível de centrais térmicas. Embora esta não seja uma idéia nova, por já ser utilizada de longa data em regiões de clima frio, a sua difusão generalizada decorre da crise energética evidenciada a partir dos choques do petróleo da década de 70.

Embora de imediato a argumentação apresentada pelos defensores desta modalidade seja forte, somando dois "benefícios" importantes nos dias atuais, quais sejam, a geração de energia e a "solução" de processamento para uma parcela dos resíduos sólidos, se analisada a miúdo estas técnicas carregam em seu bojo sérios problemas de concepção que se contrapõem de forma definitiva à

⁴¹ Vale lembrar que, diante da visão utilitária da natureza, a expressão "aumento de rendimento global" significa uma forma mais racional de se apropriar dos recursos naturais.

sustentabilidade ambiental do planeta.

Iniciando pelos problemas tecnológicos associados a estas modalidades, nota-se que a grande variedade de processos de queima disponíveis, tais como os sistemas de baixa alimentação de ar ou com decomposição pirolítica, os sistemas com excesso de ar, os fornos rotativos e leitos fluidizados, entre outros, surgiram em função das dificuldades encontradas na utilização como combustíveis, dos complexos e heterogêneos elementos presentes nas massas de resíduos. Tomando como exemplo os resíduos domésticos sólidos de uma região urbana, não é difícil avaliar as alterações de composição decorrentes das variações climáticas, ou seja, as características de combustão se alteram significativamente entre períodos secos e chuvosos, o que implica em uma grande complexidade operacional para os sistemas. Além deste fator, muitos outros poderiam ser citados, como as alterações na composição dos resíduos em função de fatores culturais e comportamentais, a presença periódica de elementos não triviais na massa de resíduos, como poderiam ser os elementos explosivos ou altamente tóxicos⁴², para os quais o sistema deveria estar preparado no sentido de garantir a integridade da instalação e de seus trabalhadores, assim como garantir a qualidade dos efluentes liberados.

Outros problemas de ordem técnica poderiam ser citados, tais como a necessidade de uma pré-seleção dos resíduos com alto poder calorífico dos demais, a necessidade de localização destas instalações próximas aos centros urbanos sob o risco do processo se inviabilizar em função do alto consumo energético no transporte, a necessidade de uma significativa quantidade de água para o resfriamento da instalação, um sofisticado sistema de controle ambiental, o equacionamento quanto à deposição final das cinzas e escórias geradas⁴³, e muitos outros.

Se são muitos os problemas associados aos aspectos tecnológicos, maiores são as dúvidas com relação aos desdobramentos subliminares destas concepções. Neste sentido, além da preocupação com relação ao crescente consumo energético da sociedades e suas implicações generalizadas no ambiente natural, surge com

⁴² Vale notar que estas características podem ser geradas em função da própria composição da massa de resíduos, o que implica em uma aleatoriedade muito grande, dificultando portanto uma separação preliminar de prováveis elementos perigosos.

⁴³ De 10 a 30% da massa total de resíduos.

esta concepção uma preocupação adicional representada pela dependência da geração de energia com o consumo, o que de uma maneira sintetizada poderia significar um incentivo ao consumo, particularmente de produtos combustíveis energo-intensivos, uma vez que os resíduos gerados como fruto do consumo estariam contribuindo para a geração de energia. Esta lógica, pode ser catastrófica do ponto de vista ambiental, por incentivar a extração de elementos naturais.

A despeito destas colocações, o reaproveitamento energético direto de resíduos pode, em algumas situações muito específicas, contribuir para a redução de problemas ambientais com origem na geração de resíduos. Em geral, estas situações consistem na utilização específica de resíduos sólidos homogêneos e bem definidos, particularmente os resíduos oriundos da agroindústria.

2.3.1.3.2 O Aproveitamento Energético Indireto

O aproveitamento energético indireto de resíduos consiste basicamente na reciclagem de alguns elementos pertencentes à massa de resíduos e na reutilização de bens de consumo. Embora esta forma de processamento represente claramente uma significativa contribuição para a questão ambiental, e deva ser utilizada sempre que possível, ela também não constitui uma solução para o problema dos resíduos sólidos em função de suas limitações inerentes. Entretanto, uma sociedade baseada na dinâmica cíclica natural do planeta deverá necessariamente promover com intensidade esta prática.

Quanto às limitações inerentes ao aproveitamento energético indireto, poder-se-ia iniciar pelas limitações técnicas, e entre estas, aparece novamente o problema do transporte, ou seja, alguns materiais de consumo disperso, selecionados na origem⁴⁴, podem ter seu processamento via reciclagem comprometido em virtude do alto consumo energético associado à coleta e ao transporte difuso. Da mesma forma, a reutilização de componentes presentes na massa de resíduos municipais deve ser precedida de uma separação, mecânica ou manual, e de um pré-processamento, que englobe a lavagem, a descontaminação e o condicionamento destes componentes. Portanto, a opção de reutilização de resíduos, componentes presentes no lixo ou bens pós-utilizados, deve passar por uma rigorosa avaliação do conteúdo energético do material a ser

⁴⁴ No local de consumo.

reaproveitado, em comparação ao consumo energético associado à sua reutilização como insumo ou qualquer que seja a forma.

Além da avaliação energética comparativa entre a produção de um bem a partir de recursos naturais ou a partir de materiais reciclados, outros fatores são importantes, como o potencial de agressão ambiental associado tanto aos componentes da massa de resíduos quanto aos processos de produção de alguns materiais. Neste sentido, alguns materiais devem ser reciclados não em função do seu conteúdo energético, mas sim pelo potencial de risco representado ao meio ambiente quando depositados ou encaminhados para outras modalidades de processamento. Da mesma forma, alguns componentes devem ser reciclados com o objetivo de substituir produtos cujo processo produtivo implique em riscos ambientais.

De modo geral, o aproveitamento energético indireto ou a reciclagem é uma modalidade de processamento a muito tempo utilizada pelo setor industrial, a ponto de, em alguns processos, a presença dos elementos reciclados constituir um fator importante e mesmo fundamental ao processamento. Exemplificando a utilização intensa da reciclagem no setor produtivo, poderiam ser citadas a indústria siderúrgica e a indústria do papel.

Na siderurgia, a utilização de material reciclado, classicamente denominado de sucata, representa não apenas uma economia energética na produção, como também constitui um elemento fundamental na caracterização química do produto. Neste sentido, são várias as modalidades de processamento, considerando uma maior ou menor participação de material reciclado, assim como, em função das características físico-químicas do aço produzido, são necessárias participações específicas de sucata.

A importância da reciclagem, ou da sucata, na indústria siderúrgica pode ser percebida pela quantidade de pessoas e etapas envolvidas neste processamento, que abrange os "desmanches" e "ferro-velhos", movimentando milhares de pessoas em uma economia formal e informal.

Quanto à indústria do papel, em matéria da Folha de São Paulo de 10 de dezembro de 1990, de responsabilidade do reporter Ricardo Gandour (anexo E - E23), é citado que, de um total de 4,3 milhões de toneladas de todos os tipos de papel consumidos anualmente no país⁴⁵, 1/3, ou cerca de 1,4 milhões de toneladas é reaproveitado na forma de aparas (sobras) ou papel usado, e os 2/3 restantes, cerca de 2,9 milhões de toneladas, não são reaproveitados, sendo

⁴⁵ Dados referentes ao ano de 1990.

produzidos a partir de matéria prima natural, ou seja, celulose das árvores. Ainda nesta matéria, consta que a reciclagem de papel vem sendo utilizada no Brasil há mais de 50 anos, contando com várias indústrias especializadas. No que diz respeito ao valor do papel reciclado, as 1,4 milhões de toneladas equivaliam em 1990 a algo em torno de US\$ 65 milhões.

Quanto à economia de energia, segundo cálculos da Associação Nacional de Fabricantes de Papel e Celulose, a utilização de reciclados na fabricação do papel de imprimir e escrever é responsável por uma redução de 50% no consumo total de energia, chegando a 78% na fabricação de papel para jornal. Na produção de papelão para caixas, a economia de energia elétrica varia de 30% a 60%.

A reciclagem de papel representa, além da economia de energia, uma redução dos impactos ambientais associados a este setor industrial, já que a sua implantação implica em redução no corte de árvores. Quanto aos benefícios sociais, a reciclagem de papel é responsável pelo emprego de milhares de pessoas, de forma oficial na indústria de reciclados e no comércio de aparas, ou extra-oficial com os catadores, responsáveis pela coleta de 60% do papel reaproveitado no país.

Ainda com relação ao aproveitamento energético indireto de resíduos, uma outra concepção consiste basicamente na padronização de bens de consumo recicláveis, como são alguns tipos de invólucros e recipientes, e na produção de bens de consumo com destinação pré-determinada para pós-utilização, quando de sua obsolescência ou ao fim da vida útil.

Ilustrando estas propostas de aproveitamento, poder-se-ia citar a sugestão decorrente da avaliação da situação dos resíduos na comunidade européia (PORTER, 1985). A comissão responsável pelo estudo sugeriu para os países da comunidade européia uma padronização dos frascos, em função dos volumes e dos tipos de materiais a serem condicionados, de forma a facilitar a reutilização de recipientes de vidro, metal e plástico, minimizando assim o descarte destes produtos e a necessidade de produção dos mesmos. Entretanto, embora esta sugestão represente uma clara contribuição para a questão ambiental, ela encontra uma grande reação no setor produtivo, que considera o "design" dos invólucros, uma poderosa ferramenta de propaganda.

2.3.1.4 Outras Modalidades de Processamento

Além das técnicas apresentadas nos itens anteriores, existem outras, que embora com abrangência limitada, são utilizadas em caráter experimental ou em função de características regionais. Entre estas técnicas poderiam ser destacados os aterros energéticos e os biodigestores.

Os aterros energéticos constituem uma variação dos aterros sanitários, concebidos de forma a possibilitar a extração e utilização do gás combustível, predominantemente metano, produzido pela digestão dos elementos orgânicos depositados no aterro. Os aterros energéticos, com uma proposta conceitual de certa forma, análoga ao aproveitamento direto de resíduos, produzindo combustíveis que poderiam ser utilizados de várias formas⁴⁶, têm sido utilizados em experiências piloto e localizadas. As principais limitações desta técnica consistem nos problemas tecnológicos associados ao alto consumo energético na compressão do gás para armazenamento, além dos problemas de projeto e operação inerentes à aterragem em si.

Quanto à biodigestão, o objetivo é também a geração de combustível a partir da digestão de resíduos orgânicos, e seus problemas são basicamente os mesmos dos aterros energéticos, acrescidos de outros de ordem geral que englobam inclusive fatores culturais.

Outras técnicas têm sido utilizadas atendendo situações específicas, e algumas propostas buscam associar algumas das tecnologias apresentadas acima. Neste sentido, observa-se atualmente alguns projetos de processamento de resíduos que tem início na triagem dos componentes da massa de resíduos domésticos, separando os materiais a serem reciclados dos materiais orgânicos destinados à compostagem. As sobras desta triagem preliminar, constituídas de materiais sem possibilidades de nenhum outro tipo de aproveitamento, são encaminhadas para um aterro sanitário. Em geral, ainda se associa a estas modalidades de processamento a coleta seletiva, tanto de elementos separados

⁴⁶ A proposta mais comum consiste na utilização do gás combustível para a movimentação de veículos automotores de frotas municipais, particularmente veículos empregados na coleta do lixo urbano. Entretanto, esta utilização pode se estender para o aquecimento industrial, a geração de potência, ou até mesmo para uso doméstico.

na própria fonte geradora⁴⁷, quanto elementos coletados em instituições, repartições, feiras livres e outros locais de geração diferenciada⁴⁸, no sentido de uma utilização específica.

2.3.2 As Estratégias de "Condução", da Questão nas Sociedades Industrializadas

Considerando o estilo das sociedades contemporâneas, particularmente as industrializadas, e a ênfase tecnológica na "busca de soluções" frente a questão dos resíduos, observa-se que, a despeito das reais preocupações com relação ao tema, são freqüentes as práticas que, longe de aprofundar a discussão, servem apenas de camuflagem ou de esquiva dos problemas fundamentais, com a intenção de manter e reproduzir a estrutura de poder atual.

Dentre as práticas empregadas, principalmente pelos promotores de técnicas capitalistas de produção, a proposta de tecnologias não residuosas tão presente nos discursos atuais arrasta muitas vezes em seu bojo um destes artifícios.

Embora em alguns casos as preocupações sejam legítimas, as propostas de implantação destas tecnologias devem ser analisadas com muita cautela, pois na grande maioria das vezes trazem embutida uma necessidade energética muito superior às tecnologias convencionais. Assim, se por um lado elas efetivamente contribuem para a redução dos impactos ambientais relacionados à um dado processo produtivo, por outro geram impactos bem mais intensos em virtude da necessidade de energia, tanto para a fabricação dos componentes e equipamentos necessários quanto para a operação destes. Neste caso, o que ocorre com

⁴⁷ Na coleta seletiva usual, materiais como metais, vidro, papel, plástico, pilhas, orgânicos e outros, são separados nos domicílios e encaminhados separadamente, como insumos industriais ou material para compostagem.

⁴⁸ Um exemplo deste tipo de coleta diferenciada serve de base conceitual para as propostas de utilização dos resíduos da merenda escolar e feiras livres, na criação de porcos e outros animais. Estendendo esta cadeia, sugere-se ainda a piscicultura a partir dos dejetos destes animais e outros produtos.

relação aos impactos ambientais é apenas sua translação de uma região para outra.

Uma outra observação a ser feita está relacionada ao denominado "marketing ambiental", muitas vezes confundido com "planejamento ambiental", através do qual se procura passar para o público uma imagem de preocupação com o meio ambiente por parte da indústria. Esta nova forma de propaganda faz parte da estratégia atual no sentido de atingir uma maior penetração dos produtos, associando a imagem da indústria ao comprometimento ambiental. Em geral o "marketing ambiental" constitui apenas uma máscara, sob a qual se esconde a verdadeira face de um dado empreendimento industrial e suas responsabilidades com a degradação ambiental. Desta forma, não é raro nos dias atuais o patrocínio de eventos ambientalistas por parte de empresas poluidoras ou mesmo a utilização de "papel reciclado" na confecção de seus relatórios para divulgação externa. Neste ponto, deve ser resguardado que, do ponto de vista ambiental, esta conduta é até louvável; no entanto, a intenção que em geral norteia estes procedimentos está associada a uma divulgação enganosa por parte de alguns segmentos industriais, visando acobertar ou minimizar a pressão relativa à intensa degradação ambiental decorrente de suas atividades.

Um outro conceito criado com a intenção clara de apresentar uma fachada ambientalista a novos empreendimentos de segmentos do setor produtivo, ou visando manter alguns processos reconhecidamente degradantes "imunes" às críticas da população, é o de "despoluição". Com relação a este conceito, Ignacy Sachs apresenta a seguinte observação: " A despoluição é um eufemismo que acoberta o deslocamento de poluentes, de preferência, para além das fronteiras. As chaminés sobrelevadas despoluem o Ruhr e a Grã-Bretanha, mas a neve suja cai na Escandinávia " (SACHS,1986.a).

Além das táticas apresentadas, a forma segmentada e estanque de tratar as questões fundamentais, a partir do somatório de relações triviais de causa e efeito entre algumas áreas de interesse, têm impossibilitado uma compreensão efetiva dos efeitos nocivos das técnicas capitalistas no ambiente natural do planeta, e e conseqüentemente tem possibilitado a manutenção e até a difusão de algumas destas técnicas. Através deste procedimento são dificultadas as reais responsabilizações das práticas capitalistas de produção com a degradação ambiental, uma vez que, sem se considerar todas as dimensões do problema e os ciclos dos materiais envolvidos, ficam descartadas, por exemplo, as parcelas de responsabilidade com relação à produção e movimentação dos insumos requeridos, da mesma forma que aquelas relacionadas aos resíduos

gerados e aos produtos após sua utilização ou consumo.

Desta forma, o estilo de produção predominante na sociedade contemporânea põe em risco a qualidade e mesmo possibilidade de vida das sociedades futuras, e reduz a trajetória humana à capacidade de acúmulo de "poder" ou capital, exercitada individualmente ou por grupo de indivíduos, ao longo de suas existências.

As táticas inerentes à dinâmica capitalista, com sua aparente preocupação em mitigar os efeitos ambientais, desvia a questão de seu eixo principal, ou seja, da discussão acerca da necessidade real do bem a ser produzido, da mesma forma que não considera a avaliação de um empreendimento frente a sua "não implantação", no que diz respeito às influências no ambiente natural. Desta forma, fica evidenciado no capitalismo o objetivo único de lucros imediatos, através de seu aparato de "criar necessidades" a partir de sofisticados mecanismos de propaganda, sem jamais estar disposto a admitir estas questões, mesmo porque este questionamento significa uma ameaça real ao próprio capitalismo, tal como o conhecemos.

2.4 OS RESÍDUOS E A QUESTÃO AMBIENTAL FRENTE AS CORRENTES DE PENSAMENTO DA ATUALIDADE

A questão ambiental mais geral, englobando a problemática dos resíduos, está presente como tema fundamental em todas as correntes do pensamento da atualidade, e quando se coloca a necessidade de um desenvolvimento ambientalmente sustentável, a preocupação com os resíduos, ou com as formas de reaproveitamento e reintegração destes, assume um lugar de destaque.

A importância dos resíduos no pensamento socialista italiano está implícita na colocação de Laura Conti⁴⁹ ao considerar a "salubridade dos processos, a compatibilidade entre os diversos usos dos recursos renováveis e a duração dos recursos não renováveis" (CONTI, 1986) como as três preocupações fundamentais do ecólogo ao aplicar sua ciência no estudo dos efeitos da atividade humana.

Diante do exposto ao longo deste capítulo, é interessante observar a argumentação de correntes socialistas, ou ecossocialistas, com relação às contradições existentes dentro dos regimes capitalistas no que diz respeito à questão ambiental. Neste sentido, uma citação de Laura Conti, em seu "Ecologia

⁴⁹ De certa forma, a visão dos ecossocialistas italianos.

- Capital, Trabalho e Ambiente", diz o seguinte: "Muitos intelectuais da extrema esquerda pensam que dentro de uma sociedade capitalista qualquer política de proteção ambiental esteja destinada ao fracasso, dado que o capitalismo não pode respeitar a natureza. Equivocam-se ao prognosticar o fracasso de qualquer política ambiental, mas têm razão quando afirmam que o capitalismo não pode respeitar a natureza. É verdade; mas é precisamente por isso que vale a pena lutar pela defesa dos valores ambientais, para obrigar o capitalismo a fazer algo que não pode realizar sem se contradizer ostensivamente. Vale a pena também por outro motivo: porque o capitalismo morrerá, e o socialismo viverá. Mas quem vive não quer receber como herança um mundo árido e podre, mas um mundo feito de ar limpo, água clara, terra rica e negra, animais e vegetais de várias espécies. Quer herdar um mundo vivo, um mundo sadio e também — por que não ? — Um mundo belo" (CONFI,1986).

Embora tenham sido apresentadas críticas centradas na dinâmica das sociedades capitalistas, os problemas ambientais e a falta de seriedade em suas abordagens não são exclusividade destes regimes, tendo sido amplamente verificados nos países socialistas ou de economia estatizada, caracterizados pelas peculiaridades de seus conflitos.

Nestes países, os problemas ambientais decorrem, e decorreram, principalmente da forma burocrática de organização e gestão econômica. Para cumprir metas estabelecidas em seus planos ("quinquenais"), os dirigentes dos partidos e dos órgãos estatais promoveram a implantação de tecnologias, sem o devido cuidado do ponto de vista ambiental frente à prioridade no cumprimento de suas metas. Portanto, se os socialistas acusam os capitalistas de promoverem um caos ambiental, os burocratas do sistema são muitas vezes promotores de um caos não menor.

Os problemas de poluição e degradação ambiental em muitas sociedades socialistas são ainda mais críticos devido à escassez de terras cultiváveis e limitações em suas redes fluviais, o que demanda cuidados ainda maiores com relação às tecnologias não residuosas e à utilização de ciclos fechados de água para os processos produtivos, no sentido de reduzir a poluição das águas, que encontram aplicações mais nobres no abastecimento das populações e na irrigação.

Além das questões relacionadas aos resíduos, presentes tanto no capitalismo internacionalizado quanto nos regimes coletivistas de estado, outras não menos importantes podem ser apontadas, como é o caso da gestão dos

recursos naturais não renováveis.

Com relação a este tema, um exemplo marcante é o dos energéticos. A sociedade contemporânea se desenvolveu no período pós Revolução Industrial a partir de energia predominantemente de origem fóssil. Embora tenham se alterado os produtos energéticos com o carvão cedendo lugar ao petróleo, a base energética da atualidade continua constituída com um forte predomínio de produtos não renováveis. Desta forma, a sociedade consome atualmente o produto de processos de fotossíntese ocorridos a 700 ou 500 milhões de anos atrás (CONTI, 1986), em detrimento de um desenvolvimento mais significativo de tecnologias adequadas à utilização da biomassa, gerada pelo mesmo processo de fotossíntese nos dias atuais. Além disso, se os mecanismos de formação de preços destes produtos não renováveis utilizados de forma concorrente com produtos renováveis não levam em conta os problemas ambientais e sociais associados à sua produção e utilização, menor ainda é a preocupação com o fato de estar implícita na utilização desses recursos sua indisponibilidade para as sociedades futuras. Portanto, a comparação de energéticos de naturezas distintas, a partir de seu poder calorífico⁵⁰ e preço, deixa à margem das considerações algumas características que, embora subjetivas e não passíveis de quantificações, são de fundamental importância e, que pelo seu caráter mais amplo diante das características funcionais do planeta, deveriam ser tratadas a priori.

A tentativa de se quantificar "benefícios" ou prejuízos que por sua própria natureza não admitem gradações absolutas, como é o caso das situações envolvendo as questões sócio-ambientais, provoca um acirramento das críticas relativas à pertinência do paradigma atual e torna desacreditado grande parte do instrumental empregado na avaliação de novas tecnologias, e nas tomadas de decisões referentes ao "planejamento" e ao "desenvolvimento" das sociedades.

Neste sentido, o instrumental utilizado tanto nos processos de implantação tecnológica quanto nas demais áreas ligadas ao desenvolvimento das sociedades atuais é predominantemente economicista, sendo mesmo comum por parte de alguns técnicos envolvidos na avaliação de tecnologias ou na implantação de processos, a discutível consideração de que *embora não sejam os mais adequados para estas avaliações, os métodos técnico-econômicos constituem*

⁵⁰ Como é o caso da utilização do tep - tonelada equivalente de petróleo - , de aplicação bastante discutível até como "unidade energética".

as únicas, e portanto as melhores ferramentas para este fim. A julgar por esta racionalidade, não seria de se estranhar a tentativa de medição da temperatura de um corpo com o auxílio apenas de uma escala métrica, sob a mesma alegação.

Ainda com relação a esta questão, é importante observar as táticas empregadas pelos empreendedores ou promotores de implantações tecnológicas de fundo capitalista e órgãos governamentais "corporativos" ligados à manutenção e reprodução do sistema⁵¹, no sentido de impor à sociedade seus projetos de benefícios reduzidos e privatizados, a custos abrangentes e distribuídos. Um exemplo disso é a tentativa bastante atual de se contrapor frente à opinião pública a questão social e a ambiental, como se elas fossem antagônicas. Assim, é comum nos dias atuais nos depararmos com questões controversas onde se tenta passar a idéia de que a não implantação de um projeto, inaceitável do ponto de vista ambiental, irá implicar no desemprego. Estas "armadilhas" preparadas de forma minuciosa, e com o emprego de um forte aparato de marketing, buscam na verdade desviar a atenção da opinião pública das questões fundamentais, tais como: Quem realmente se beneficia com o projeto? De quem é o ônus da implantação e qual a sua abrangência? Quais as formas alternativas possíveis? E, talvez a questão mais importante, qual a real necessidade ou utilidade da implantação?

Uma outra discussão fundamental, que deve preceder a implantação de qualquer programa de "planejamento" ou de adoção tecnológica em uma sociedade, diz respeito às noções de "progresso" e "desenvolvimento" por ela adotada. Com relação a estas noções, o que se observa em geral é que elas se confundem com a noção de crescimento do consumo, quando na realidade, longe de ser um indicador de bem estar, a intensidade de consumo está associada apenas ao estilo de vida adotado por algumas sociedades, em especial as ocidentais, e se apresenta como um gerador de conflitos, em virtude da desigualdade com que os recursos naturais são "consumidos" entre os diversos grupos sociais, tanto no âmbito internacional quanto a nível interno nacional.

Esta questão se agrava ainda mais quando se observa a tendência dos países ricos, que já apresentam altas taxas de consumo *per capita*, em manter e até mesmo aumentar estas taxas, contra os países do Terceiro Mundo, que

⁵¹ Como exemplo podem ser citados os órgãos oficiais ligados à geração e distribuição de energia ou de energéticos.

situados num patamar abaixo dos padrões de vida toleráveis para seus povos⁵², lutam para alcançar um nível mínimo de consumo. Diante desta realidade, onde uma minoria de grupos sociais⁵³ detém grande parte dos recursos mundiais, o conflito relacionado ao acesso e a distribuição destes recursos fica ainda mais acirrado.

Da mesma forma ilustrada da seção 2.1, com relação à distribuição dos recursos energéticos, o padrão de consumo adotado pelos países ricos jamais poderia ser estendido às demais sociedades, pela própria impossibilidade do meio ambiente absorver os impactos advindos desta adoção. A gradual tomada de consciência deste fato tem permitido um amplo questionamento na busca de soluções deste impasse, relativo à utilização e divisão dos recursos do planeta, cuja solução deverá passar pela definição de novos padrões de desenvolvimento, forçando a diminuição das taxas de consumo de recursos naturais⁵⁴, a redução das perdas de energia e materiais nos processos produtivos, o desenvolvimento de tecnologias de produção a partir de recursos renováveis, um maior "respeito" pelos recursos naturais e uma melhor distribuição destes entre os homens.

Na visão de Sachs (SACHS,1986.a)(SACHS,1986.b), a questão da má distribuição dos recursos do planeta é colocada da seguinte forma: "boa parte dos problemas ecológicos com que nos defrontamos é resultado da má distribuição dos recursos. A desigualdade social engendra o desperdício de recursos nos ricos e a superexploração da terra por parte dos pobres. Quanto à poluição, ela é fruto da abundância mas também da miséria, das fábricas e dos automóveis mas também dos barracos sem água potável nem esgoto. Daí porque não será possível haver soluções duráveis aos problemas ecológicos do nosso planeta que não sejam as fundamentadas na igualdade. Principalmente porque a igualdade constitui a condição prévia de toda a discussão séria acerca da limitação voluntária do volume de consumos materiais, questão que se levantará com maior ou menor brevidade, segundo o grau de prudência ecológica que demonstrarmos no nosso crescimento" (SACHS,1986.a).

Embora o texto de Sachs ilustre a importância que este autor atribui à

52 Padrões estes que não garantem sequer um nível de alimentação adequado às pessoas.

53 Países ricos e classes dominantes dos países do Terceiro Mundo.

54 Principalmente por parte dos países desenvolvidos.

igualdade na utilização dos recursos naturais em suas propostas ecodesenvolvimentistas, ele apresenta algumas distorções que merecem uma discussão mais detalhada. Uma primeira questão surge quando o autor coloca a desigualdade social como um "conceito neutro", quando na verdade esta desigualdade deve ser totalmente atribuída aos "ricos", mesmo porque ela não consta de nenhuma pauta de reivindicações de populações pobres e oprimidas. Quanto a superexploração da terra, parece mais razoável atribuí-la à adoção das modernas tecnologias agrícolas e de extração de materiais⁵⁵, empregadas pelos países ricos e grupos empresariais transnacionais, que às culturas familiares e artesanais características dos pequenos agricultores do Terceiro Mundo. E, passando propositadamente pela questão da voluntariedade, parece mais oportuna a utilização da palavra "desenvolvimento" em substituição a "crescimento", no fechamento do texto.

A postura até hoje observada por parte dos empreendedores dos processos produtivos, sejam eles grandes empresas privadas ou governamentais, foi de imposição de suas implantações tecnológicas sob a alegação ora da livre iniciativa, ora da competência máxima sobre a questão. Desta forma, as populações concernidas nestes processos jamais participaram das tomadas de decisão, que em geral têm grandes implicações e transtornos do ponto de vista social, ambiental, cultural, de saúde pública etc. Entretanto, o "histórico" destes problemas sedimentou de forma absolutamente justificável uma forte reação por parte das populações com relação à implantação de novos processos produtivos.

Diante deste quadro de desconfiança das populações com relação aos promotores de "novas" tecnologias, a exigência atual é de uma mudança profunda nos processos implantação, que obrigatoriamente devem passar por um debate envolvendo todos os segmentos da sociedade, de tal forma que as informações⁵⁶ sejam amplamente divulgadas e as questões fundamentais possam ser exaustivamente analisadas e discutidas. Por fim, estes processos devem passar por um julgamento participativo da população e uma rigorosa fiscalização, tanto em suas fases de implantação quanto na operação.

⁵⁵ Voltadas à maximização da produtividade e dos lucros.

⁵⁶ Tanto relacionadas às vantagens do empreendimento, quanto às desvantagens e suas implicações de longo prazo.

3. A EVOLUÇÃO DO HOMEM E OS ASPECTOS HISTÓRICOS RELATIVOS À GERAÇÃO DE RESÍDUOS E À CONCENTRAÇÃO DE ELEMENTOS NATURAIS

Neste capítulo, as questões dos resíduos e da concentração de elementos naturais são apresentadas sob o enfoque histórico através das alterações ocorridas na relação entre o homem e o seu meio ambiente. A caracterização e análise histórica destas questões, ao longo da "evolução" do homem, é de fundamental importância para que se possa entender a situação ambiental atual e as várias formas de relacionamento homem-meio ambiente vivenciadas pelas várias sociedades, em função tanto do estágio cultural destas sociedades quanto do "pensamento humano" predominante em cada época.

Para este tipo de avaliação histórica, a adoção de uma cronologia rígida se torna um artifício discutível, tendo em vista os diferentes estágios sócio-culturais que podem ser observados entre povos e sociedades, num mesmo instante cronológico. À guisa de ilustração, poder-se-ia apontar nos dias atuais a presença de povos com características sócio-culturais do período Paleolítico, coabitando portanto com a chamada civilização tecnológica. Desta forma, a cronologia utilizada neste capítulo não deve ser tomada com rigidez e a divisão dos períodos históricos clássicos é alterada em função da intensidade das mudanças na relação entre o homem e o meio ambiente.

3.1 A HISTÓRIA HUMANA

3.1.1 Civilizações Primitivas

— E a sujeira, vóvó! lembrou Narizinho fazendo cara de nojo. Suponho que essas cavernas deviam ser um horror sem conta.

— E eram. Mas que os sábios têm descoberto a quantidade de ossos reunidos lá dentro espanta. Ossos dos animais com que os nossos antepassados se alimentavam. Quando frescos, e ainda com muxibas e restos de carne grudados, imaginem o mau cheiro que não punham nas cavernas! Hoje nem para casa de porcos serviriam — e no entanto lá viveram os antepassados dos maiores gênios da nossa espécie — os avós de Shekespeare, de Miguel Angelo, de Santos Dumont..."

(Dialogo entre Narizinho e Dona Benta, acerca das cavernas pré-históricas - "História das Invenções" - Monteiro Lobato - Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1935).

Do aparecimento do homem até o final do Paleolítico⁵⁷, a sobrevivência deste dependia fundamentalmente da coleta de vegetais, da caça e da pesca. Neste período, marcado pela descoberta do fogo e confecção dos primeiros instrumentos de madeira, pedras, e restos de animais⁵⁸, a integração do homem com seu habitat natural era total, extraíndo da natureza quase que exclusivamente elementos para sua alimentação, e gerando como resíduos apenas elementos naturalmente degradáveis⁵⁹. Portanto, do ponto de vista ambiental, a presença do homem se confundia com a presença dos demais animais.

As comunidades humanas do Paleolítico apresentavam uma organização social da qual dependia a sobrevivência do próprio homem e, à medida que estas sociedades primitivas superavam as dificuldades impostas pela natureza, explorando "melhor" ou mais intensamente o ambiente natural, suas formas de vida assumiram características mais sedentárias, em detrimento do nomadismo original. Surgem então os primeiros clãs, que tinham como características gerais a auto-suficiência no atendimento de suas necessidades básicas⁶⁰, sem a preocupação, porém, com a produção ou acúmulo de excedentes.

Com estas características, o homem entra no período Neolítico⁶¹, onde se observa a primeira grande mudança no relacionamento deste com seu ambiente natural. Ou seja, o homem que no Paleolítico apenas colhia da natureza os elementos que necessitava, deslocando-se para outras regiões quando esses escasseavam, passa no Neolítico a interferir com mais intensidade no seu ambiente natural, controlando parcialmente as fontes de sua alimentação, tanto pelo cultivo do solo quanto pela criação de animais. Desta forma, a sobrevivência humana foi se libertando das mãos meramente coletoras, passando a depender cada vez mais das mãos produtoras.

No início, a produção de alimentos representava apenas uma atividade complementar e, em razão dos problemas de exaustão dos solos, algumas comunidades mantiveram suas características nômades, o que de certa forma

57 Aproximadamente 10.000 a.C.

58 Ossos, couro, chifres etc.

59 Restos de animais e vegetais, fezes etc.

60 Alimentação e habitação, a partir de materiais orgânicos de origem vegetal e animal.

61 Aproximadamente de 10.000 a 4.000 a.C.

permitiu a troca e a difusão de conhecimentos entre regiões. A organização permanente da agricultura, bem como o aperfeiçoamento da criação de animais, se desenvolveu plenamente nas comunidades que adotaram o modo de vida sedentário, viabilizado pela herança acumulada de um vasto conjunto de conhecimentos relativos a estas atividades e pelas características gerais das regiões.

O "sucesso" da "revolução neolítica", caracterizada pelo desenvolvimento progressivo das atividades agrícolas e pastoris, foi responsável pela significativa multiplicação da espécie humana neste período. As pesquisas arqueológicas revelam um alto crescimento populacional das comunidades do Neolítico em relação às do Paleolítico, além de melhoras significativas nas condições de vida do homem e aumento da expectativa de vida.

Desta forma, a revolução neolítica motivou o aumento das concentrações humanas, culminando com o surgimento das primeiras cidades. Nestes aglomerados urbanos "primitivos", com populações da ordem de 1.500 a 2.000 habitantes, já se observava o desenvolvimento de atividades tipicamente urbanas, como o artesanato e o comércio, caracterizando assim um modo de vida distinto do modo rural. Entre as cidades mais antigas destacam-se Jericó e Beidha, na Palestina, e Catal Huyuk na Turquia⁶².

O aparecimento dos primeiros aglomerados urbanos implicou em profundas alterações nas relações sociais, e na necessidade de produção de alimentos para o abastecimento destas comunidades. Entretanto, a nova divisão de trabalho não chegou a prejudicar a organização comunitária regional, pois a terra e o rebanho continuaram a ser propriedades coletivas do grupo, composto pelos trabalhadores do campo e da aldeia ou cidade. Dentre as criações e inovações técnicas do Neolítico destacam-se a invenção da roda e a descoberta da cerâmica, sendo esta última de fundamental importância com relação à questão ambiental, já que representa a primeira transformação química de elementos naturais, realizada de forma consciente pelo homem, gerando elementos "artificiais".

Entrando no período denominado classicamente de Idade dos Metais, observa-se o desenvolvimento da atividade comercial, motivado pelo aumento da produção de excedentes agrícolas, e com esta atividade cresce a "valorização" do trabalho humano, responsável pelo aumento da produção mercantil. São

⁶² Sendo que Jericó e Beidha surgiram no VIII milênio A.C., e Catal Huyuk no VII milênio A.C.

lançadas, então, as bases das primeiras sociedades escravistas⁶³, onde as guerras passam a ter como objetivo não apenas as conquistas e os saques de riquezas, mas também o aprisionamento dos vencidos para o trabalho escravo.

Neste período surge a metalurgia⁶⁴, representando assim como a cerâmica, um marco nas relações do homem com a natureza. A partir de então, além de extrair os elementos naturais, o homem passa a alterar suas concentrações através dos processos de "purificação" dos metais. A metalurgia do ferro teve início apenas por volta de 1.500 a.C., e difundiu-se nas cidades que já apresentavam relações sociais bastante complexas, com características distintas do meio rural e com uma ampla divisão de trabalho.

Uma análise deste período, que vai do final do Neolítico até o surgimento das primeiras civilizações antigas, conduz a três fatores que influenciaram significativamente as relações do homem com o meio ambiente. O primeiro fator é o aumento das taxas de geração de resíduos⁶⁵ e de sua concentração, em função do crescimento da urbanização. Vale ressaltar que, neste período, cidades inteiras foram obrigadas a se transferir em virtude de problemas oriundos do acúmulo de resíduos, tais como a atração de animais e insetos, doenças, odores etc.

O segundo fator diz respeito às alterações provocadas no ambiente natural, tanto em função do surgimento das cidades, de seu crescimento e da necessária infra-estrutura para sua instalação⁶⁶, quanto em função da intensificação da agricultura, com seus desmatamentos, queimadas e alterações de cursos d'água para irrigação, entre outras intervenções.

O terceiro fator, já comentado anteriormente, tem origem no domínio, por parte do homem, de atividades que implicam na alteração das concentrações de elementos dispersos na natureza, como é o caso da metalurgia. Portanto, a partir deste período, o homem além de conformar os elementos naturais passa a alterar suas concentrações. Este último fator é de fundamental importância na

63 Egito, Grécia e Roma.

64 Inicialmente com o cobre, seguido pelo bronze.

65 Predominantemente orgânicos.

66 O que certamente exigiu grandes alterações no espaço físico original, tais como a derrubada de matas e a formação de clareiras para a instalação dos próprios aglomerados urbanos, com suas estradas, canais para o abastecimento de água etc.

questão dos resíduos, e será tratado com mais profundidade nos capítulos seguintes.

3.1.2 Civilizações Antigas



Uma situação um tanto insólita nas proximidades da Lutécia⁶⁷, no ano 50 a.C. - "A Foixe de Ouro" (Asterix) - n.13, Goscinne & Uderzo.

Dentro da classificação proposta neste trabalho, em função de seu enfoque, são englobadas como civilizações antigas aquelas que segundo a divisão clássica da história das civilizações pertencem aos períodos da Idade Antiga⁶⁸, Idade Média⁶⁹ e Idade Moderna⁷⁰.

Durante a Idade Antiga, as civilizações ou sociedades caracterizaram-se pelo trabalho escravo, embora os trabalhadores livres também fossem encontrados, principalmente nos meios urbanos. Entretanto, a riqueza "era" mal distribuída entre os homens.

As custas do trabalho escravo, principal fonte de riquezas deste período, muitos povos enriqueceram, aumentando seus territórios e se transformando em

⁶⁷ O episódio na Lutécia (antiga cidade da Gália, hoje Paris), possivelmente ocorre às margens do Rio Sena, Oise, Marna, ou algum afluente.

⁶⁸ De 3.000 a.C. a 476 d.C.

⁶⁹ De 476 d.C. a 1453 d.C.

⁷⁰ De 1453 d.C. a 1789 d.C.

grandes estados, tais como Egito, Grécia, Roma e outros. Juntamente com o fortalecimento destes estados, surgem as primeiras grandes cidades, e com elas os primeiros graves problemas relacionados aos resíduos urbanos. Analisando as cidades helênicas⁷¹, Mumford coloca que: "(...) a ausência absoluta de melhoramentos sanitários era escandalosa, quase suicida (...)" (MUMFORD, 1982, p.183), com o lixo e os excrementos humanos depositados nas ruas. Um outro caso clássico, que ilustra as conseqüências dos graves problemas sanitários da época, foi a propagação da peste bubônica em Roma, no ano de 150 d.C., em função da proliferação do número de ratos.

Na Idade Média, observa-se uma inversão de valores entre os componentes da "riqueza", com a "propriedade da terra" passando a exercer o principal papel. Com relação à distribuição dessa riqueza, tem início neste período um processo de empobrecimento absoluto das populações rurais, em decorrência da exploração da mão-de-obra por parte dos senhores feudais, dos reis e da igreja, que acumulavam a posse das terras. Quanto aos meios urbanos, observa-se a decadência das cidades maiores do período anterior e o predomínio de pequenas vilas e aglomerados. Entretanto, com relação aos problemas relacionados aos resíduos urbanos, não se observa nenhuma alteração qualitativa mais significativa.

Entre os séculos X e XIII tem início a decadência do feudalismo, em função de vários fatores, tais como a revolta dos camponeses em decorrência da superexploração dos senhores feudais, a fome e a miséria no campo, o fim dos arroteamentos de terra seguido do esgotamento das mesmas, e a atração exercida pelos centros urbanos sobre os camponeses, em função da expansão do comércio e das perspectivas de liberdade na cidade, entre outros. Tudo isto contribuiu para a desintegração das relações servis de produção e para o reaparecimento da atividade urbana, do artesanato e do comércio. Observa-se, então, o nascimento de duas novas classes sociais: a burguesia comercial e o trabalhador assalariado; e com elas o capitalismo.

Retornando ao século X, com o fim dos ataques promovidos pelos sarracenos, húngaros e normandos, desencadeia-se um grande crescimento populacional na Europa ocidental. Este fato, associado ao exôdo rural, foi responsável pelo rápido crescimento populacional urbano, gerando graves problemas de saúde pública nas cidades, que mesmo antes do crescimento já apresentavam estruturas de saneamento básico caóticas.

71 Atenas e Delfos.

Apenas para se ter uma idéia da situação catastrófica dos resíduos urbanos e das condições de saneamento nas cidades européias deste período, reaparece no século XIV⁷² a peste bubônica. Com a denominação de "peste negra", motivada pela proliferação de ratos nos meios urbanos, ela se abate sobre os países da Europa dizimando cerca de 43 milhões de pessoas.

Com a entrada da Idade Média, observa-se novamente uma mudança de valores, com o capital se transformando na principal fonte de riquezas, e o comércio a principal atividade econômica da Europa. Os comerciantes, ou a classe burguesa, já com um grande acúmulo de capital⁷³, intensificam ainda mais suas atividades, dando início à expansão marítimo-comercial européia. O inchamento das cidades observado na Idade Média prossegue na Idade Moderna, motivado agora pela intensificação do trabalho assalariado na produção artesanal. Quanto aos problemas relacionados à falta de saneamento básico dos aglomerados urbanos, eles se agravam ainda mais, a ponto de no século XVIII a Europa estar às voltas novamente com a peste bubônica, porém em proporções menores que a do século XIV.

3.1.3 Civilizações Contemporâneas

Este período, da Revolução Francesa no final do século XVIII até os dias atuais, se apresenta como o mais crítico no que se refere à relação homem-meio ambiente. A partir da Revolução Industrial, o capitalismo assume um poder absoluto nas relações econômicas e sociais. Surge então, a burguesia industrial, e a classe dos trabalhadores assalariados aumenta significativamente⁷⁴.

Com a Revolução Industrial, ocorre uma mudança no pensamento econômico que vai desempenhar um papel fundamental nas relações entre o homem e a "natureza". Esta mudança consiste basicamente na substituição do pensamento fisiocrata, liderado por François Quesnay no século XVIII, pela escola clássica, consolidada por Adam Smith na segunda metade do século XVIII.

No que se refere ao meio ambiente, os fisiocratas consideravam a

72 Nos anos de 1345 a 1349.

73 Decorrente do comércio com a Ásia e a África.

74 Em função da falência das pequenas indústrias e manufaturas, impossibilitadas de competir com a burguesia industrial.

"natureza" como a verdadeira força produtiva e, portanto, eram muito valorizadas as atividades diretamente ligadas ao meio rural, ou ditas "atividades naturais"⁷⁵. Já na visão dos adeptos da escola clássica, a preocupação com o meio ambiente era absolutamente inexistente e as relações de mercado deveriam ser estabelecidas pela livre concorrência, reguladas pela lei da oferta e da procura. Um parágrafo da "The Wealth of Nations" de Adam Smith, transcrito por Leo Huberman, sintetiza bem o pensamento clássico ao afirmar: "Todos os sistemas, sejam de preferência simples ou contenção, portanto, devem ser afastados, estabelecendo-se o simples e óbvio sistema de liberdade natural. Todo homem, desde que não viole as leis da justiça, fica perfeitamente livre de procurar atender seus interesses, da forma que desejar, e colocar tanto sua indústria como capital em concorrência com os outros homens, ou ordem de homens" (HUBERMAN,1977).

A escola clássica ganhou terreno a partir do século XIX, com a adesão de novos seguidores, como Robert Malthus⁷⁶, Jean Baptiste Say⁷⁷, David Ricardo⁷⁸, e outros. Porém, embora a teoria econômica clássica estivesse perfeitamente adequada ao pensamento das classes dominantes da época, representadas pelos industriais e capitalistas de modo geral, a sua adoção desencadeou um processo rápido de superexploração e empobrecimento da classe operária, implicando em um aumento de forças das correntes de contestação socialistas do século XIX.

Nas mãos de Karl Marx e Friedrich Engels estas correntes socialistas ganham um cunho científico; surge então o pensamento marxista.

Seguindo a mesma linha teórica de Ricardo no questionamento do valor do trabalho, e retomando o pensamento fisiocrata com relação à valorização da natureza, o pensamento marxista transforma-se numa vigorosa contestação ao liberalismo glorificado pela escola clássica. O confronto entre estas duas correntes de pensamento obriga a uma revisão da teoria clássica e, nos anos de 1871 a 1874 são lançadas as bases da escola Neoclássica, por S.Jevons, K.Menger, e L.Walras (PASSET,1979).

Na escola neoclássica, a argumentação marxista de que a exploração

⁷⁵ Tais como a agricultura, a pecuária, a pesca, a coleta de elementos naturais e a mineração etc.

⁷⁶ 1766 - 1834.

⁷⁷ 1767 - 1832.

⁷⁸ 1772 - 1823.

predatória dos recursos naturais, promovida pelas técnicas capitalistas, perturbaria a manutenção do ecossistema do planeta, é abrandada pela colocação de que o valor dos bens e demais elementos deveria ser fundamentado na escassez e utilidade dos mesmos⁷⁹. Isto implicando em que o valor de um elemento estabelecido pela lei da oferta e da procura ficasse subordinado à escassez e utilidade do mesmo (PASSET,1979).

A escola neoclássica permitiu, portanto, a volta do liberalismo apregoado anteriormente, porém resguardando de algumas das idéias induzidas pela escola clássica, tais como a viabilidade do "crescimento" ilimitado e a não consideração da esgotabilidade dos recursos naturais. Agora, à medida que certos recursos naturais iam escasseando, seus preços aumentariam, levando o consumo para patamares inferiores.

O predomínio do pensamento neoclássico nas relações econômicas avançou pelo século XX até os dias atuais, deixando em sua esteira verdadeiras catástrofes ambientais, desencadeadas pela atividade cada vez mais "intenso-predatória" do homem sobre o ambiente natural.

Neste ponto, vale ressaltar que a adoção das teorias econômicas ao longo da história do homem sempre esteve atrelada às conveniências das elites dominantes e aos grupos poderosos da sociedade que, impelidos por benefícios individuais imediatistas, se furtam a questionar os problemas globais da humanidade. Neste sentido, ao apresentar a adoção da teoria econômica clássica, Huberman coloca: "Tal como a ascensão da classe dos negociantes, após a revolução comercial, trouxe consigo a teoria do mercantilismo, assim como as doutrinas dos fisiocratas, acentuando a importância da terra como fonte de riqueza, se desenvolveram na França agrícola, assim a ascensão dos industriais durante a Revolução Industrial na Inglaterra trouxe consigo teorias econômicas baseadas nas condições da época. Chamamos as teorias da Revolução Industrial de Economia Clássica" (HUBERMAN,1977). Da mesma forma que as demais teorias econômicas, a teoria neoclássica surgiu com o aval dos grupos dominantes do século XIX, e permitiu a manutenção e a intensificação deste domínio, não apenas a nível de classes sociais, mas também entre os povos. Neste sentido, tanto as invasões territoriais de países asiáticos e africanos, promovidas por potências européias⁸⁰ nos séculos XIX e XX, quanto a

⁷⁹ Teoria da utilidade-escassez.

⁸⁰ A exemplo do colonialismo imposto a partir dos séculos XV e XVI

dominação econômica por parte dos países ricos, representam exemplos bastante próximos, decorrentes da adoção das novas teorias econômicas, e sua influência no relacionamento entre os povos.

Com relação à dominação econômica, também denominada neocolonialismo ou imperialismo, ela aparece no cenário internacional como uma característica marcante da atualidade, onde os países do Terceiro Mundo, submetidos a mecanismos econômico-financeiros impostos pelos países ricos, são forçados a intensificar a extração e exploração predatória de seus recursos naturais, para o suprimento do mercado externo. A despeito destas exportações serem geralmente apresentadas como "sintomas" de desenvolvimento, e até mesmo incentivadas pelos governantes do Terceiro Mundo⁸¹, elas representam uma maciça degradação ambiental⁸² e a manutenção do domínio.

Ainda com relação às estratégias de desenvolvimento dos países ricos, a tendência de "exportar" cada vez mais os impactos ambientais aos países do Terceiro Mundo se traduz não apenas pela intensificação da extração dos recursos naturais, mas também pela implantação, nestes países, de todo o processamento primário⁸³ dos recursos extraídos. Desta forma, a degradação ambiental inerente tanto à extração quanto à geração de energia é imposta aos países do Terceiro Mundo⁸⁴, ficando aos países do Primeiro Mundo o desenvolvimento tecnológico, principalmente de alguns setores considerados de ponta, como atualmente o são a informática e a mecânica fina. Esta relação entre os países ricos e países do Terceiro Mundo, também conhecida por Terceiro Pacto Colonial (SALVO BRITO, 1987), estabelece que a "metrópole" ou os países ricos devem produzir tecnologia e alguns produtos sofisticados de alta

pelos espanhóis, portugueses e ingleses, à América.

81 Não raro, coniventes com o processo de dominação, e até mesmo atrelados às elites internacionais.

82 Externa aos países que irão se beneficiar destes recursos, representando portanto uma exportação dos impactos ambientais.

83 Em geral, estes processos são caracterizados como energia-intensivos e altamente residuosos.

84 Que geralmente tomam vultosos empréstimos internacionais para a preparação da infra-estrutura necessária, composta por usinas hidroelétricas, estradas, portos etc.

valor de mercado, e de tecnologias pouco agressivas ambientalmente⁸⁵, para suprir o mercado mundial⁸⁶. Em contrapartida, a "colônia" ou os países do Terceiro Mundo deverão produzir os demais produtos, energo-intensivos e de tecnologias residuosas, para o abastecimento do mercado mundial.

Segundo Salvo Brito, as condições gerais deste novo pacto são previsíveis, e já podem ser evidenciadas em alguns "desenvolvimentos". Em resumo, estas condições gerais são colocadas da seguinte forma:

*- os produtos para serem exportados para a metrópole deverão competir em preço com o produto da indústria metropolitana, altamente eficiente e tecnologicamente mais avançada; como os custos financeiros serão altos (pois a indústria dependerá sempre de financiamento externo), assim como os custos da tecnologia importada, e como a eficiência será baixa, por deficiência organizacional, esta condição só será cumprida se os custos da mão-de-obra, da energia e das matérias-primas forem baixos, assim como os impostos: o benefício global para o país exportador não deve ultrapassar um certo limite pré-fixado;

*- ao contrário do primeiro pacto⁸⁷, o consumidor do produto metropolitano (tecnologia moderna) é a grande empresa, e não o indivíduo; como, além disto, os custos de mão-de-obra devem ser baixos, a estrutura econômica do país deve evoluir no sentido de maior concentração de renda. Uma política salarial restritiva é um ponto básico do pacto;

*- para garantia do pacto, uma parte substancial da economia colonial será controlada diretamente pela Metrópole, através das empresas chamadas multinacionais;

*- as condições anteriores levam inevitavelmente a um estado de crescente tensão social e sua manutenção exige que o país evolua para um tipo

⁸⁵ Portanto, preservando seus recursos naturais.

⁸⁶ Incluindo os países do Terceiro Mundo.

⁸⁷ O primeiro pacto colonial estabelecido no final do século XVIII e início do século XIX previa a exportação, por parte da "metrópole", de produtos manufaturados e a importação de matérias-primas da "colônia", para o abastecimento do setor industrial. Uma condição para este pacto foi a abolição da escravatura, com a finalidade de aumentar a eficiência da produção e criar um mercado consumidor de produtos manufaturados.

de Governo mais autoritário e centralizador (caso ainda não tenha um)" (SALVO BRITO, 1987).

Retomando os aspectos relacionados aos meios urbanos das civilizações contemporâneas, apenas no século XIX surgem efetivamente, nas grandes cidades européias, as obras de saneamento básico como sistemas de esgoto, usinas de redução de detritos, fazendas fertilizadas com a lama dos esgotos etc. Porém, estas melhorias sanitárias se mostraram absolutamente ineficientes diante do rápido aumento populacional destes centros.

Ainda como decorrência da Revolução Industrial, um novo fenômeno aparece⁸⁸ para acompanhar o homem ao longo de seu processo "evolutivo", é a poluição do ar. Este tipo de degradação ambiental, embora date do início das atividades agrícolas do homem⁸⁹, se intensificou através da queima de combustíveis fósseis e de origem vegetal, especialmente após a Revolução Industrial. Em função da difusão da máquina a vapor e mais recentemente dos motores térmicos, a poluição aérea está atualmente incorporada à paisagem de todos os centros urbanos e industriais do planeta.

Quanto à poluição das águas, os problemas surgiram ainda no período Neolítico, com o nascimento dos primeiros aglomerados urbanos, que em geral se localizavam às margens dos rios e na orla marítima. A escolha destas localizações se dava em função da presença de água para o abastecimento das comunidades, assim como para a fertilização dos solos nas proximidades das cidades, pesca, vias de transporte, e ainda como via de escoamento dos resíduos gerados pelas atividades urbanas. Com o crescimento das cidades a degradação das águas foi se intensificando; entretanto, em função da predominância de resíduos orgânicos, a poluição se mantinha limitada às regiões próximas ao despejo, sendo seus componentes posteriormente absorvidos e reincorporados ao ciclo de vida do planeta.

O agravamento definitivo da situação das águas só ocorreu neste século, e mais especificamente após a década de 40, em função do grande volume de elementos tóxicos e artificiais, estáveis e altamente nocivos ao meio ambiente, liberados de forma generalizada nos meios aquáticos do planeta por acidentes ou rotinas operacionais premeditadas, ocasionando a morte de rios,

⁸⁸ Ou aumenta de intensidade significativamente.

⁸⁹ Decorrente das queimadas de mata nativa para a utilização agrícola da terra.

lagos, e a quebra do ciclo biológico de amplas regiões marítimas.

Além dos novos requisitos da indústria emergente, motivadores da difusão dos materiais artificiais ou sintéticos e da intensificação energética, um aspecto importante está relacionado à redistribuição espacial das populações que se deu em decorrência deste processo de industrialização. Neste sentido, em um curto período de tempo, foi promovida em todo o mundo ocidental uma maciça expulsão do homem do campo para os meios urbanos industrializados, o que implicou em graves problemas sociais e de saúde pública, e um agravamento da questão dos resíduos urbanos, em função das altas concentrações em que eles passaram a ser gerados e liberados, principalmente nos meios hídricos.

Com relação aos materiais utilizados pela indústria, os novos requisitos operacionais exigiram a produção de metais com características especiais e alto grau de pureza, plásticos, borrachas e outros polímeros⁹⁰, materiais especiais para a indústria eletrônica, e muitos outros de uso específico. A intensificação no uso industrial dos novos materiais possibilitou uma rápida difusão de vários destes em todos os campos, a ponto de se observar nos dias atuais a utilização generalizada de alguns materiais, cujo desenvolvimento constituiu uma barreira a ser transposta na busca de novos limites operacionais ou para viabilizar um processo produtivo.

A geração de materiais artificiais implica inexoravelmente na geração de resíduos compostos por estes mesmos materiais, e como estes não se inserem na dinâmica natural original do planeta, passam a representar, na maior parte dos casos, uma ameaça ao equilíbrio da biosfera, e portanto à civilização humana presente e futura. Este risco potencial pode ser ilustrado pelos rejeitos radioativos e pelas substâncias tóxicas, que por serem agressores aos sistemas biológicos, põem em risco os seres vivos e as próprias fontes de suprimento do homem.

Uma outra questão a ser considerada diz respeito ao fato de o rápido desenvolvimento de tecnologias ligadas à produção de materiais artificiais⁹¹ não ter sido acompanhado de uma preocupação com a reintegração destes materiais ao meio ambiente, e portanto de um desenvolvimento tecnológico neste

⁹⁰ Para o atendimento de requisitos da indústria química, aeronáutica, eletrônica e outras.

⁹¹ Como é o caso dos plásticos, metais especiais, produtos químicos, materiais radioativos e outros.

sentido. Uma parcela deste descaso com relação aos materiais artificiais se justifica pela dificuldade ou mesmo impossibilidade de promover esta reintegração na maior parte dos casos. De qualquer forma, esta impossibilidade técnico-econômica deveria servir de motivação a uma ampla discussão acerca da utilização destes materiais, e sua redução às necessidades sociais mais prementes.

Diante do impasse ambiental estabelecido nos dias atuais, onde os resíduos representam uma substancial contribuição, que se soma a um prognóstico de escassez de recursos naturais fruto da extração predatória e outros problemas, surge nas sociedades uma vigorosa contestação ambientalista, que coloca em cheque o paradigma atual. Sem um arcabouço teórico-metodológico bem sedimentado, esta contestação se baseia na observação da realidade, e na sensibilidade de que sem uma mudança profunda nas relações homem-meio ambiente o futuro da raça humana no planeta está comprometido. Portanto, como "pano de fundo" dos dias atuais, observa-se a disputa entre as emergentes correntes de pensamento, centradas na sustentabilidade ambiental⁹² do planeta e na busca de um relacionamento mais harmônico entre os homens⁹³, e a inércia das obsoletas e nocivas formas de pensamento, tão bem representadas pela teoria econômica neoclássica, fundamentada na acumulação de bens materiais, na alta lucratividade, na dominação, e na degradação sócio-ambiental, aplicada a um sistema cuja manutenção da vida é antagônica a esta racionalidade.

⁹² Alertando para a advertência apresentada no prefácio com relação ao significado da expressão "ambientalmente sustentável", que neste trabalho, tem um sentido diverso daquele proposto pelas novas vertentes do capitalismo avançado, sistematizado em: "SUSTAINABLE DEVELOPMENT - A Guide to Our Common Future", World Commission on Environment and Development.

⁹³ E entre o homem e seu meio natural.

4. OS RESÍDUOS EM ALGUMAS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS

O tratamento que à questão dos resíduos vem recebendo na atualidade se diferencia de forma acentuada nas várias sociedades que compõem o cenário internacional, e as políticas adotadas⁹⁴ com relação à questão têm origem tanto nas características e peculiaridades regionais de cada sociedade quanto nos aspectos culturais e na percepção de realidade de cada povo.

A discussão apresentada neste capítulo busca esboçar o panorama internacional no que diz respeito às várias formas de condução da questão dos resíduos, através da avaliação dos métodos, tecnologias e políticas empregadas, diante das características de diferentes sociedades e da perspectiva frente à questão ambiental.

4.1 O CENÁRIO INTERNACIONAL - Algumas Considerações Relacionadas à Energia, aos Materiais e aos Resíduos

Tomando como base a publicação "A Guide to the Global Environment" (WORLD RESOURCES, 1990), as questões relacionadas à energia, à extração de materiais e aos resíduos, são apontadas como de importância fundamental tanto nas relações entre os povos como nas implicações ambientais no planeta. Diante de uma proposta séria de análise do desenvolvimento das sociedades à luz da sustentabilidade ambiental do planeta, estas questões não podem ser dissociadas e tampouco separadas do contexto social.

Desta forma, observando-se isoladamente o alto consumo de energia praticado pelas chamadas "economias modernas", e a "qualidade de vida" de seus cidadãos, segundo os padrões das sociedades atuais⁹⁵, a tendência natural do observador seria a associação estreita entre estas duas características. Entretanto, ao se analisar o consumo energético do ponto de vista ambiental, constata-se a sua responsabilidade por muitos dos mais graves impactos sobre o planeta, tais como o rápido aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera e a acidificação das águas e dos solos. Quanto aos efeitos residuosos relacionados à produção de energia, pode-se apontar a grande liberação de material particulado oriundo da queima generalizada de

94 Quando adotadas.

95 especialmente as ocidentais.

combustíveis, e a geração dos rejeitos nucleares, a partir da operação de centrais termoelétricas. Com relação a esta última, no ano de 1987 a geração de energia elétrica de origem nuclear alcançou a marca de 16% do total produzido no mundo, o que representa um aumento na participação de 233% com relação à década anterior.

Do ponto de vista da distribuição dos recursos energéticos no planeta, a exemplo dos minérios mais nobres, as desigualdades de consumo e disponibilidade geram tensões entre os povos, haja vista os inúmeros conflitos ocorridos no Oriente Médio a partir desta motivação; além de, na busca do controle destes recursos, serem desenvolvidos os mais absurdos mecanismos de dominação⁹⁶ entre os povos.

Se por um lado o consumo energético pode representar uma "melhor" qualidade de vida a uma minoria populacional representada pelos países ricos, por outro seu ônus sócio-ambiental global é distribuído entre todos os povos do planeta, e sentido como maior intensidade pelos países subdesenvolvidos.

Na última década, o aumento da produção comercial de energia foi da ordem de 15%, sendo os combustíveis líquidos de origem fóssil⁹⁷ responsáveis por 42% da produção total de energia comercial no mundo.

Embora globalmente no ano de 1987 o consumo *per capita* de energia tenha retrocedido aos níveis de 1977⁹⁸, a grande desigualdade observada no consumo de energia entre os países ricos e pobres mascara qualquer tentativa de se concluir acerca de uma possível inversão na tendência de crescimento do consumo energético global. Com relação à redução da intensidade energética⁹⁹ dos países industrializados do Primeiro Mundo, atribuída ao aumento da eficiência energética¹⁰⁰, muitas vezes está associada simplesmente a exportação dos processos energo-intensivos para os países do Terceiro Mundo. Vale notar

96 De cunho econômico e mesmo militar.

97 Portanto não renováveis.

98 56 Gigajoules per capita.

99 Definida como a quantidade de energia consumida por dólar de produto nacional bruto.

100 Na América do Norte, Japão e alguns países da Comunidade Européia, a intensidade energética declinou de 15 a 25% na década passada.

que em alguns casos existe um real desenvolvimento tecnológico, como no caso do Japão e do Norte Europeu

Da mesma forma que ocorre com as "mercadorias energéticas", a produção e o consumo de alguns minerais, como os metais, são a base de grande parte dos processos industriais da atualidade, e também responsáveis por um vasto elenco de impactos ambientais. Entre as degradações ambientais mais comuns associadas à extração e o processamento primário destes materiais estão a geração de grandes quantidades de resíduos, a poluição dos solos, das águas e do ar, e o acúmulo de certos elementos na biosfera. Com relação ao consumo de minerais, mais especificamente com relação aos metais, observa-se, assim como no caso dos energéticos, que alguns países como os E.U.A., U.R.R.S., Japão e países da Comunidade Européia, sempre consumiram a maior parcela de toda a produção mundial.

Ainda com relação à extração de minerais, projeções acerca da duração das reservas de alumínio, metal mais abundante no planeta, apontam para algo em torno de 224 anos¹⁰¹. Estima-se, entretanto, que as reservas conhecidas de chumbo, mercúrio, estanho e zinco, estarão exauridas em menos de 25 anos, considerando os níveis de produção de 1988.

Retomando a questão dos reatores nucleares, 1/6 dos países do mundo possuem instalações nucleares comerciais, entretanto, cerca de metade da capacidade total instalada, se encontra nos E.U.A., no leste europeu e na França. Dentre os problemas mais graves associados à operação destas centrais¹⁰² estão a segurança e a disposição final dos combustíveis irradiados e demais rejeitos radioativos. Atualmente, estes materiais radioativos oriundos das centrais nucleares são estocados em depósitos provisórios próximos aos reatores, com exceção da Finlândia, da antiga Alemanha Ocidental, e da Suécia, que enviam seus resíduos a um depósito comum, distante das instalações nucleares, e do Reino Unido, que envia seus combustíveis irradiados e demais rejeitos radioativos a depósitos no continente.

Com relação aos resíduos, tanto a indústria quanto as atividades urbanas geram uma grande quantidade de resíduos em todo o mundo. Entretanto, a gradativa exaustão dos espaços com possibilidades de aplicação das técnicas de

101 Esta estimativa consiste na razão entre as reservas conhecidas no ano de 1988 e o nível de produção mundial neste mesmo ano.

102 Problemas presentes e futuros.

aterragem, e os crescentes custos associados às várias formas de processamento, vem incentivando a exportação de resíduos, tanto de forma legal como clandestinamente. O crescente destaque que esta questão vêm merecendo na imprensa mundial, com a descoberta de várias transações internacionais envolvendo resíduos tóxicos, culminou em uma convenção internacional condenando toda exportação de materiais perigosos que não tivessem o consentimento dos países importadores.

Entretanto, se por um lado a resolução dos países desenvolvidos busca apresentar um comportamento ético ao mundo, ou satisfazer exigências de sua população, por outro as pressões econômicas exercidas sobre os países pobres, responsáveis em grande parte pela degradação sócio-ambiental destes países, implica muitas vezes no consentimento à recepção de resíduos, o que não representa um procedimento mais ético que os anteriores.

Com relação à exportação de resíduos, é apresentada a seguir uma matéria do jornal "Folha de São Paulo", de 8 de setembro de 1988 (anexo E - E1), onde a questão é bem ilustrada:

"Países industrializados estudam acordo para a exportação de lixo"
Folha de São Paulo - 8 de setembro de 1988 - Luiz Roberto M. Gonçalves

"Para regulamentar a exportação de lixo industrial ou comum dos países desenvolvidos para os "em desenvolvimento", 24 países europeus e americanos, mais o Japão, pretendem concluir até o final deste ano o estatuto da OECD (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). O programa para o Meio Ambiente das Nações Unidas (Unep) também está discutindo há dois anos o problema, e deve apresentar suas conclusões até março do ano que vem.

Além do alto custo do processamento de lixo nos países industrializados, os órgãos oficiais de proteção ao meio ambiente têm conseguido interditar muitos aterros e incineradores públicos, segundo a Agência de Informações dos Estados Unidos (Usia). Nesse país, onde o lixo industrial chega a 275 milhões de toneladas por ano, as empresas situadas em áreas altamente industrializadas têm que fazer reservas com um ou dois anos de antecedência para queimar seus resíduos, a preços entre US\$ 500 e US\$ 1,5 mil (Cz\$ 150 mil a Cz\$ 450 mil) por tonelada. Na Europa, o preço pode subir a US\$ 3 mil por tonelada.

Na África ocidental, esses países depositam resíduos químicos que ameaçam a população, a custos ínfimos como US\$ 2,50 (Cz\$ 750,00) por tonelada. Recentemente foram descobertos depósitos clandestinos na Nigéria, Serra Leoa e Guiné, e revelados contratos de recepção de mais de 20 milhões de toneladas, o que a Organização dos Países Africanos está tentando evitar. O governo do Benin tem um acordo com a França para importar lixo industrial e radioativo em troca de financiamentos de US\$ 1,6 milhões (cerca de Cz\$ 480 milhões) e assistência econômica por 30 anos.

O cargueiro alemão Karin B, contendo resíduos tóxicos de companhias italianas, tentou sem sucesso descarregar na Nigéria em julho passado, e até o fim de agosto já havia sido recusado nas ilhas

Canárias, Espanha, Itália, Alemanha Ocidental e Inglaterra. Um navio norte-americano com 27 mil toneladas de cinzas de lixo urbano da Filadélfia (costa leste dos EUA) foi recusado em vários portos, e perambulou durante quase todo o ano de 1987.

Muitos dejetos industriais ou urbanos apresentam perigo para a saúde humana, mesmo se parcialmente processados. Latas queimadas em incineradores, por exemplo, são fonte de metais pesados, que permanecem nas cinzas e se infiltram no subsolo e no lençol de água, segundo Bonnie Ram, membro da Federação de Cientistas Norte-Americanos.

O Canadá e a Inglaterra têm aceitado nos últimos anos processar grandes quantidades de dejetos tóxicos em suas sofisticadas usinas, mas as autoridades estão sendo pressionadas a recusar diversas cargas. A OECD calcula que no último ano o processamento de lixo foi um grande negócio, atingindo a soma aproximada de Cz\$ 7 trilhões.

Desde março último, a exportação de dejetos considerados perigosos nos Estados Unidos (material inflamável, corrosivo, tóxico e os incluídos numa lista de 400 itens) tem sido mais controlada pela Agência de Proteção ao Meio Ambiente (EPA). Segundo seu diretor para atividades internacionais, Sheldon Meyers, a lei não exige negociações antecipadas e o consentimento do país receptor para a transferência de resíduos não perigosos".

Na tabela 4.1 são apresentados dados compilados pela "World Resources, 1990-1991", relativos à geração de resíduos¹⁰³ e ao tráfico internacional oficial de alguns resíduos tóxicos.

¹⁰³ Os dados relativos à geração de resíduos devem ser vistos com cautela, em virtude das diferenças metodológicas e conceituais utilizadas nos levantamentos pelos diversos países.

Tabela 4.1 - A Geração e o tráfico de resíduos em algumas comunidades internacionais.

	GERAÇÃO ANUAL DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS MUNICIPAIS		GERAÇÃO ANUAL DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS		GERAÇÃO ANUAL DE RESÍDUOS PERIGOSOS E/OU ESPECIAIS	
	TOTAL (103 TON)		POR 10.000 HABITANTES (TON/HAB) (1989)		TOTAL (103 TON)	
	1975	1988	1989	1988	ANO DA ESTIMATIVA	ANO DA ESTIMATIVA
AFRICA						
- BÚRQUE	-	-	-	-	-	15.0
- GÂMBIA	-	-	-	-	-	7.0
- GUINÉ	-	-	-	-	-	8.0
- NIGÉRIA	-	-	-	-	-	8.0
- ZÂMBIA	-	-	-	-	-	8.0
- ZIMBÁBUE	-	-	-	-	-	8.0
AMÉRICAS						
- BRASIL	-	-	-	-	-	10.0
- CANADÁ	12.800	16.000	510	4.7	1980	2.240
- ESTADOS UNIDOS	170.000	178.000	2.000	10.30	-	-
- MEXICO	-	-	-	-	-	-
- VENEZUELA	-	-	-	-	-	-
ASIA						
- CHINA	-	-	-	-	-	-
- HONG KONG	-	-	-	-	-	-
- INDIA	-	-	-	-	-	-
- JAPÃO	38.000	41.611	340	58.1	1988	35.322
- COREIA DO SUL	-	-	-	-	-	-
- LIBANO	-	-	-	-	-	-
- MALÁSIA	-	-	-	-	-	-
- SINGAPURA	-	-	-	-	-	-
EUROPA						
- AUSTRIA	2.000	1.873	170	20.0	1988	200
- BÉLGICA	2.000	3.022	310	43.4	1980	815
- SUÍÇA	-	-	-	-	-	-
- SUÉCIA	-	-	-	-	-	-
- REINO UNIDO	-	-	-	-	-	-
- FRANÇA	-	-	-	-	-	-
- ALEMANHA	-	-	-	-	-	-
- ESPANHA	-	-	-	-	-	-
- PORTUGAL	-	-	-	-	-	-
- GREGA	-	-	-	-	-	-
- IRLÂNDIA	-	-	-	-	-	-
- ITALIA	-	-	-	-	-	-
- LUXEMBURGO	-	-	-	-	-	-
- HOLANDA	-	-	-	-	-	-
- NORUEGA	-	-	-	-	-	-
- POLÓNIA	-	-	-	-	-	-
- SUÉCIA	-	-	-	-	-	-
- DINAMARCA	-	-	-	-	-	-
- SUÍÇA	-	-	-	-	-	-
- ÁGUAZUL	-	-	-	-	-	-
URSS						
- URSS	-	-	-	-	-	-
OCEANIA						
- AUSTRÁLIA	1.150	2.100	190	7.0	1982	45
- NOVA ZELÂNDIA	-	-	-	-	-	-

Fonte: World Resources 1990/1991.

NOTAS: 0 - REFERENTE A 1975; 1 - REFERENTE A 1976; 2 - REFERENTE A 1977; 3 - REFERENTE A 1978; 4 - REFERENTE A 1979; 5 - REFERENTE A 1980; 6 - REFERENTE A 1981; 7 - REFERENTE A 1982; 8 - REFERENTE A 1983; 9 - REFERENTE A 1984; 10 - REFERENTE A 1985; 11 - REFERENTE A 1986; 12 - REFERENTE A 1987; 13 - REFERENTE A 1988; 14 - REFERENTE A 1989; 15 - REFERENTE A 1990; 16 - REFERENTE A 1991; 17 - REFERENTE A 1992; 18 - REFERENTE A 1993; 19 - REFERENTE A 1994; 20 - REFERENTE A 1995; 21 - REFERENTE A 1996; 22 - REFERENTE A 1997; 23 - REFERENTE A 1998; 24 - REFERENTE A 1999; 25 - REFERENTE A 2000.

Com relação aos dados apresentados na tabela 4.1, devem ser feitas algumas observações. Neste sentido, uma primeira observação que se evidencia é a ausência de informações oficiais com relação à geração e ao tráfico de resíduos perigosos na grande maioria dos países, o que dificulta uma apuração da veracidade destas informações.

Uma outra observação importante está relacionada às diferenças de objetivos associados à exportação e importação de resíduos perigosos, percebidas entre os países ricos ou industrializados, e os países pobres. Neste sentido, observa-se que grande parte das importações de resíduos perigosos, promovidas pelos países do Primeiro Mundo, visam o reaproveitamento de alguns materiais atrativos do ponto de vista econômico e cuja tecnologia de aproveitamento não é disponível no país de origem, ao passo que suas exportações se dão, em geral, em virtude dos resíduos gerados não apresentarem nenhuma atratividade econômica, e não ser disponível nenhuma tecnologia de neutralização ou mesmo de condicionamento permanente para estes materiais.

Para alguns tipos de específicos de resíduos perigosos, são desenvolvidas tecnologias nos países industrializados, objetivando vender serviços para os países do Terceiro Mundo, o que constitui um comércio internacional éticamente questionável, uma vez que, o próprio processo produtivo gerador destes resíduos, em sua maior parte é concebido, produzido e comercializado, pelos países do Primeiro Mundo. Esta lógica capitalista, nos moldes do antigo colonialismo, incentiva muitas vezes o desenvolvimento de tecnologias residuosas, visando a dependência das "colonias" no que diz respeito ao processamento dos resíduos gerados.

Uma última consideração importante está relacionada ao conceito de resíduo perigoso, e neste sentido observa-se um tráfico muito superior ao apresentado, de resíduos considerados "não perigosos", que saem dos países industrializados para deposição permanente nos países do Terceiro Mundo.

4.2 OS RESÍDUOS NA COMUNIDADE EUROPÉIA

A situação dos resíduos na Comunidade Européia como um todo¹⁰⁴ pode ser caracterizada por uma forte preocupação com relação à recuperação ou ao aproveitamento energético. Desta forma, a partir de métodos e tecnologias já consagradas e que vêm sendo utilizados de longa data, a reciclagem de materiais e o aproveitamento térmico constituem a base de todo o processamento dos resíduos europeus. Esta preocupação com relação ao aproveitamento energético se justifica diante dos sérios problemas de geração, e mesmo de disponibilidade energética, da comunidade européia.

Uma análise da situação dos resíduos nestas comunidades, com ênfase na recuperação energética, foi publicado em 1985 sob o título "Energy Savings by Waste Recycling" (PORTER, 1985). Nessa pesquisa, englobando Bélgica, Dinamarca, República Federal da Alemanha, França, Grécia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Holanda e Reino Unido, além de Noruega, Suíça, Suécia e Japão foi constatada a ampla reutilização de resíduos praticada por este conjunto de países, principalmente de resíduos oriundos dos setores industriais. Esta prática pode ser evidenciada tomando como exemplo a indústria européia do alumínio e do plástico, onde, no primeiro caso, 99% dos resíduos da produção são reutilizados, e no segundo, a reutilização abrange cerca de 88% das sobras. Em virtude disto, a pesquisa conclui que os esforços, no sentido da recuperação energética a partir dos resíduos, devem se concentrar no aproveitamento dos resíduos municipais domésticos e bens pós-utilizados ou pós-consumidos¹⁰⁵.

Com relação aos resíduos municipais domésticos, embora as técnicas de reciclagem e aproveitamento térmico sejam amplamente utilizadas, ainda se observa um grande potencial de aproveitamento energético.

Na reciclagem, são dois os métodos empregados para a separação dos materiais: a separação na fonte pelos próprios "consumidores", e a separação mecânica, promovida nas instalações de tratamento após a coleta. Nas comunidades européias, a separação na fonte é a técnica predominante, abrangendo desde papéis e frascos de vidro, até plásticos e metais. Entretanto, a questão que se coloca está relacionada aos custos associados ao transporte difuso das pequenas quantidades de materiais separados nos

¹⁰⁴ Não considerando os países do Leste Europeu.

¹⁰⁵ "Post-consumer".

domicílios. Ou seja, embora a separação parcial na fonte apresente um custo bastante inferior ao da separação mecânica ou manual promovida nas grandes instalações de processamento, a eficiência energética do transporte de pequenas quantidades de materiais recicláveis coletados em um grande número de domicílios pode ficar comprometida. Na busca de soluções para este problema, estão sendo desenvolvidos estudos com relação à distribuição de pontos de coleta de materiais reciclados, ao tipo de seleção a ser promovida pelo consumidor, aos métodos de transporte. Em alguns casos, tem havido a utilização de incentivos e campanhas informativas e de conscientização no sentido de mobilizar a população para a seleção de certos tipos de materiais.

Quanto à separação mecânica, uma grande variedade de métodos e processos vem sendo desenvolvida nos países europeus nos últimos anos; porém, ainda são limitadas as experiências comerciais com estas técnicas. Dados colhidos em três instalações localizadas respectivamente na França, Alemanha e Itália, com processos diferentes de separação, apresentaram incertezas quanto a eficiência econômica operacional destas instalações.

Nos processos mecânicos, em geral, observa-se uma relativa facilidade na separação dos metais ferrosos, e uma maior dificuldade na separação de vidros, metais não ferrosos e plásticos. Além disso, os materiais separados mecanicamente geralmente se apresentam contaminados por outros tipos de resíduos, exigindo uma separação manual adicional posteriormente. De qualquer forma, mesmo que os processos de separação mecânica se mostrem satisfatórios, é uma recomendação da comissão da comunidade européia (PORTER, 1985) que a implantação destes seja precedida de uma análise criteriosa com relação a quantidade e a qualidade dos resíduos, de forma que estas implantações sejam viáveis economicamente quando aplicadas a certas regiões urbanas européias.

Quanto aos métodos de aproveitamento energético direto de resíduos, a incineração vem sendo utilizada há muitos anos na Europa, e os esforços desenvolvidos são no sentido de melhorar a eficiência deste processo. Dentre estes esforços podem ser destacados a busca de uma maior eficiência de combustão, e o pre-processamento dos resíduos municipais de forma a melhorar sua homogeneidade e suas características como elemento combustível. Outras técnicas, como o aproveitamento de gás de aterros, vêm sendo estudadas, porém em escala reduzida.

Do total dos resíduos municipais europeus, cerca de 24% são destinados à incineração, sendo 16% com reaproveitamento energético. Dentre os vários tipos de aproveitamento térmico, dois são particularmente importantes: o

aproveitamento de calor para a produção de vapor e água quente de uso residencial ou industrial, e a geração de energia elétrica a partir de centrais termoelétricas à resíduos interligadas à rede de distribuição.

As tecnologias utilizadas na incineração de resíduos possuem uma tradição secular nos países europeus, e já na década de 20 a incineração com aproveitamento energético era promovida em várias localidades, com o auxílio de caldeiras a carvão, fornos e grelhas. O desenvolvimento e a difusão destas técnicas se deu de forma intensa na Europa, a ponto de estudos recentes apontarem como sendo da ordem de 700 o número de instalações em operação comercial no oeste europeu e Japão, no ano de 1986, sendo que dentre estas, mais de uma centena com capacidade de incineração superior a 500 ton/dia de resíduos sólidos (PENNER,1987). A tabela 4.2 ilustra a substituição dos aterros sanitários pela incineração na Holanda, no período de 1960 a 1978, o que de certa forma exemplifica um processo ocorrido em todo o oeste europeu.

Tabela 4.2 Substituição dos aterros por incineradores na Holanda, em percentual de população atendida por cada método.

Método de Processamento	ano									
	1960	70	71	72	73	74	75	76	77	78
Incineração	15	20	20	26	26	26	30	30	30	34
Compostagem	17	13	15	13	18	18	18	18	19	21
Aterros Sanitários	68	67	65	61	56	56	52	52	51	45

Fonte: (PENNER, 1987).

Além das instalações térmicas a resíduos municipais, que têm sua viabilidade econômica fortemente vinculada aos preços dos energéticos, em particular da energia elétrica, a produção de combustíveis a partir de resíduos urbanos é uma prática bastante difundida na Europa, onde, em 1985, cerca de 2,84 Mt de resíduos municipais, representando cerca de 3% da geração total de resíduos municipais das comunidades européias, eram destinados a este fim. O desenvolvimento deste tipo de processamento tem sido incentivado através de subsídios e outros atrativos econômicos, de forma que o combustível produzido possa competir com o carvão, embora com níveis de poder calorífico questionáveis.

Um outro tipo de aproveitamento de resíduos em desenvolvimento na comunidade européia é a pirólise/gaseificação. Entretanto, embora esta modalidade de aproveitamento apresente um prognóstico promissor no que diz

respeito à recuperação energética de resíduos a médio e longo prazo, em 1985 apenas uma instalação se encontrava em operação comercial na Europa¹⁰⁶. Este tipo de reaproveitamento energético de resíduos é particularmente interessante para o processamento de plásticos e bofrachas, e sua eficiência se aproxima da incineração convencional de resíduos, podendo da mesma forma ser utilizado tanto para a produção de vapor ou "calor", quanto para a geração de energia elétrica.

Se por um lado as recentes pesquisas na Europa apontam para um potencial atrativo no reaproveitamento energético de resíduos, por outro são observadas algumas restrições a este reaproveitamento. Com relação à reciclagem, as principais restrições se encontram na aceitação por parte dos consumidores, e mesmo da indústria, dos bens produzidos a partir de materiais reciclados, e nas dificuldades de garantia de suprimento de resíduos em quantidade e "qualidade" requerida pelos processos produtivos aos quais eles servem como insumos. Há ainda outras restrições, tais como as questões institucionais e regionais, os problemas associados ao aumento da participação do consumidor no processo de reaproveitamento, os problemas técnicos e econômicos associados à separação de resíduos contaminados ou altamente heterogêneos, a inércia do setor industrial no desenvolvimento das alterações tecnológicas eventualmente necessárias para a recepção e o processamento dos reciclados, o desinteresse das indústrias que tradicionalmente preferem o processamento a partir de matérias-primas naturais aos reciclados, as flutuações de preços no mercado de reciclados, entre outras.

Os estudos da comissão das comunidades européias (PORTER, 1986), apontam ainda a necessidade do desenvolvimento de novos mercados para resíduos, como os plásticos e madeira, que na forma de reciclados podem substituir outros insumos industriais.

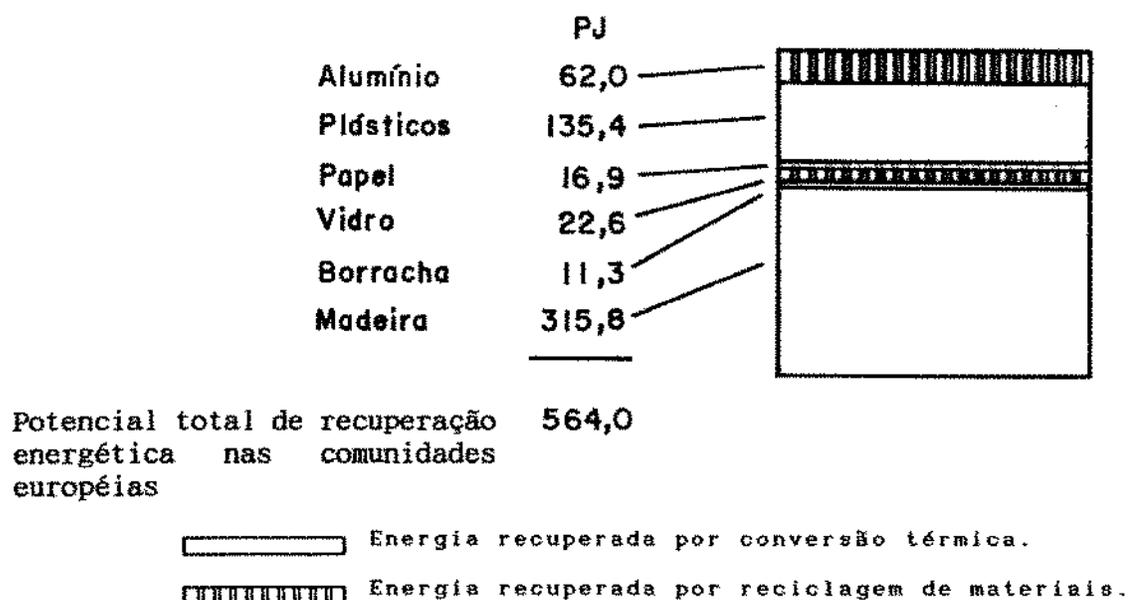
Com relação ao reaproveitamento térmico, as restrições institucionais de cada região da Europa são particularmente importantes, e se expressam de várias formas, tanto através de rígida legislação e fiscalização promovida pelos órgãos ambientais e de saúde pública, com a definição de áreas de influência das instalações, quanto através de regras e tradições regionais. Além de outras restrições, como a localização e o tamanho dos consumidores da energia produzida, a padronização dos combustíveis produzidos a partir dos resíduos e a fiscalização de suas características e propriedades, o preço do

¹⁰⁶ Em Creteil, França.

"calor" e da energia elétrica nas redes de distribuição das concessionárias locais, e outras.

4.2.1 A Recuperação Energética Associada ao Reaproveitamento de Resíduos na Comunidade Européia

No ano de 1985, a economia total de energia promovida tanto pela reciclagem quanto pelo aproveitamento energético direto dos resíduos na comunidade européia, era estimada em 1.356 Petajoules por ano¹⁰⁷. Teoricamente, o potencial adicional bruto de recuperação energética, a partir da reciclagem e do aproveitamento energético direto, era estimado em 564 Petajoules por ano, sendo associado às possibilidades de reaproveitamento dos seis componentes integrantes da massa de resíduos urbanos com maior potencial de recuperação energética, quais sejam: madeira, plástico, alumínio, vidro, papel e borracha. O potencial adicional de recuperação energética atribuído a cada um destes componentes está indicado na figura 4.1.



Fonte: Comissão das Comunidades Européias (PORTER, 1986).

Figura 4.1 Potencial bruto de recuperação energética a partir de resíduos, nas comunidades européias, no ano de 1985.

¹⁰⁷ 1 Petajoule é igual a 10^{15} Joules.

O valor estimado do potencial adicional de recuperação energética representa o máximo possível a partir de tecnologias já dominadas, levando-se em conta fatores de redução, associados ao consumo energético dispendido na coleta, no manuseio, e no pré-tratamento dos resíduos¹⁰⁸.

Pela figura 4.1 fica evidenciado um grande potencial de recuperação energética associado aos resíduos plásticos e de madeira. O primeiro elemento reflete a grande quantidade dos resíduos plásticos presentes na massa dos resíduos municipais, e que não sofre nenhum tipo de aproveitamento. Quanto aos resíduos de madeira, a maior parcela do potencial de reaproveitamento energético se encontra nas sobras da indústria extrativa de madeira, onde fortes restrições econômicas limitam a realização deste potencial.

No levantamento da Comissão das Comunidades Européias (PORTER, 1986), foi atribuído um fator de redução ao potencial de recuperação energética dos resíduos oriundos do consumo de produtos importados. Esta consideração, relativa principalmente aos componentes recicláveis dos resíduos remete a uma discussão já colocada nos capítulos anteriores deste trabalho, e que diz respeito a transformação dos países do Terceiro Mundo em exportadores, não apenas de matéria-prima mas também¹⁰⁹ de energia.

O fato da Comissão das Comunidades Européias fazer esta distinção, entre os componentes dos resíduos oriundos de produtos importados ou produzidos localmente, levanta a questão do valor dos produtos por eles importados, ou seja, o reaproveitamento de elementos residuais gerados a partir de produtos importados certamente poderia implicar na redução das importações. Entretanto,

¹⁰⁸ Os fatores de redução são frações multiplicadas ao potencial teórico de recuperação energética de cada componente, obtido em função do consumo de energia necessário para torná-lo apto à reutilização. Para efeito de ilustração da ordem de grandeza destes fatores de redução, cerca de 20% ou mais do potencial de recuperação energética dos resíduos domésticos é dispendido na coleta e separação de seus componentes. Com relação aos resíduos utilizados como "feedstock" industrial, o consumo associado ao manuseio e as perdas nos processos de pré-tratamento varia de 15 a 35% do potencial teórico de recuperação energética. Já no aproveitamento energético direto dos resíduos estes fatores podem ser bem inferiores.

¹⁰⁹ Ou principalmente.

os preços de aquisição destes produtos nos países do Terceiro Mundo, em geral achatados através de vários mecanismos econômicos, tornam economicamente mais atrativa a importação que a reutilização. Mais do que isto, a deposição destes resíduos de alto conteúdo energético, em regiões pré-determinadas, significa de certa forma, a translação de "jazidas" de elementos com alto grau de pureza e alto conteúdo energético aos países ricos, que num dado momento estratégico estariam aptos a lançar mão destas "reservas" sem maiores problemas ambientais locais e a um custo reduzido.

Segundo este raciocínio, estariam hoje os países do Terceiro Mundo não apenas suprindo a demanda internacional atual às custas de sua degradação social e ambiental, mas ainda contribuindo para o acúmulo de verdadeiras jazidas de elementos de alto conteúdo energético¹¹⁰ para a utilização futura em outras sociedades, o que certamente contribuiria para a manutenção do processo de dominação atualmente observado.

Do ponto de vista estritamente ambiental, esta prática implica em uma extração de recursos naturais¹¹¹ "desnecessária", e portanto em uma contribuição à degradação global do planeta. Do ponto de vista "ético", estes procedimentos ilustram fielmente a dinâmica internacional decorrente do conjunto de valores das sociedades atuais.

Os estudos efetuados para a comunidade européia explicitam ainda os percentuais de energia passível de recuperação através do reaproveitamento de resíduos, associados a produtos importados, e que portanto não representariam exatamente uma economia de energia própria, gerada na comunidade européia. Neste sentido, cerca de 50% do potencial total de recuperação energética a partir do alumínio, não representaria uma economia própria de energia, já que esta parcela de energia é gerada e adicionada aos produtos em outros países, que chegam a comunidade européia via importação. Da mesma forma que o alumínio, cerca de 30% do potencial total de recuperação energética a partir da reciclagem do papel está associado a produtos importados, assim como 30% do potencial total associado à borracha e 3% do potencial total associado ao vidro.

¹¹⁰ Nos quais, já estariam embutidos o consumo energético associado à mineração e/ou extração dos elementos naturais necessários à sua produção, e às etapas do processamento primário.

¹¹¹ Energéticos e materiais.

Com relação aos produtos passíveis de aproveitamento energético via conversão térmica, o raciocínio apresentado no parágrafo anterior toma novo contorno, e neste caso, o fato de se reaproveitar como combustível resíduos gerados a partir do consumo de produtos importados caracteriza não apenas a importação dos produtos em si como também de energia, reforçando as colocações anteriores que apontam a exportação de energia como característica atual dos países do Terceiro Mundo.

Retomando os valores da figura 4.1, o potencial de 564 PJ/ano de energia recuperável representa cerca de 6% do consumo energético industrial do conjunto das comunidades européias. Este percentual, no que diz respeito à conservação de energia, é da mesma ordem de grandeza de outras medidas conservacionistas, como a limitação de velocidade em 90 km/h na área dos transportes rodoviários, ou ainda a implantação de bombas de calor para o aquecimento doméstico, comercial e industrial.

4.2.2 Ações Propostas Para Implementar a Recuperação Energética a Partir de Resíduos na Comunidade Européia.

A partir dos estudos elaborados pela Comissão das Comunidades Européias (PORTER, 1985), foram identificadas as áreas de maior potencial de recuperação energética, e sugeridas algumas medidas no sentido de se explorar os aproveitamentos com potencial mais significativo. Todavia, o potencial energético não é o único parâmetro a ser considerado na adoção de uma política de reaproveitamento de resíduos, que deve ser ampla o bastante para incorporar os parâmetros ambientais e sociais associados, além dos balizadores econômicos tradicionais que predominam nas tomadas de decisão da atualidade.

Com relação à reciclagem de materiais, o maior potencial de reaproveitamento energético está no alumínio, e sua recuperação depende principalmente do desenvolvimento de técnicas de separação e coleta. No sentido de desenvolver projetos de demonstração em tecnologias, a Comissão das Comunidades Européias propõe a alocação de recursos financeiros para a pesquisa nestas áreas.

Como uma grande quantidade de alumínio é utilizada na composição de bens duráveis, a sua reutilização após a desativação destes bens depende do desmonte e de um sistema de coleta do material. Algumas sugestões da Comissão das Comunidades Européias contemplam a intensificação dos esforços no sentido

de levantar a localização dos resíduos alumínicos com maior precisão¹¹² e as formas com que estes se apresentam, de modo a permitir uma melhora na coleta dos materiais.

A porcentagem atual de alumínio nos resíduos municipais europeus é relativamente baixa. Existe, entretanto, uma tendência de crescimento nesta participação em função da intensificação de seu uso. Este prognóstico do aumento da participação do alumínio na massa de resíduos domésticos motivou uma proposta no sentido do desenvolvimento de técnicas de separação deste metal, possibilitando uma maior oportunidade de reciclagem no futuro.

Outras sugestões são no sentido de se desenvolver e operacionalizar técnicas de separação deste material nas próprias fontes de geração dos resíduos, industriais ou domésticas. Estas propostas devem ser implantadas e incentivadas tanto pelas autoridades nacionais e estaduais quanto municipais.

Com relação à reciclagem do vidro, o sucesso de qualquer política depende basicamente da participação popular, da criação de postos de recolhimento de frascos, e da eficiência na recepção do material coletado, por parte da indústria. Portanto, a coleta e o transporte dos frascos devem ser planejados com rigor de forma a evitar o transporte específico de pequenas quantidades de materiais reciclados, por parte da população. Neste sentido, a Comissão das Comunidades Européias propõe incentivos à reciclagem de vidro, de uma forma integrada com a população e a indústria. Este processo, administrado e inspecionado por órgãos governamentais, deverá incorporar o monitoramento do consumo de energia adicional despendida no transporte e na preparação destes resíduos, a otimização dos postos de coleta, e outras medidas visando a economia de energia.

Uma outra sugestão é a padronização de frascos, que pode significar uma expressiva economia de energia, já que este procedimento aumenta a possibilidade de reutilização dos frascos.

Com relação à reciclagem de resíduos de modo geral, a Comissão das Comunidades Européias julgou que não se justificam, no momento, ações governamentais no sentido de reaproveitar outros componentes passivos de reaproveitamento, à exceção de casos específicos que eventualmente possam surgir.

¹¹² Uma forma de se fazer este rastreamento é através do levantamento da participação do alumínio na composição dos bens de consumo produzidos pelo setor industrial.

Quanto ao reaproveitamento direto, é significativo o potencial energético dos resíduos municipais europeus, especialmente no que diz respeito à conversão térmica de componentes como papel, plásticos, madeira, borracha e outros. Em casos específicos, a reciclagem de alguns destes componentes pode ser mais atrativa que a conversão térmica. Na tabela 4.3 são apresentadas as estimativas do potencial de recuperação energética, tanto para os resíduos municipais quanto para os "pós-utilizados" ou "pós-consumidos".

Tabela 4.3. Potencial de recuperação energética dos resíduos municipais e "pós-utilizados" das comunidades européias em 1980/81.

	Resíduos Municipais	Bens "Pós-utilizados" (utensílios, máquinas, veículos etc.)
Plásticos	29 PJ	103 PJ
Papel	15 PJ	-
Borracha	6 PJ	5 PJ
Madeira	1 PJ	21 PJ
Total	51 PJ/ano	129 PJ/ano

Fonte: Comissão das Comunidades Européias (PORTER, 1985).

No caso dos plásticos em geral, os processos de conversão térmica direta apresentam uma eficiência energética bem superior à reciclagem.

Quanto aos resíduos vegetais, tais como os resíduos de madeira e as cascas, a indústria européia apresenta um considerável potencial de recuperação energética, da ordem de 294 PJ.

Uma parcela dos resíduos vegetais, misturados a resíduos de plásticos, apresenta um potencial energético da ordem de 3,4 PJ. Para estes, e alguns resíduos de plásticos e vegetais contaminados com outros componentes, a incineração em pequena escala com recuperação energética, promovida através de sistemas de baixa alimentação de ar nos próprios locais de geração, oferecem as melhores condições econômicas. As principais restrições ao futuro desenvolvimento destas tecnologias são a indisponibilidade de recursos financeiros por parte dos setores industriais para a adoção destas tecnologias, a resistência por parte dos setores industriais com relação à queima pirolítica, por ser esta uma tecnologia de combustão de resíduos não convencional, e flutuações tanto na quantidade quanto nas características dos resíduos, o que pode implicar em oscilações na geração de energia. Destas restrições, as duas primeiras podem ser superadas, segundo a Comissão, através

de incentivos econômicos/financeiros ao setor industrial.

No caso dos resíduos gerados pela indústria da madeira, é grande o potencial de reaproveitamento energético direto, desde que a energia¹¹³ gerada localmente possa ser comercializada com a concessionária local. A maior parte dos resíduos de madeira podem ser satisfatoriamente queimados em caldeiras projetadas para combustíveis sólidos, com custos de conversão relativamente baixos. No caso de adaptações em caldeiras a gás ou a combustíveis líquidos para a queima destes resíduos, os custos podem ficar excessivamente elevados e impraticáveis.

Quanto ao reaproveitamento energético direto de resíduos da borracha, a pirólise ou a incineração em fornos de cimento são, segundo a Comissão das Comunidades Européias, os métodos mais indicados.

Com relação às tecnologias de conversão térmica, o relatório da Comissão de Resíduos enfatiza a necessidade do desenvolvimento de projetos de recuperação a partir de rejeitos derivados do petróleo, incineração com recuperação energética, e sistemas de pirólise para resíduos municipais.

Para a viabilização destas propostas de recuperação energética, a Comissão coloca a necessidade do envolvimento governamental, no sentido de contornar os problemas institucionais e forçar a compra de energia elétrica dos pequenos produtores, por parte das concessionárias locais.

Os incentivos governamentais a estas tecnologias nas comunidades européias também podem se dar através de projetos de demonstração, ou pela implantação de plantas-piloto utilizando as tecnologias mais promissoras.

¹¹³ No caso elétrica, gerada a partir de conversão térmica.

4.3 OS RESÍDUOS NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

A questão dos resíduos, embora tenha estado sempre presente ao longo da história do homem, emerge de forma vigorosa a partir da segunda metade deste século, e a exemplo dos demais países industrializados, os E.U.A. vêm enfrentando desde o pós guerra sérios problemas com relação a questão, principalmente por ter como característica fundamental o elevado consumo de bens materiais por parte de sua população, o que agrava ainda mais os problemas relacionados ao processamento e a disposição final de resíduos.

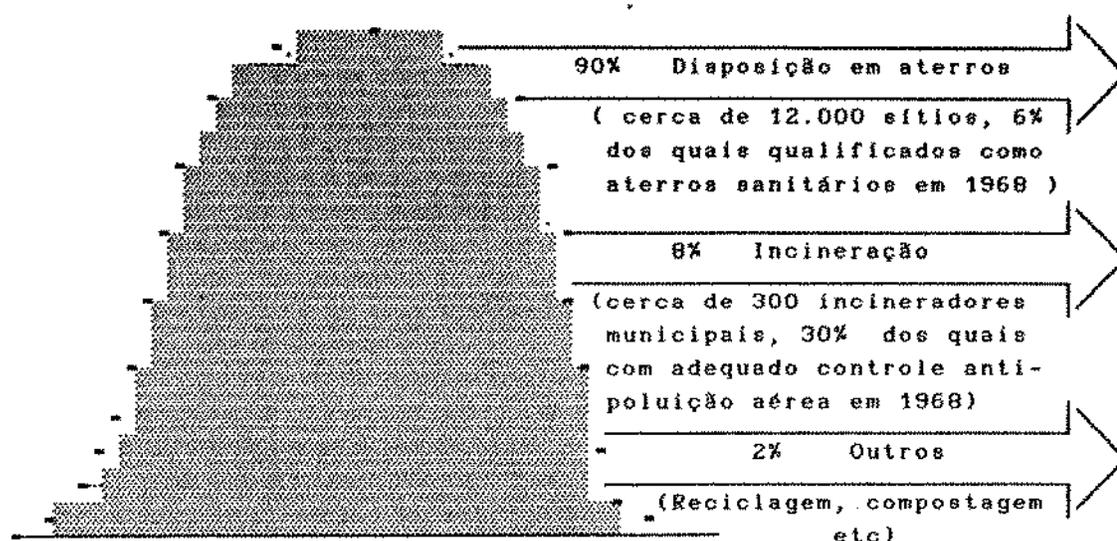
Com o final da segunda guerra mundial¹¹⁴, os E.U.A. passam a representar o modelo ideal de sociedade, e os padrões do "american way of life" são difundidos em todo o mundo. Centrados na associação de qualidade de vida com o consumo de bens materiais, estes padrões alimentaram o consumismo e incentivaram a produção dos bens descartáveis, o desenvolvimento dos materiais artificiais¹¹⁵, e das técnicas de propaganda¹¹⁶. Entretanto, se num primeiro momento esta "orgia consumista" brilhou aos olhos do mundo, já nos anos 60 surgiram os primeiros graves problemas advindos de sua prática. Na figura 4.3 é apresentado um quadro da situação americana no que diz respeito ao processamento e a destinação final dos resíduos, no ano de 1968.

¹¹⁴ Diante de uma Europa devastada.

¹¹⁵ Como, por exemplo, o plástico.

¹¹⁶ Vale lembrar que estes padrões adotados no pós-guerra eram de fundamental importância na sustentação de toda a economia americana, e a difusão destes padrões foi utilizada para absorver a produção industrial americana que, particularmente adaptada para o suprimento de um conflito militar, deveria, nos tempos de paz, encontrar um novo mercado.

Cerca de 200 milhões de toneladas de resíduos sólidos gerados anualmente nos E.U.A. - (Estimativa para 1972).



Fonte: National Survey of Community Solid Waste Practices, 1968 (GLYSSON, 1972).

Figura 4.3 O processamento e a destinação final dos resíduos americanos no ano de 1968.

Este quadro indica que menos de 14% dos sítios de deposição final de resíduos eram controlados em 1968, e apenas cerca de 6% atendiam os requisitos necessários aos aterros sanitários (GLYSSON, 1972). Portanto, a denominação genérica de "disposição em aterros", apresentada na figura 4.3, traduz em sua maior parte técnicas de deposição absolutamente condenáveis.

Segundo publicação especial do periódico "Power", de março de 1987 (POWER, 1987), 95% dos resíduos gerados nos EUA até a ano de 1987 tiveram nos aterros seu destino final. Entretanto, o rápido aumento de custos associados a estas técnicas nos últimos anos, em função das dimensões das áreas requeridas, do tempo de carência para que estas áreas possam ser reutilizadas¹¹⁷, das distâncias destas áreas aos centros urbanos e suas implicações no transporte dos resíduos, e das rigorosas exigências legislativas na prevenção de impactos ambientais, têm provocado o declínio destas modalidades de destinação final de resíduos, em todo o território norte-americano. Além dos motivos apresentados

¹¹⁷ Que, quando muito, podem ser utilizadas apenas para algumas atividades.

para a elevação dos custos de aterragem, se forem consideradas as grandes somas de recursos requeridas na solução de eventuais problemas que possam decorrer desta modalidade, tais como a poluição do lençol freático e a liberação de gases, entre outros, este tipo de processamento torna-se ainda menos viável do ponto de vista econômico.

Para se ter uma idéia do declínio das técnicas de aterragem nos EUA, em 1970, no estado da Pensilvânia, 1125 aterros sanitários encontravam-se em operação, e já em março de 1987 apenas 127 aterros continuavam operando.

Em algumas áreas urbanas norte-americanas, o custo da deposição em aterros sanitários passou de US\$ 11/ton para US\$ 55/ton em pouco mais de 10 anos. Na figura 4.4 é apresentado um gráfico da elevação dos custos de construção dos aterros sanitários nos EUA e a projeção para os próximos anos, onde se observa uma tendência ainda maior de elevação dos custos.

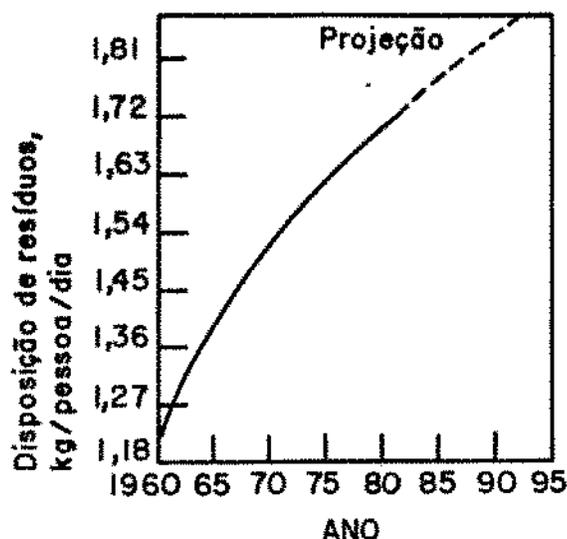


Fonte: (POWER,1987).

Figura 4.4 Evolução dos custos de construção dos aterros sanitários para resíduos sólidos nos EUA.

Uma outra consideração importante está relacionada à dependência da geração *per capita* dos resíduos domésticos nos centros urbanos, com os padrões de consumo da sociedade. Neste sentido, a figura 4.5 apresenta o comportamento da deposição de lixo por indivíduo nos E.U.A., no período de 1960 a 1987, e

projeta valores para o período de 1988 a 1995.



Fonte: (POWER, 1987).

Figura 4.5 A deposição de resíduos por indivíduo nos E.U.A..

Pelos dados apresentados na figura 4.5, um indivíduo americano que no ano de 1960 era responsável pela produção de 1,2 kg de resíduos por dia¹¹⁸, passa em 1980 a produzir 1,7 kg/dia. Quando se considera a tendência de aumento populacional, o problema se agrava ainda mais, o que pode ser observado no período de 1960 a 1980, quando em apenas 20 anos o total de resíduos domésticos produzidos anualmente passou de 6 milhões de toneladas para 12,5 milhões.

O aumento observado na geração de resíduos norte americanos, além de inviabilizar economicamente a adoção das técnicas de aterragem, vem se apresentando como um problema ainda não equacionado naquele país.

A substituição das técnicas de aterragem deu-se predominantemente através da incineração, e no início de 1987 cerca de 85 instalações se encontravam em construção ou operação nos E.U.A., com um processamento diário de 30.000 a 35.000 toneladas de resíduos, utilizados como combustíveis. Além destas instalações, estavam previstas para operação a partir de 1990 cerca de 100 novas usinas, com um processamento aproximado de 50.000 ton/dia de resíduos. Com este nível de produção, cerca de 18% de toda a geração de resíduos dos E.U.A. estaria sendo utilizada na produção de energia via conversão térmica, e

¹¹⁸ Note que, a rigor, o gráfico da figura 4.5 apresenta dados relativos à deposição de resíduos por pessoa.

para a virada do século, é estimado um percentual de 25% dos resíduos municipais (POWER,1987).

Penner, Wiessenhahn e Li (PENNER,1987) também enfatizam a grave situação dos aterros sanitários norte americanos, cada vez mais próximos de suas capacidades máximas de deposição. Para exemplificar esta situação é apresentado o caso da cidade de New York, onde parte dos resíduos é transportada para New Jersey, na tentativa de se prolongar a vida dos aterros locais, que já em 1987 estavam próximos da saturação.

Em março de 1988 a revista "Power" (POWER,1988) indicou como sendo 80 o número de instalações para o reaproveitamento térmico de resíduos municipais, efetivamente em operação nos E.U.A., e cerca de 400 em diferentes estágios de construção ou planejamento.

Em linhas gerais, a opção pela incineração nos E.U.A., se justifica tecnicamente em função da composição do lixo urbano americano, que apresenta um pequeno percentual de materiais orgânicos em relação à parcela de materiais combustíveis. Entretanto, se a questão for analisada com mais detalhe, surgem outras motivações não técnicas para esta opção, que de certa forma, representa uma tentativa de protelar uma discussão mais ampla relacionada ao conjunto de valores da sociedade americana e a sua inserção frente a problemática ambiental do planeta.

A guisa de ilustração, é apresentada no anexo E, uma matéria do periódico "Science & Technology", intitulado "Garbage: It Isn't the Other Guy's Problem Anymore"¹¹⁹, onde a situação dos resíduos municipais americanos é apresentada (anexo E - E3).

¹¹⁹ Science & Technology, May 25, 1987.

4.4 OS RESÍDUOS EM OUTRAS SOCIEDADES

Em contraposição à abordagem da questão dos resíduos proposta nas sociedades industrializadas, neste item serão consideradas algumas sociedades consideradas "rústicas" pelos padrões ocidentais, no que diz respeito ao nível de desenvolvimento tecnológico, e que apresentam um intenso envolvimento do trabalho humano no setor produtivo. Entre estas sociedades, o exemplo da China é expressivo tanto por sua dimensão territorial e pelos aspectos populacionais, quanto pela forma peculiar de tratamento da questão dos resíduos.

Embora não se disponha de dados sistematizados referentes aos resíduos sólidos urbanos na sociedade chinesa, uma avaliação qualitativa pode ser tentada a partir de outras fontes. Neste sentido, a pitoresca alusão do autor Henfil (HENFIL, 1982) em "Henfil na China antes da coca-cola", relativa à preocupação dos chineses com seus resíduos sólidos orgânicos, é corroborada pelo Sr. Jin Yi Ping, Diretor da Câmara de Comércio e Indústria Brasil-China¹²⁰, que coloca como sendo de cunho cultural a responsabilidade do cidadão chinês com relação aos resíduos por ele gerados.

Uma primeira característica que diferencia o povo chinês dos demais povos no que diz respeito à geração de resíduos urbanos é a predominância absoluta de componentes orgânicos na massa de resíduos. Este fato pode ser atribuído a várias características marcantes desta sociedade, e entre estas pode ser destacada a predominância de tecnologias mais rudimentares centradas na utilização de recursos naturais renováveis e na manufatura. Uma outra característica fundamental relacionada à questão dos resíduos é o baixo consumo per-capita de bens materiais, o que implica em uma significativa redução dos resíduos gerados, tanto em quantidade quanto em variedade.

São muitas as distinções entre as sociedades ocidentais e outras como a chinesa, decorrentes de diferentes condições políticas, históricas, culturais, geográficas, entre outras. Neste caso, o conjunto destas diferenças se traduz em uma distinção profunda nos valores sociais, constituindo portanto uma distinção paradigmática. Do ponto de vista ambiental, e mais especificamente com relação à questão dos resíduos, percebe-se um envolvimento pessoal do

¹²⁰ Consulta realizada à Câmara de Comércio e Indústria Brasil-China em dezembro de 1989, no sentido de obter dados relacionados à forma de tratamento da questão dos resíduos naquele país.

cidadão chinês com vistas à reintegração dos resíduos a cadeia natural do planeta. Neste sentido, está sedimentado na sociedade que os resíduos, particularmente os orgânicos, não constituem um problema a ser solucionado, mais sim uma solução dos problemas relacionados à produção de alimentos, uma vez que estes são destinados à fertilização dos solos através de uma extensa rede de compostagem.

Embora sejam graves os problemas relacionados aos resíduos industriais, decorrentes principalmente da extensão e obsolescência deste setor, com relação à condução dos resíduos urbanos a China representa uma experiência sedimentada e bem sucedida, e com muito a oferecer às demais sociedades.

Com relação à viabilidade da opção chinesa de encaminhamento da questão dos resíduos, duas características são particularmente importantes. A primeira característica é a ênfase agrícola do país, centrada no trabalho humano coletivo, e a segunda característica é a distribuição espacial da população.

Com base na premissa que norteia este trabalho, centrada na sustentabilidade ambiental do planeta, poderiam ser citadas várias outras sociedades¹²¹ que interagem com o meio natural de uma forma mais harmônica. Entretanto fica a ilustração da sociedade chinesa, por ser esta responsável pela sobrevivência de quase 1/4 dos representantes da raça humana no planeta, com "padrões de satisfação" populacional e indicadores genéricos de qualidade de vida superiores aos de muitos povos considerados tecnologicamente mais avançados.

121 Em geral povos predominantemente agrícolas e tecnologicamente rústicos.

5. OS RESÍDUOS URBANOS NO BRASIL

PARÁ OS POBRES, O LIXO

"Mal chegam os caminhões de descarga, as famílias se atiram sobre o monturo, armadas de foices, vassouras e pás. Embora grávida de cinco meses de seu segundo filho, Jane da Conceição Leite, 17 anos, avança para o lixo com a desenvoltura de um moleque. Na quarta-feira passada, seu arrojo a contemplou com um resto de "quentinha", despojada de um caminhão das Lojas Sendas, e algumas laranjas estragadas, para consumo imediato. Para casa ela conseguiu levar pão sujo e amassado, batata-doce podre, outras laranjas esborrachadas, batatas-inglesas em decomposição, cascas de verdura e uma couve-flor queimada".

(Isto É, 14/9/1983)¹²²

A abertura de um capítulo para a análise dos resíduos urbanos se justifica pela relevância do tema diante da questão geral dos resíduos. Em primeira análise, a intensa dependência da geração de resíduos com o consumo sugere uma investigação nos espaços onde as atividades humanas se dão de forma mais intensa¹²³. Neste sentido, as concentrações urbanas representam um papel importante, não apenas pela significativa parcela da população mundial inserida neste contexto, mas também pelas peculiaridades dos problemas relacionados aos resíduos decorrentes da dinâmica urbana.

¹²² Extraído do livro de Nelson e Claudino Piletti — "História e Vida - Brasil: da independência aos dias atuais" — dirigido alunos do primeiro grau.

¹²³ Tanto do ponto de vista da concentração dos atores quanto da diversidade de suas atuações.

5.1. OS ESPAÇOS URBANOS

Antecede à conceituação de lixo urbano uma discussão a respeito da delimitação do que seja espaço urbano. Classicamente, a definição de espaço urbano passa pela divisão de uma sociedade através de suas características estruturais, funcionais ou mesmo de forma ou geoespaciais. Portanto, o enquadramento de uma dada parcela da sociedade segundo estas categorias, se sujeita ao arbítrio do pesquisador que, para a aplicação de sua "metodologia científica", delimita subjetivamente as fronteiras de seu objeto de estudo, segundo a intensidade com que estas características influenciam a sociedade ou parcela da sociedade.

Se analisados através de uma ótica mais ampla, "os espaços" onde o homem se insere no planeta¹²⁴ estão sujeitos a ações múltiplas e que variam de intensidade em função das peculiaridades de cada sociedade e de seus aspectos regionais. Desta forma, um aglomerado populacional ou uma cidade apresenta as mais diversas atividades, que vão desde as tipicamente agrícolas e industriais, até atividades comerciais, culturais e de lazer.

A importância desta colocação se justifica na percepção de que, sob a designação genérica de espaço ou meio urbano, estão presentes segmentos absolutamente distintos da sociedade, tanto no que diz respeito aos aspectos estruturais e funcionais quanto morfológicos. Ou seja, as características de uma metrópole ou megalópole são absolutamente distintas das características de uma cidade de médio porte com atividades tipicamente industriais e/ou comerciais, ou ainda, das pequenas cidades e aglomerados populacionais tipicamente agrícolas.

A despeito do exposto acima, o desdobramento desta seção seguirá a divisão oficial de municípios, segundo as unidades da federação (IBGE,1988), o que dificulta uma análise quantitativa rigorosa. Mesmo porque a delimitação do espaço urbano nos diversos municípios do país é uma atribuição das Câmaras Municipais, que sem uma metodologia bem definida e geral, arbitram sobre esta questão.

Quanto à conceituação de lixo urbano, considera-se como tal, a agregação de materiais oriundos do consumo da população¹²⁵ e das atividades públicas essenciais à manutenção da dinâmica dos aglomerados populacionais.

¹²⁴ Interagindo com o ambiente natural.

¹²⁵ Lixo domiciliar.

Desta forma, as mesmas dificuldades encontradas na conceituação do que seja espaço urbano aparecem quando da definição de lixo urbano. Os materiais gerados a partir de processos industriais e agrícolas muitas vezes são incorporados ou se confundem à massa de lixo urbano, principalmente os resíduos oriundos de processos produtivos artesanais e de pequenas e médias empresas.

Estas informações são fundamentais quando se analisam dados extraídos de fontes e regiões diversas, pois dão idéia das incertezas associadas a estes dados, motivadas tanto pela diversidade das metodologias adotadas pelos órgãos públicos municipais, quanto pela diversidade de recursos materiais disponíveis a estes levantamentos.

5.2 A URBANIZAÇÃO NO CENÁRIO INTERNACIONAL

Após a Revolução Industrial a urbanização se intensificou em todo o planeta, a ponto de ser considerada por alguns cientistas sociais como a transformação social mais importante de nosso tempo (SACHS, 1986, p.142). Ilustrando a intensidade deste processo segundo a referência citada, no ano de 1800 apenas cerca de 3% da população mundial vivia no meio urbano, ao passo que em 1980, 39,9% da população mundial ocupava os espaços urbanos. Projeções realizadas para o ano 2000 apontam para uma população urbana superior à população rural, sendo este acréscimo, em sua maior parte, atribuído ao aumento de habitantes nas cidades do Terceiro Mundo. Na Tabela 5.1 são apresentados dados referentes à urbanização em várias regiões do planeta, no período de 1960 a 1980, e projeções da população urbana para os anos 2000 e 2025.

Tabela 5.1 Participação percentual da população urbana por regiões, 1960-2025.

Região	1960	1970	1980	2000	2025
Mundo	33.6	36.9	39.9	48.2	62.4
Menos desenvolvidas	21.4	25.2	29.4	40.4	57.8
Mais desenvolvidas	60.3	66.4	70.6	77.8	85.4
África	18.4	22.9	28.7	42.2	58.5
América Latina	49.3	57.4	65.4	76.9	84.4
América do Norte	69.9	73.8	73.8	78.0	85.7
Ásia Oriental	23.1	26.3	28.0	34.2	51.2
Ásia Meridional	18.3	21.2	25.4	36.8	55.3
Europa	60.5	66.1	71.1	78.9	85.9
Oceânia	66.3	70.8	71.6	73.0	78.3
URSS	48.8	56.7	63.2	74.3	83.4

Fonte: Population Division/UN - Urban, Rural and City Projections, 1982 (SACHS, 1986, p.143).

As taxas médias anuais de crescimento da população urbana, referentes à tabela 5.1, são apresentadas na tabela 4.2.

Tabela 5.2 Taxas médias anuais de crescimento da população urbana por região, 1960-2025 (em percentuais).

Áreas principais	1960-1970	1970-1980	1980-2000	2000-2025
Total Mundial	3.0	2.7	2.5	2.2
Menos desenvolvidas	4.1	3.8	3.5	2.8
Mais desenvolvidas	2.0	1.4	1.1	0.7
África	4.7	5.1	5.0	3.8
América Latina	4.2	3.7	2.9	1.8
América do Norte	1.9	1.1	1.2	1.0
Ásia Oriental	3.3	2.5	2.1	2.2
Ásia Meridional	4.0	4.2	3.8	2.8
Europa	1.7	1.2	0.8	0.4
Oceânia	2.7	1.9	1.5	1.3
URSS	2.7	2.0	1.6	1.0

Fonte: Population Division/UN - Urban, Rural and City Projections, 1982 (SACHS, 1986, p.143).

Pelos dados apresentados nas tabelas 5.1 e 5.2, constata-se a forma explosiva com que a urbanização vem se processando na África, Ásia Meridional e Oriental, e América Latina, nos últimos 30 anos, e o prognóstico de intensa urbanização até os anos 2000 e 2025 para estas mesmas regiões. Tomando o exemplo da América Latina, Sachs aponta ainda para o fato que grande parte da população no ano 2000 estará vivendo com uma qualidade de vida situada abaixo da linha de pobreza estabelecida pela ONU¹²⁶.

Uma outra característica marcante com relação à urbanização nos países do Terceiro Mundo é a tendência deste processo se efetivar a partir de um crescente número de grandes cidades. Estas características, associadas aos problemas econômicos e ao quadro atual dos centros urbanos destes países, remetem a um prognóstico dramático de agravamento das condições de vida nestes centros, com uma total degradação do ambiente urbano e suas implicações na saúde da população, deterioração dos serviços¹²⁷, das condições de trabalho, habitação, desemprego, e a intensificação dos desníveis sociais.

A despeito do romantismo com que Mumford (MUMFORD, 1982, pp.37-44) descreve a primeira transformação urbana, a urbanização atual se dá em geral como parte de uma trama tecida por grupos dominantes que, detentores do poder político e econômico, impõem suas metas de crescimento e "desenvolvimento", com ônus social.

Ao contrário do ocorrido com as primeiras civilizações, onde o processo de urbanização se caracterizava pela convergência de elementos antes dispersos, que quando agrupados compunham uma grande força posta sob consciente direção humana¹²⁸, a urbanização atual impulsiona a "diluição"¹²⁹ de um poder antes composto e dirigido à realização de objetivos comuns.

Segundo Mumford, a questão é colocada da seguinte forma: " (...) existe

¹²⁶ No ano 2000, cerca de 70% da população urbana da América Latina estará vivendo nestas condições de pobreza, contra os 40% estimados para o início dos anos 80.

¹²⁷ Transporte, saúde, educação, saneamento básico e serviços relacionados ao tratamento e a disposição de resíduos urbanos.

¹²⁸ Caracterizando o que MUMFORD denomina de "implosão do poder".

¹²⁹ Em função das dimensões dos aglomerados, da complexidade das relações e da diversidade de interesses.

uma diferença notável entre a primeira época urbana e a nossa. Vivemos numa era em que se verifica uma multidão de avanços técnicos sem sentido social, divorciados de quaisquer outras finalidades que não o progresso da ciência e da tecnologia. Na realidade, vivemos num explosivo universo de invenções mecânicas e eletrônicas, cujas partes se movem num ritmo rápido, distanciando-se cada vez mais do seu centro humano e de quaisquer finalidades humanas racionais e autônomas. Essa explosão tecnológica produziu uma explosão semelhante na própria cidade: a cidade arrebentou-se e se espalhou, em órgãos e organizações complexas, por toda a paisagem. O recipiente urbano murado, na verdade, não apenas se rompeu: em grande parte, foi também desmagnetizado, dando, em resultado, o fato de estarmos assistindo a uma espécie de degeneração do poder urbano num estado de ocasionalidade e imprevisibilidade. Em suma, nossa civilização está perdendo o controle, vencida por seus próprios recursos e oportunidades, bem como por sua superabundante fecundidade. Os estados totalitários que procuram impiedosamente impor o controle são vítimas de seus desajeitados freios tanto quanto as economias aparentemente mais livres que descem colina abaixo se acham à mercê de seus veículos desgarrados" (MUMFORD, 1982, p. 42).

Retomando a questão da urbanização atual nos países do Terceiro Mundo, onde o inchamento das cidades é seguido de uma sensível degradação da qualidade de vida destes centros, depara-se com uma lógica que merece atenção especial, mesmo porque, pelas clássicas justificativas oficiais, o êxodo rural teria como principal motivação as melhores condições de vida oferecidas pelos centros urbanos.

Este "antagonismo" entre as justificativas oficiais e a observação das alterações nos centros urbanos remete a uma nova dinâmica no processo de urbanização, ou seja, o que antes se caracterizava como uma "expulsão branca" do homem do campo para os centros urbanos, promovida pelo não atendimento de condições mínimas de saúde, educação, lazer etc., no meio rural, passa agora a tomar feições mais explícitas, nos conflitos de terra e na adoção de políticas agrícolas¹³⁰, que marginalizam o pequeno agricultor e o conduzem a um empobrecimento tal que culmina na venda de sua propriedade e na migração para os centros urbanos.

Por outro lado, o inchamento das cidades significa uma maior oferta de

¹³⁰ E de créditos rurais.

mão de obra tanto para o setor industrial quanto para o setor rural¹³¹, o que implica em uma maior pressão para a queda de salários e, portanto, um aumento da margem de manobra e de poder nas mãos das elites empresariais. Desta forma, o processo de urbanização em grande parte dos países do Terceiro Mundo, entre eles o Brasil, tem se caracterizado como mais um instrumento para a promoção da concentração de renda e a manutenção do poder por parte das elites dominantes.

5.3 A URBANIZAÇÃO NO BRASIL

No sentido de se obter subsídios para uma análise consistente da questão dos resíduos urbanos no país, faz-se necessária uma avaliação do processo de urbanização brasileiro, do crescimento demográfico e da distribuição espacial da população. Para tanto, são utilizados dados do Anuário Estatístico do Brasil 1987/1988 (IBGE,1988) e uma bibliografia adicional que possibilite o entendimento da dinâmica da urbanização e das migrações no país.

Na tabela 5.3 são apresentados dados da população brasileira, distribuída nas parcelas urbana e rural das diversas macrorregiões, o que possibilita uma análise da participação regional na composição demográfica do país.

As taxas médias geométricas de incremento anual da população¹³², para períodos decenais e quinquenais, desde 1970 até 2000, são apresentadas no anexo C (tabela C.1).

¹³¹ Na forma de trabalho assalariado.

¹³² Calculadas segundo a metodologia oficial do país (IBGE,1988).

Tabela 5.3. Estimativas e projeções populacionais no Brasil por segmentos populacionais¹³³ e regionais, em 10⁶ hab., segundo o senso de 1980.

Ano	1940	1950	1960	1970	1980	1985	1990	2000
Brasil								
Total	41.2	51.9	70.2	93.1	121.3	135.5	150.3	179.5
Urbana	12.9	18.8	31.3	52.1	82.0	97.6	112.7	143.1
Rural	28.3	33.1	38.9	41.0	39.3	37.9	37.6	36.4
Região Sudeste								
Total	18.3	22.5	30.6	39.9	52.7	59.1	65.6	78.1
Urbana	7.2	10.7	17.4	29.0	43.7	51.1	57.9	71.2
Rural	11.1	11.8	13.2	10.9	9.0	8.0	7.7	6.9
Região Sul								
Total	5.7	7.8	11.8	16.5	19.4	20.7	22.8	26.8
Urbana	1.6	2.3	4.4	7.3	12.1	14.4	16.8	21.5
Rural	4.1	5.5	7.4	9.2	7.3	6.3	6.0	5.3
Região Nordeste								
Total	14.4	18.0	22.2	28.1	35.5	39.0	42.8	50.2
Urbana	3.4	4.7	7.5	11.8	17.9	21.3	25.0	32.7
Rural	11.0	13.3	14.7	16.3	17.6	17.7	17.8	17.5
Região Norte								
Total	1.5	1.8	2.6	3.6	6.0	7.7	8.9	11.5
Urbana	0.4	0.6	1.0	1.6	3.1	4.1	5.0	7.0
Rural	1.1	1.2	1.6	2.0	2.9	3.6	3.9	4.5
Região Centro-Oeste								
Total	1.3	1.7	2.9	5.0	7.7	9.1	10.3	12.9
Urbana	0.3	0.4	1.0	2.4	5.2	6.8	8.1	10.8
Rural	1.0	1.3	1.9	2.6	2.5	2.3	2.2	2.1

Fonte: IBGE, 1988.

¹³³ Rural e urbano.

Diante destes dados, uma primeira constatação que salta aos olhos é a projeção relativa à distribuição populacional entre os segmentos urbano e rural. A evolução destes dados, por si só, ilustra parcialmente a caótica expansão urbana no país. Pela tabela 5.3, ao se observar o ano de 1940 constata-se que, da população total, uma parcela de 31,2% ocupava os centros urbanos, enquanto a maior parcela, 68,8% da população total, compunha a população rural. Já em 1970, a parcela da população residente em áreas urbanas era de 55,9¹³⁴% e, em 1985, a parcela urbana era de 72,01% da população total. Tomando o crescimento das parcelas da população brasileira nestes 45 anos¹³⁵, observa-se, respectivamente, 228,75% para a população total, 657,95% para a população urbana e 33,80% para a população rural.

A explosão urbana observada no país a partir da década de 40 e intensificada nas décadas seguintes foi, num primeiro momento, motivada pela expansão industrial do país, e, a partir dos anos 60, reforçada pelas políticas agrícolas adotadas, caracterizadas pela chamada modernização da agricultura. Estas políticas de modernização da agricultura não se deram de forma isolada das demais políticas do país, mas sim articuladas, de um lado com a emergente indústria produtora de insumos e bens de capital para a agricultura, e de outro com a indústria processadora de produtos naturais (PALMEIRA, 1989, p.87).

Impulsionada pela busca de um crescimento econômico centrado no aumento das exportações de produtos agrícolas e agroindustriais¹³⁶, a modernização da agricultura se caracterizou pela transformação da base produtiva através de políticas governamentais de incentivo à criação e à ampliação de um mercado para as indústrias de bens de produção e insumos básicos para a agricultura¹³⁷, além de assegurar um maior fluxo de alimentos para as regiões urbanas e matéria-prima para a indústria (FERREIRA, 1992).

Através de um sistema de crédito rural distorcido, inacessível ao pequeno agricultor, assim como pela produção de insumos agrícolas inadequados e/ou de aquisição economicamente inviável ao pequeno agricultor, a modernização gerou

¹³⁴ Percentual este muito próximo ao apresentado na Tabela 5.1 para a América Latina, no mesmo período.

¹³⁵ Período de 1940 a 1985.

¹³⁶ E, de uma forma menos acentuada, de produtos industriais.

¹³⁷ Tratores, fertilizantes químicos, agrotóxicos etc.

um empobrecimento generalizado entre os pequenos e médios agricultores que, impossibilitados de competir com as grandes propriedades e empresas agrícolas, abandonaram suas atividades originais. Desta forma, expulsos do meio rural, estes trabalhadores migraram para os centros urbanos, engrossando o contingente de trabalhadores rurais assalariados e a oferta de mão-de-obra desqualificada no setor industrial.

Assim, como sub-produto dessas "políticas de desenvolvimento", observa-se um vasto elenco de efeitos perversos do ponto de vista social, tais como: a concentração da propriedade rural, o aumento da disparidade de renda, o crescimento do êxodo rural, o aumento da taxa de exploração da força de trabalho nas atividades agrícolas, o aumento na taxa de auto-exploração entre os pequenos agricultores, a degradação da qualidade de vida tanto da população trabalhadora do campo quanto dos centros urbanos, e a crescente acumulação industrial, entre outros.

Nas recentes gestões de governos militares, que propiciaram um lugar estratégico à especulação financeira e ao crescimento das exportações de produtos agropecuários e agroindustriais como fonte de divisas do país, foram estabelecidas as condições adequadas à manutenção deste processo de modernização da agricultura¹³⁸, perfeitamente integrado ao modelo de desenvolvimento até hoje vigente no país.

Este estilo de desenvolvimento da agricultura brasileira se aprofundou ainda mais no final dos governos militares, com a implantação de programas como o PROALCOOL na região Sudeste, e a abertura de novas fronteiras agrícolas e de mineração e/ou garimpo nas regiões Norte e Centro-Oeste do país, agravando, entre outras coisas, as questões sociais, ambientais e o processo de urbanização no país.

¹³⁸ Também denominada Modernização Conservadora (PALMEIRAS, 1989, p. 87).

5.4 OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

A análise do processo de urbanização pelo qual o Brasil vem passando é importante, tanto para a compreensão da dinâmica dos resíduos urbanos, quanto para a projeção dos possíveis e/ou prováveis quadros relativos à questão, com os quais nos depararemos no futuro.

No que diz respeito aos espaços urbanos propriamente ditos, a exemplo do ocorrido em vários países do Terceiro Mundo, o rápido processo de urbanização brasileiro pegou as cidades¹³⁹ despreparadas e sem estrutura referente aos serviços básicos como transportes, saúde, educação, saneamento básico e, principalmente, infra-estrutura para a condução da questão dos resíduos. Somados à escassez de recursos financeiros, os problemas se agravaram a ponto de tornar, se não insuportável, muito difícil a vida da maior parte da população dos grandes centros urbanos.

Além dos problemas relacionados à urbanização em si, com relação à geração e ao processamento dos resíduos urbanos nunca houve uma preocupação em se estabelecer uma política abrangente para o tratamento da questão, e as poucas experiências realizadas até o momento, tanto com relação ao aproveitamento energético quanto a outras formas de processamento e destinação final, têm se caracterizado como iniciativas isoladas e de abrangência limitada quando observadas a nível de país, região, estado, ou mesmo cidade. Isto reforça a total ausência de instrumental institucional, incentivos materiais¹⁴⁰, e fiscalização no cumprimento da legislação ambiental do país.

Entretanto, se por um lado existe a impotência das autoridades no tratamento da questão dos resíduos, por outro, o tema vem ganhando espaço tanto em função da premente necessidade de reversão do quadro atual da destinação final no país, quanto em função do potencial de reaproveitamento que os resíduos representam, principalmente quando a questão é tratada sob uma ótica regionalizada. Soma-se a isto o fato de o reaproveitamento dos resíduos, vir de encontro a uma necessidade mais ampla, a nível mundial, de preservação do meio ambiente e promoção de um desenvolvimento ecologicamente sustentável.

Na tentativa de retratar a problemática dos resíduos urbanos no Brasil, enfocando tanto as necessidades regionais de processamento e disposição final, quanto o potencial de recuperação destes, foi elaborado um formulário (anexo

¹³⁹ Em especial as de médio e grande porte.

¹⁴⁰ Financeiros e outros.

A) e enviado a vários centros urbanos de interesse. Esta pesquisa teve como objetivo o levantamento dos resíduos nos diversos centros urbanos¹⁴¹, de forma a possibilitar uma análise regional das implicações sociais e ambientais.

Além desta pesquisa, elaborada especialmente para este trabalho, foram utilizados resultados de pesquisas análogas realizadas pelo BNDES (BNDES, CADERNOS FINSOCIAL 4), contendo informações de 52 cidades brasileiras, das quais 33 com dados de composição do lixo urbano. Foram ainda consultados dados do IBGE (IBGE, 1981, 1988a), que vem realizando, de uma forma irregular, pesquisas sobre limpeza pública e remoção de lixo¹⁴².

Foi ainda utilizada uma bibliografia adicional no levantamento dos dados de lixo urbano no país, e entre os autores e empresas consultadas destacam-se EMPLASA (EMPLASA, 1987), CETESB (CETESB, 1989a) (CETESB, 1989b), Pinto (PINTO, 1979) e Queiroz Lima (QUEIROZ LIMA, 1982). Alguns dados complementares foram obtidos de fontes diversas, tais como consultas diretas a órgãos públicos e pesquisadores, dados da crônica jornalística, entre outras.

O conjunto destes dados possibilitou a montagem das tabelas 5.4, 5.5 e 5.6, referentes respectivamente aos resíduos urbanos de algumas cidades das regiões Sudeste, Sul e o agregado das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Estes dados são analisados na próxima seção.

¹⁴¹ Dados de geração, composição, etc.

¹⁴² Até o momento, foram realizadas pesquisas relativas aos anos de 1977, 1980 e 1983. Segundo técnicos do próprio IBGE, os dados obtidos nestas pesquisas são de confiabilidade discutível, além de o interesse central do IBGE não corresponder ao do presente trabalho.

Tabela 5.4.a Características do lixo urbano de algumas cidades da região sudeste

CIDADE	ESTADO	POPULACAO URBANA	POPULACAO ATENDIDA (%)	QUANTIDADE DE LIXO COLETADO (Ton/dia)	FONTE	ANO DA PESQUISA
Cach. do Itapemirim	ES	106690	70 a 90	120.00	BNDES	1985
Vitoria	ES	254448	70 a 90	180.00	BNDES	1985
Araguari	MG	100000	40 a 60	60.00	BNDES	1985
Barbacena	MG	84683	100	18.00	BNDES	1985
Belo Horizonte	MG	2122073	70 a 90	1100.00	BNDES	1985
Betim	MG	112000	40 a 60	65.00	BNDES	1985
Pocos de Caldas	MG	81448	70 a 90	41.00	BNDES	1985
Vicosa	MG	44814 (e)	-	20.00	PJMF	1988
Itaboraí	RJ	144945	40 a 60	10.00	BNDES	1985
Resende	RJ	68072	70 a 90	30.00	BNDES	1985
Rio de Janeiro	RJ	5109496	70 a 90	4300.00	BNDES	1985
S. Joao do Meriti	RJ	398828	10 a 30	30.00	BNDES	1985
Teresopolis	RJ	88252	40 a 60	31.00	BNDES	1985
Americana (a)	SP	200000	100	100.00	LMQL	1988
Bauru	SP	260000 (b)	-	140.00	PJMF	1989
Campinas	SP	1000000	100	800.00	LMQL	1985
Guaratingueta	SP	94340	100	70.00	BNDES	1985
Marilia	SP	145000	100	73.00	BNDES	1985
Mogi das Cruzes	SP	207692	100	92.00	BNDES	1985
Piracicaba	SP	278000	-	150.00	PJMF	1989
Praia Grande	SP	60000 (f)	80 (b)	40.00	LMQL	1985
Pres. Prudente	SP	170000	70 a 90	90.00	BNDES	1985
Rio Claro	SP	104091	70 a 90	52.00	BNDES	1985
Santos	SP	461096	100	340.00	BNDES	1985
RMSP (g)	SP	14735194 (j)	-	15100.00	EMPLASA (d)	1986
Sumare	SP	220000	-	46.00	PJMF	1988
S. Jose dos Campos	SP	383607	100	150.00	BNDES	1985
Sao Roque	SP	60000	100	40.00	LMQL	1989
		-----		-----		
		27094769		23288		

(a) - Dados obtidos através de contato pessoal

(b) - Estimativa

(d) - Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo

(e) - População em 1985

(f) - Com uma população flutuante estimada
em 120000 habitantes, nos feriados e finais de semana

(g) - Região Metropolitana da Grande São Paulo

(j) - Fundação SEADE

- PJMF, Dados obtidos de pesquisa específica realizada pelo próprio autor

- BNDES, Dados obtidos de pesquisas realizadas pelo BNDES (BNDES, Cadernos FINSOCIAL 4).

- LMQL, Dados obtidos de levantamentos realizados por Queiroz Lima.

Tabela 5.4.b. Características do lixo urbano de algumas cidades da região sudeste

CIDADES	COMPOSICAO DO LIXO (% em massa) (d)							
	material organico putrescivel	Papel e papelao	Metais ferrosos e nao-ferrosos.	Trapo couro e borracha	Plastico fino e grosso	Vidro terra pedra	Madeira	Outros (c)
Cach.do Itapemirim	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitoria	55.00	15.00	6.00	-	8.00	3.00	-	13.00
Araguari	35.00	20.00	-	-	30.00	-	-	15.00
Barbacena	60.00	15.00	2.00	-	10.00	8.00	-	5.00
Belo Horizonte	9.00	5.00	2.00	-	16.00	2.00	-	66.00
Betim	-	-	-	-	-	-	-	-
Pocos de Caldas	40.00	5.00	5.00	-	20.00	5.00	-	25.00
Vicosa	81.00	8.00	2.00	1.00	4.00	2.00	1.00	1.00
Itaboraai	20.00	20.00	2.00	-	15.00	3.00	-	40.00
Resende	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio de Janeiro	26.00	39.00	4.00	-	6.00	4.00	-	21.00
S.Joao do Meriti	-	-	-	-	-	-	-	-
Teresopolis	60.00	13.00	6.00	-	10.00	1.00	-	10.00
Americana	63.00	15.00	5.00	5.00	8.00	3.00	1.00	-
Bauru	36.00	26.00	8.00	4.00	12.00	10.00	2.00	2.00
Campinas	69.00	10.00	3.00	-	5.00	1.00	-	12.00
Guaratingueta	-	-	-	-	-	-	-	-
Marilia	-	-	-	-	-	-	-	-
Mogi das Cruzes	-	-	-	-	-	-	-	-
Piracicaba	-	-	-	-	-	-	-	-
Praia Grande	54.00	24.00	3.00 (a)	3.00	10.00	4.00	1.00	1.00
Pres. Prudente	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio Claro	40.00	15.00	8.00	-	9.00	3.00	-	25.00
Santos	18.00	20.00	5.00	-	4.00	2.00	-	51.00
RMSP (e)	38.00	30.00	5.00 (b)	2.00	9.00	15.00	1.00	-
Sumare	40.00	15.00	5.00	10.00	10.00	13.00	7.00	-
S.Jose dos Campos	56.00	23.00	5.00	-	8.00	2.00	-	6.00
Sao Roque	-	-	-	-	-	-	-	-

(a) - 2,56% metais ferrosos e 0,83% metais nao ferrosos , portanto com um total de 3,39% de metais

(b) - 5,40% metais ferrosos e 0,10% metais nao ferrosos , portanto, com um total de 5,50% para os metais

(c) - Nos casos em que este campo nao foi preenchido na origem dos dados, foi preenchido a posteriore complementando 100%

(d) - Os dados obtidos nas pesquisas foram trabalhados (aproximados) de forma a nao possuirem digitos significativos nas casas decimais, ja que esta precisao e incompativel com os metodos utilizados na determinacao da composicao do lixo urbano

(e) - Regiao Metropolitana da Grande Sao Paulo

Tabela 5.4.c. Características do lixo urbano de algumas cidades da região sudeste.

CIDADE	QUANTIDADE DE LIXO POR HABITANTE/DIA (Kg/hab. dia) (d)	POPULACAO IBGE-1985 (a)	POPULACAO CORRIGIDA 1985 (c)	ERRO RELATIVO (%) (e)	POPULACAO ESTIMADA 2000 (f)	QUANT.LIXO ANO 2000 (ton / dia)	DISPOSICAO A CEU ABERTO (%)
Cach.do Itapemirim	1.125	138156	106690	23.70	148700	167.29	100
Vitoria	0.707	253402	254448	-0.41	354640	250.73	100
Araguari	0.600	96035	100000	-4.05	139376	83.63	100
Barbacena	0.213	99337	84683	15.93	118028	25.14	100
Belo Horizonte	0.518	2114429	2122073	-0.36	2957665	1532.07	-
Betim	0.580	96810	112000	-14.55	156101	90.54	100
Pocos de Caldas	0.503	100004	81448	20.45	113519	57.10	10
Vicosa	0.446	44414	44814	-0.90	62460	27.86	100
Itaboraí	0.069	144264	144945	-0.47	202019	13.94	-
Resende	0.441	102517	68072	40.38	94876	41.84	100
Rio de Janeiro	0.842	5603388	5109496	9.22	7121423	5996.24	9
S.Joao do Meriti	0.075	457753	398828	13.76	555871	41.69	40
Teresopolis	0.351	115859	88252	27.05	123002	43.17	100
Americana	0.500	156030	185529	-17.27	258583	129.29	-
Bauru	0.538	220105	235225	-6.64	327848	176.38	100
Campinas	0.845	841016	1000000	-17.27	1393762	1177.73	-
Guaratingueta	0.742	93534	94340	-0.86	131488	97.56	-
Marilia	0.503	136187	145000	-6.27	202096	101.65	-
Mogi das Cruzes	0.443	234107	207692	11.96	289473	128.24	-
Piracicaba	0.540	252079	251510	0.23	350545	189.29	100
Praia Grande	0.667	82533	60000	31.62	83626	55.78	-
Pres. Prudente	0.529	155883	170000	-8.66	236940	125.34	-
Rio Claro	0.500	129859	104091	22.03	145078	72.54	-
Santos	0.737	460100	461096	-0.22	642658	473.64	-
RMSP (g)	1.025	14735194 (i)	14735194 (i)	0.00	20537357	21050.79	32
Sumare	0.209	149998	204082	-30.55	284442	59.45	-
S.José dos Campos	0.391	372578	383607	-2.92	534657	209.05	-
Sao Roque	0.667	61956	54283	13.20	75658	50.46	-
TOTAL	0.860 (h)	27447527	27007398	1.62	37641891	32468.43	-

(a) - Estimativas do IBGE (1988), para o ano de 1985

(b) - Aterro sanitário

(c) - Dados populacionais extraídos da pesquisa, e corrigidos segundo as taxas médias geométricas propostas pelo IBGE (1988), para a evolução da população urbana nas diferentes regiões do país.

(d) - Considerando a população urbana total, e não apenas a parcela atendida pelos serviços de coleta

(e) - $ER = 100 * (Pop.IBGE - Pop.Corr.) / ((Pop.IBGE + Pop.Corr.) / 2)$

(f) - Aplicando as taxas médias geométricas do IBGE, nos respectivos períodos, a população corrigida (1985).

(g) - Região Metropolitana de São Paulo

(h) - Média Ponderada (p/população).

(i) - Fundação SEADE

(j) - EMLASA

5.5.a. Características do lixo urbano de algumas cidades da região Sul

CIDADE	ESTADO	POPULACAO URBANA	POPULACAO ATENDIDA %	QUANTIDADE DE LIXO COLETADO (Ton/dia)	FONTE	ANO DA PESQUISA
Apucarana	PR	86805	70 a 90	22.00	BNDES	1985
Arapongas	PR	48200 (a)	-	35.00	PJMF	1988
Araucaria	PR	28000 (b)	-	20.00 (g)	PJMF	1988
Campo Mourao	PR	59210 (d)	-	29.20	PJMF	1988
Cornelia Procopio	PR	32000 (b)	-	20.00	PJMF	1988
Curitiba Reg. Metrop.	PR	1500000 (f)	70 a 90	425.00 (h)	PJMF	1988
Francisco Beltrao	PR	29000 (b)	-	13.00	PJMF	1988
Guarapuava	PR	135000 (f)	-	45.00	PJMF	1988
Ibipora	PR	22000 (f)	-	11.00	PJMF	1988
Londrina	PR	300000 (c)	-	140.00	PJMF	1988
Paranagua	PR	90000 (e)	-	43.00	PJMF	1988
Ponta Grossa	PR	228312 (d)	100	95.00	PJMF	1988
Telemaco Borba	PR	36000 (a)	-	18.00	PJMF	1988
Toledo	PR	43000 (f)	70 a 90	23.00	PJMF	1988
Umuarama	PR	81952 (a)	-	46.00	PJMF	1988
Uniao da Vitoria	PR	83500 (a)	-	20.00	PJMF	1988
Novo Hamburgo	RS	164411	-	90.00	BNDES	1985
Passo Fundo	RS	99400	70 a 90	64.00	BNDES	1985
Pelotas	RS	259980 (a)	70 a 90	120.00	PJMF	1989
Porto Alegre	RS	1263459	100	600.00	BNDES	1985
Rio Grande	RS	236000	70 a 90	104.00	BNDES	1985
Santa Maria	RS	185000	-	80.00	PJMF	1988
Sta Cruz do Sul	RS	63353	70 a 90	46.00	BNDES	1985
Sto. Angelo	RS	62855	100	60.00	BNDES	1985
Chapeco	SC	69941	70 a 90	60.00	BNDES	1985
Criciuma	SC	110604	70 a 90	80.00	BNDES	1985
Florianopolis	SC	232750	100	250.00	BNDES	1985
Itajai	SC	80115	70 a 90	120.00	BNDES	1985
Joinville	SC	329908	70 a 90	180.00	BNDES	1985
Lages	SC	117717	70 a 90	45.00	BNDES	1985
		-----		-----		
		6078472		2904.2		

(a) - Populacao em 1980

(b) - Populacao em 1982

(c) - Populacao em 1983

(d) - Populacao em 1984

(e) - Populacao em 1985

(f) - Populacao em 1987

(g) - Com um adicional de 30 Ton da regioao sul de Curitiba

(h) - Incluindo residuos solidos industriais

- PJMF , Dados levantados de pesquisa especifica realizada para o presente trabalho.

- BNDES , Dados levantados pelo BNDES (BNDES, Cadernos FINSOCIAL 4).

Tabela 3.5.b. Características do lixo urbano de algumas cidades da região sul

CIDADE	COMPOSIÇÃO DO LIXO (% em massa) (f)							
	material orgânico putrescível	Papel e papéis	Metais ferrosos e não-ferrosos	Trapo couro borracha	Plástico fino e grosso	Vidro terra pedra	Madeira	Outros (e)
Apucarana	41.00	22.00	6.00	-	6.00	3.00	-	-
Arapongas	-	-	-	-	-	-	-	-
Araucaria	-	-	-	-	-	-	-	-
Campo Mourão	64.00	5.00	3.00	-	7.00	2.00 (a)	-	19.00
Cornélio Procopio	68.00	5.00	4.00	1.00 (d)	3.00	1.00 (a)	-	18.00
Curitiba Reg. Metrop.	57.00 (b)	6.00 (b)	3.00 (b)	-	4.00 (b)	2.00 (a,b)	4.00 (b)	24.00 (b)
Francisco Beltrão	-	-	-	-	-	-	-	-
Guarapuava	47.00	14.00	14.00	3.00 (c)	12.00	5.00 (a)	2.00	3.00
Ibipora	-	-	-	-	-	-	-	-
Londrina	82.00	10.00	-	2.00 (d)	4.00	-	-	2.00
Paranaguá	64.00	6.00	4.00	-	7.00	2.00	-	17.00
Ponta Grossa	57.00	29.00	3.00	-	8.00	1.00 (a)	-	2.00
Telemaco Borba	53.00	14.00	8.00	-	7.00	5.00 (a)	-	13.00
Toledo	37.00	14.00	15.00	9.00 (c)	10.00	4.00 (a)	4.00	7.00
Umuarama	69.00	12.00	4.00	1.00 (c)	4.00	1.00 (a)	-	9.00
União da Vitória	-	-	-	-	-	-	-	-
Novo Hamburgo	-	-	-	-	-	-	-	-
Pano Fundo	-	-	-	-	-	-	-	-
Pelotas	33.00	21.00	6.00	3.00	6.00	4.00 (a)	1.00	26.00
Porto Alegre	72.00	4.00	2.00	-	2.00	1.00	-	-
Rio Grande	50.00	5.00	3.00	-	5.00	1.00	-	-
Santa Maria	47.00	16.00	4.00	5.00	3.00	6.00	-	19.00
Sta Cruz do Sul	-	-	-	-	-	-	-	-
Sto. Angelo	30.00	15.00	5.00	-	10.00	15.00	-	-
Chapaco	8.00	15.00	20.00	-	18.00	15.00	-	-
Criciúma	38.00	30.00	5.00	-	3.00	3.00	-	-
Florianópolis	34.00	22.00	4.00	-	5.00	2.00	-	-
Itajaí	-	-	-	-	-	-	-	-
Joinville	-	-	-	-	-	-	-	-
Lages	55.00	20.00	6.00	-	10.00	5.00	-	-

(a) - Apenas vidro

(b) - Média dos bairros da região sul da cidade sem considerar o setor industrial.

(c) - Apenas trapo e borracha

(d) - Apenas trapo

(e) - Nos casos em que este campo não foi preenchido na origem dos dados, foi preenchido a posteriori completando 100%

(f) - Os dados obtidos nas pesquisas foram trabalhados (aproximados) de forma a não possuírem dígitos significativos nas casas decimais, já que esta precisão é incompatível com os métodos utilizados na determinação da composição do lixo urbano

Tabela 5.5.c. Características do lixo urbano de algumas cidades da região sul

CIDADE	QUANTIDADE DE LIXO POR HABITANTE/DIA (kg/hab. dia) (c)	POPULACAO IBGE-1985 (d)	POPULACAO CORRIGIDA 1985 (e)	ERRO RELATIVO (%) (f)	POPULACAO ESTIMADA 2000 (a)	QUANT.LIXO ANO 2000 (ton / dia)	DISPOSICAO A CEU ABERTO (%)	PROCESSAMENTO OUTROS (%)
Apucarana	0.253	92812	86805	6.69	129477	32.76	86	14
Arapongas	0.726	56772	57265	-0.86	85416	62.01	100	-
Araucaria	0.714	43842	31050	34.16	46314	33.07	-	100 (g)
Campo Mourao	0.493	75832	61286	21.22	91413	45.07	100	-
Cornelio Procopio	0.625	36745	35486	3.49	52930	33.08	-	100 (g)
Curitiba Reg.Metrop.(b)	0.283	1279205	1410467	-9.76	2103832	595.38	100 (i)	-
Francisco Beltrao	0.448	56402	32159	54.75	47968	21.49	-	100 (g)
Guarapuava	0.333	148638	120942	20.55	180395	60.07	100	-
Ihipora	0.500	28683	20686	32.40	30855	15.43	-	100 (g)
Londrina	0.467	346676	321411	7.56	479412	223.89	100	-
Paranagua	0.478	94809	90000	5.20	134243	64.17	100	-
Ponta Grossa	0.416	223154	236318	-5.73	352488	146.64	100	-
Telemaco Borba	0.500	63131	42771	38.45	63797	31.90	100	-
Toledo	0.535	94017	40433	79.71	60309	32.27	100	-
Umuarama	0.561	92523	97336	-5.07	145185	81.45	100	-
Uniao da Vitoria	0.240	45847	99205	-73.57	147973	35.51	-	100 (g)
Novo Hamburgo	0.547	167744	164411	2.01	245233	134.14	-	-
Passo Fundo	0.644	137843	99400	32.41	148264	95.48	-	-
Pelotas	0.462	277730	308879	-10.62	460719	212.85	-	100 (h)
Porto Alegre	0.475	1272121	1263459	0.68	1884557	895.16	-	-
Rio Grande	0.441	164221	236000	-35.87	352014	155.24	100	-
Santa Maria	0.432	196827	168685	15.40	251608	108.69	100	-
Sta Cruz do Sul	0.726	115288	63353	58.14	94496	68.60	100	-
Sto. Angelo	0.955	107559	62855	52.47	93754	89.53	-	-
Chapaco	0.858	100997	69941	36.34	104323	89.51	-	-
Criciuma	0.723	128410	110604	14.90	164975	119.28	-	-
Florianopolis	1.074	218160	232750	-6.47	347166	372.86	100	-
Itajaí	1.498	104232	80115	26.16	119498	179.01	-	-
Joinville	0.546	302877	329908	-8.54	492086	268.68	-	-
Lages	0.382	143246	117717	19.57	175585	67.07	7	93
TOTAL	0.478 (j)	6216343	6091697	2.03	9086286	4370.29	-	-

- (a) - Aplicando as taxas medias geometricas do IBGE, nos respectivos periodos, a populacao corrigida (1985).
- (b) - Dados relativos apenas aos residuos urbanos industriais
- (c) - Considerando a populacao urbana total, e nao apenas a parcela atendida pelos servicos de coleta
- (d) - Estimativas do IBGE (1988), para o ano de 1985.
- (e) - Dados populacionais extraídos das pesquisas, e corrigidos segundo as taxas medias geometricas propostas pelo IBGE (1988), para a evolucao da populacao urbana nas diferentes regioes do pais.
- (f) - $ER = 100 * (Pop.IBGE - Pop.Corr.) / ((Pop.IBGE + Pop.Corr.) / 2)$
- (g) - Usina de triagem e compostagem
- (h) - 95% aterro controlado e 5% compostagem
- (i) - Em 1988, 100% dos residuos gerados em Curitiba eram depositados a céu aberto. Atualmente este quadro se reverteu como evidenciado no Anexo B, B9b.
- (j) - Media Ponderada (p/população).

Tabela 5.6.a. Características do lixo urbano de algumas cidades das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte

CIDADE	ESTAD	REGIAO	POPULACAO URBANA	POPULACAO ATENDIDA %	QUANTIDADE DE LIXO COLETADO (Ton/dia)	FONTE	ANO DA PESQUISA
Brasilia	DF	centro-oeste	1567709 (d)	-	1000.00 (b)	MSP	1972
Cuiaba	MT	centro-oeste	450000	40 a 60	200.00	BNDES	1985
Maceio	AL	nordeste	551732	-	300.00	PJMF	1988
Ilheus	BA	nordeste	80685	70 a 90	60.00	PJMF	1985
Salvador	BA	nordeste	1800000	70 a 90	2100.00	BNDES	1985
Fortaleza	CE	nordeste	1732319	70 a 90	1290.00	BNDES	1985
Campina Grande	PB	nordeste	307171 (a)	40 a 60	150.00	PJMF	1988
Teresina	PI	nordeste	498813	70 a 90	980.00	BNDES	1985
Mossoro	RN	nordeste	215918	40 a 60	175.00	BNDES	1985
Natal	RN	nordeste	547900	40 a 60	600.00	BNDES	1985
Aracaju	SE	nordeste	387200	40 a 60	200.00	BNDES	1985
Manaus	AM	norte	1800000 (e)	-	1000.00	LMQL	1989
			-----		-----		
			9939447		8055		

(a) - Estimativa

(b) - Fonte jornalística, Anexo B, B9b.

(d) - População em 1985

(e) - sendo uma população fixa de 1300000 habitantes, com uma variação de 500 habitantes, nos períodos de chuvas e alagamentos

- PJMF , Dados obtidos através de pesquisa específica realizada pelo autor.
- LMQL , Dados levantados por Queiroz Lima.
- MSP , Dados levantados por Pinto (PINTO,1979).

Tabela 5.6.6. Características do lixo urbano de algumas cidades das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

CIDADE	COMPOSICAO DO LIXO (% em massa) (c)							
	material organico putrescivel	Papel e papelao	Metais ferrosos e nao-ferrosos	Trapo couro borracha	Plastico fino e grosso	Vidro terra pedra	Madeira	Outros (e)
Brasilia	20.00	27.00	3.00	4.00	2.00	3.00 (a)	3.00	62.00 (d)
Cuiaba	70.00	6.00	2.00	2.00	6.00	3.00	-	11.00
Maceio	46.56 (b)	23.20 (b)	2.53 (b)	3.37 (b)	5.24 (b)	15.08 (b)	2.79 (b)	1.23 (b)
Ilheus	-	-	-	-	-	-	-	-
Salvador	22.00	41.00	3.00	-	16.00	3.00	-	-
Fortaleza	56.00	18.00	3.00	-	6.00	4.00	-	-
Campina Grande	53.00	20.00	4.00	3.00	0.30	0.20	0.10	14.00
Teresina	6.00	30.00	8.00	-	5.00	10.00	-	-
Mossoro	50.00	15.00	2.00	-	2.00	1.00	-	-
Natal	58.00	16.00	12.00	-	6.00	4.00	-	-
Aracaju	-	-	-	-	-	-	-	-
Manaus	49.00	29.00	7.00 (d)	3.00	3.00	5.00	2.00	2.00

(a) - Apenas vidro

(b) - Media entre os residuos domesticos
'comerciais, de feira e varricao

(c) - Os dados obtidos nas pesquisas foram trabalhados
(aproximados) de forma a nao possuirem digitos
significativos nas casas decimais, ja que esta
precisao e incompativel com os metodos utilizados
na determinacao da composicao do lixo urbano

(d) - O total real foi de 6,78%, sendo 6,77% metaeis ferrosos
e 0,01% metaeis nao-ferrosos

(e) - Nos casos em que este campo nao foi preenchido
na origem dos dados, foi preenchido a posteriore
completando 100%

Tabela 5.6.c. Características do lixo urbano de algumas cidades das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

CIDADE	QUANTIDADE DE LIXO POR HABITANTE/DIA (kg/hab. dia) (c)	POPULACAO IBGE-1985 (d)	POPULACAO CORRIGIDA 1985 (e)	ERRO RELATIVO (%) (f)	POPULACAO ESTIMADA 2000 (a)	QUANT.LIXO ANO 2000 (ton / dia)	DISPOSICAO A CEU ABERTO (%)	PROCESSAMENTO OUTROS (%)
Brasília	0.638	1567709	1567709	0.00	2496810	1592.97	40 (g)	60 (g)
Cuiabá	0.444	279651	450000	-46.69	716692	318.21	-	-
Maceió	0.544	482195	501123	-3.85	769282	418.49	100	-
Ilheus	0.744	145810	80685	57.51	123861	92.15	-	-
Salvador	1.167	1804438	1800000	0.25	2763210	3224.67	100	-
Fortaleza	0.745	1582414	1732319	-9.04	2659312	1981.19	-	-
Campina Grande	0.488	279929	278995	0.33	428290	209.01	-	100 (b)
Teresina	1.965	473901	498813	-5.12	765736	1504.67	100	-
Mossoro	0.810	158723	215918	-30.53	331459	268.48	100	-
Natal	1.095	510106	547900	-7.14	841090	920.99	80	20
Aracaju	0.517	360013	387200	-7.28	594397	307.30	-	-
Manaus	0.555	809912	1537582	-62.00	2625905	1457.38	96	4
TOTAL	0.810 (h)	8454801	9598244	-12.67	15116045	12295.50		

- (a) - Aplicando as taxas médias geométricas do IBGE, nos respectivos períodos, a população corrigida (1985).
- (b) - Aterro sanitário
- (c) - Considerando a população urbana total, e não apenas a parcela atendida pelos serviços de coleta
- (d) - Estimativas do IBGE (1988), para o ano de 1985
- (e) - Dados populacionais extraídos da pesquisa, e corrigidos segundo as taxas médias geométricas propostas pelo IBGE (1988), para a evolução da população urbana nas diferentes regiões do país.
- (f) - $ER = 100 * (Pop. IBGE - Pop. Corr.) / ((Pop. IBGE + Pop. Corr.) / 2)$
- (g) - Fonte jornalística, Anexo B, B9b.
- (h) - Média Ponderada (p/população).

5.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A consistência dos dados extraídos das diversas fontes consultadas foi a primeira preocupação com relação à pesquisa realizada. Neste sentido, foi feita uma checagem inicial dos dados populacionais levantados na pesquisa em períodos diversos, que após homogeneizados para o ano de 1985 através das taxas médias geométricas de incremento anual (IBGE, 1988b) foram comparados às estimativas do IBGE decorrentes do censo de 1980 para o ano de 1985.

Pela comparação entre os dados populacionais da pesquisa¹⁴³ e do IBGE, observou-se uma maior concordância para região Sudeste e uma maior discordância entre os dados da região Sul. Com relação às demais regiões, Norte, Nordeste e Centro-Oeste, o reduzido número de centros urbanos com disponibilidade de dados possibilitou apenas comparações extremamente localizadas, e entre as maiores diferenças encontradas destacam-se respectivamente para cada uma destas regiões as cidades de Manaus, com uma diferença de 62,0 %, Ilhéus com 57,5 % e Cuiabá com 46,7 %.

A detecção das diferenças entre os dados populacionais obtidos nas pesquisas e as estimativas do IBGE permite constatar as incertezas inerentes a este tipo de levantamento. Além dessas incertezas, depara-se com uma grande dificuldade ao se tentar analisar o nível de confiabilidade de quaisquer das fontes utilizadas. Por exemplo, tomando-se as estimativas do IBGE, nota-se que, a despeito da homogeneidade metodológica, estas estimativas não conseguem captar alterações populacionais de curto e médio prazo, induzidas por mudanças estruturais e funcionais¹⁴⁴ em uma dada região. Por outro lado, os dados fornecidos por entidades estaduais ou municipais para a pesquisa apresentam como principal causa de distorções as diferenças metodológicas e de qualidade ou confiabilidade dos levantamentos, já que estes levantamentos dependem da quantidade de recursos e condições materiais alocadas para a sua elaboração.

Se as incertezas associadas aos dados populacionais são grandes, maiores ainda são as incertezas associadas aos dados de resíduos urbanos, e com relação a estes, os problemas vão desde a própria conceituação de "lixo urbano", como comentado na seção 4.1, até a precariedade das condições

¹⁴³ Corrigidos para o ano de 1985.

¹⁴⁴ Estas alterações podem se dar, por exemplo, em virtude da implantação de um complexo industrial na região, ou da abertura de uma nova fronteira agrícola.

materiais e humanas encontradas na execução dos levantamentos. A observação dos dados de composição dos resíduos urbanos, apresentados nas tabelas 5.4.b, 5.5.b e 5.6.b, permite constatar estas incertezas. Neste sentido, tomando-se como exemplo cidades de uma mesma região geográfica, e com características funcionais e estruturais não muito distintas, como é o caso de Americana e Bauru, na região Sudeste, ou Londrina-Pelotas-Florianópolis, na região Sul, nota-se uma acentuada diferença na composição do lixo urbano. Embora estas diferenças possam ser parcialmente explicadas pelas peculiaridades regionais destes centros, em sua maior parte elas estão relacionadas às diferenças metodológicas na obtenção dos dados, além das diferenças no rigor e na alocação de recursos para os levantamentos.

Na tentativa de melhorar a qualidade dos dados referentes aos resíduos urbanos nas diversas regiões, foram feitas comparações cruzadas entre diversas fontes de informação, sendo selecionadas para as tabelas 5.4, 5.5 e 5.6 aquelas que, na avaliação do autor, melhor representam a realidade. Vale dizer que, parte dos dados apresentados foram escolhidos após uma minuciosa avaliação do autor entre as diversas fontes. Por outro lado, em alguns casos, estas comparações entre dados não foi possível, por terem sido estes obtidos de uma única fonte. Os dados que se mostraram claramente inconsistentes foram abandonados.

Diante do exposto acima, a utilização de técnicas estatísticas sofisticadas no tratamento dos dados disponíveis não se justifica, em função da "baixa qualidade" dos mesmos.

Quanto à abrangência da amostragem, no que diz respeito ao percentual da população urbana regional inserida nos centros pesquisados, os dados apresentados têm uma significativa representatividade.

Para a região Sudeste, a população urbana representada na pesquisa¹⁴⁵ (27.007.398 hab.) corresponde a cerca de 52,86% da população urbana total estimada pelo IBGE (51.097.000 hab.). Para a região Sul, a pesquisa contempla 6.091.697 habitantes, ou seja, cerca de 42,35% da população urbana estimada pelo IBGE (14.383.000 hab.). A região Centro-Oeste está representada pelas cidades de Brasília e Cuiabá, somando 2.017.709 habitantes, ou seja 29,89% da população urbana regional (6.751.000 hab.) estimada pelo IBGE. Na região Nordeste, a população pesquisada (6.042.953 hab.) representa 28,37% da população total urbana (21.297.000 hab.), segundo os dados oficiais. Na região

¹⁴⁵ População corrigida para o ano de 1985.

Norte, representada apenas pela cidade de Manaus, as incertezas relativas aos dados populacionais são grandes, e merecem um comentário adicional, apresentado a seguir.

Segundo algumas estimativas recentes de técnicos locais consultados, no ano de 1989 a população da cidade de Manaus era da ordem de 1.800.000 habitantes¹⁴⁶, dado que corrigido para o ano de 1985 representa uma população de 1.537.582 habitantes. Comparada à população regional estimada pelo IBGE (4.097.000 hab.), a população de Manaus representa 37,53% da população urbana total da região Norte.

Tomando de forma agregada, a população urbana representada na pesquisa (42.697.339 hab.) abrange 43,74% da população urbana total do país, segundo os dados oficiais (97.624.000 hab.). Portanto, mesmo considerando as incertezas associadas aos dados populacionais, a amostragem, no todo, é bastante representativa da situação dos resíduos urbanos do país. Entretanto, se por um lado a parcela da população urbana representada na pesquisa é significativa, por outro os dados obtidos não devem ser utilizados sem uma contextualização regional. Neste sentido, os dados levantados na pesquisa são tratados, a seguir, segundo as macrorregiões políticas.

5.5.1 Região Sudeste

Por deter a maior parcela da população urbana do país, cerca de 52,34%¹⁴⁷, o peso dos dados da região Sudeste se sobrepõe ao das demais regiões nas avaliações referentes à situação urbana. Mais do que isso, a quantidade de adensamentos populacionais e suas dimensões associadas, sugerem de imediato

¹⁴⁶ Vale notar que a população de Manaus apresenta um comportamento altamente sazonal em virtude das enchentes na época das águas, quando uma parcela significativa da população rural ou de pequenos aglomerados urbanos da região migra para a capital. Este comportamento, não detectado pelo censo, pode ser apontado como uma possível causa das diferenças entre os dados do IBGE para o ano de 1985 (809.912 hab.) e as estimativas de técnicos da região, que apontam para este mesmo ano uma população fixa da ordem de 1.110.000 habitantes, com uma flutuação de 430.000 habitantes, a ser acrescida na época das chuvas.

¹⁴⁷ Percentual relativo ao ano de 1985.

que os maiores problemas relacionados aos resíduos urbanos estejam presentes nesta região. Desta forma, a região Sudeste será analisada mais detalhadamente que as demais regiões pesquisadas.

Tomando por base os dados levantados na pesquisa para esta região, constata-se que o lixo oriundo de uma população urbana de 6.688.486 habitantes tem na disposição a céu aberto o seu destino final, contra o lixo de 11.224.014 habitantes, que encontra nos aterros e outras modalidades de processamento a sua destinação final. Resta, portanto, uma população urbana de 9.094.898 habitantes, cuja destinação final de seus resíduos não foi explicitada nas pesquisas. Estes dados, se observados sem muita profundidade, podem conduzir a conclusões que não representam a realidade, já que "apenas" os resíduos urbanos de uma parcela de apenas 24,77% da população urbana regional pesquisada tem como destino "explícito" a disposição a céu aberto. Entretanto, se a situação for observada mais a miúdo, estes dados podem conduzir a conclusões mais precisas e abrangentes. Um exemplo disso pode ser tirado ao se analisar a designação do que seja aterro controlado, ou em alguns casos, o que os órgãos oficiais costumam designar como aterros sanitários¹⁴⁸.

Tomando como exemplo a cidade de São Paulo, vamos recorrer a uma matéria do jornal "Folha de São Paulo", de 18 de março de 1990, intitulada: "Falta de espaço para lixo pode gerar caos em SP"¹⁴⁹ (anexo E - E4). Nesta matéria, foi feita uma denúncia a partir da constatação de que "até o final daquele ano, estariam esgotados os locais disponíveis para a deposição do lixo gerado na cidade de São Paulo". A reportagem menciona um despejo de 9,6 mil toneladas de lixo a cada dia em aterros¹⁵⁰, e a caracterização de "caos ambiental", segundo um diretor da CETESB, seria a deposição do lixo em áreas inadequadas ou a

¹⁴⁸ Para este tipo de análise, além das informações dos órgãos oficiais, é importante que seja feita uma coletânea de informações alternativas, tais como relatos da crônica jornalística, visitas aos locais de deposição, depoimentos etc.

¹⁴⁹ De responsabilidade da reportagem local - Olympio Barbanti Jr. - Seção Meio ambiente.

¹⁵⁰ Nesta data, do total do lixo urbano da cidade de São Paulo, segundo a reportagem, 98,5% tinha como destino final os aterros de Santo Amaro (zona sul), Vila Albertina (zona norte), e próximo à rodovia dos Bandeirantes.

extrapolação dos limites técnicos que regulam a vida destes aterros. Na sequência da matéria, foram apresentadas algumas medidas tomadas pelos órgãos oficiais, absolutamente condenáveis do ponto de vista ambiental, na tentativa de "solucionar" ou "acomodar" o problema. Entre estas medidas é colocada a ampliação da vida dos aterros, como ocorrido no aterro de Vila Albertina¹⁵¹ que teve suas lagoas de decantação aterradas. As citadas lagoas de decantação têm como objetivo abrandar o poder poluente dos resíduos líquidos oriundos da decomposição da massa orgânica no aterro.

Por representar um grande desafio a ser solucionado a curto prazo, a grave situação apresentada no parágrafo anterior é recolocada com frequência pela imprensa, como pode ser verificado nas matérias selecionadas no anexo E, particularmente nas páginas E5 e E6 de responsabilidade do Jornal "Diário Popular", de agosto de 1988.

Este quadro serve de alerta no sentido de se tomar maiores precauções diante de colocações oficiais que tentam associar a "deposição em aterros" como forma adequada de tratamento de resíduos, mesmo porque, são raros os aterros do país que operam de forma adequada do ponto de vista ambiental.

Complementando o parágrafo anterior, é interessante o trabalho de Maria Gravina Ogata (OGATA,1983), analisando a deposição dos resíduos de São Paulo como mecanismo, intencional ou não, de conformação do espaço urbano. Neste sentido, a deposição dos resíduos urbanos em áreas de mangue, por exemplo, foi uma técnica amplamente utilizada num passado não muito remoto, para a aterragem de áreas de grande interesse imobiliário na Região Metropolitana de São Paulo.

Retornando aos dados da pesquisa para a região Sudeste, os centros urbanos responsáveis por 33,68% da população amostrada na região não informaram ou não dispõem de dados referentes à destinação final de seus resíduos. A ausência destas informações está em grande parte ligada ao fato de, nestas localidades, a destinação final dos resíduos ser promovida de forma inadequada em locais não apropriados¹⁵²; ou demonstra ainda, no mínimo, a

¹⁵¹ O aterro de Vila Albertina, com sua montanha de lixo de 100 metros de altura, segundo o parecer da CETESB, estaria apto a operar por apenas mais dois meses, a partir da publicação da reportagem. Entretanto, estavam em curso obras da prefeitura municipal no sentido de ampliar a vida deste aterro.

¹⁵² Em geral, estes resíduos são depositados em áreas públicas

displicência com que esta questão é tratada pelos órgãos municipais.

5.5.1.1 Os Resíduos Sólidos Urbanos na "Rica e Desenvolvida" Região Metropolitana de São Paulo

A situação caótica da gestão dos resíduos sólidos urbanos no país fica evidenciada ao se analisar o caso da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, espaço de maior acúmulo econômico e tecnológico do país.

Segundo a EMPLASA - Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A. (EMPLASA, 1987), o plano diretor dos resíduos sólidos do município de São Paulo¹⁵³, elaborado em 1977, não satisfaz as exigências de médio e longo prazo da região. Aponta-se como causa principal de sua obsolescência o processo de urbanização descontrolado, que transformou as áreas reservadas à implantação de aterros sanitários em áreas inviáveis a esta finalidade. Aponta ainda o relatório da EMPLASA para o fato de a Região Metropolitana de São Paulo não dispor de um Plano Diretor de resíduos sólidos que oriente a ação do estado e dos municípios no tratamento da questão.

Diante desta situação, que já vem de longa data, em agosto de 1983 foi proposto, através do CONSULTI¹⁵⁴, um programa emergencial de resíduos sólidos baseado na execução de 13 aterros sanitários na RMSP, visando a erradicação imediata dos lixões e a prevenção dos problemas associados à disposição do lixo na região. Além disso, foi proposta ainda pelo CONSULTI, a elaboração imediata de um Plano Diretor Metropolitano de Resíduos Sólidos, com o objetivo de dotar a RMSP de uma infra-estrutura de transporte, tratamento e disposição de lixo, a partir de estudos envolvendo os múltiplos aspectos associados à questão¹⁵⁵. Entretanto, embora considerados prioritários pelo

abandonadas, áreas particulares cedidas às prefeituras para este fim, ou, em alguns casos, são utilizados para o que se denomina "recuperação de áreas ou terrenos", que consiste em preencher, com lixo urbano, áreas que apresentam depressões morfológicas.

¹⁵³ O município de São Paulo é responsável por cerca de 2/3 do lixo produzido na metrópole (RMSP), ou seja, cerca de 10.000 ton/dia.

¹⁵⁴ Conselho Consultivo Metropolitano de Desenvolvimento Integrado da Grande São Paulo.

¹⁵⁵ Estas medidas foram aprovadas por unanimidade pelos prefeitos dos

CONSULTI, os estudos do Plano Diretor Metropolitano de Resíduos Sólidos não haviam sido elaborados até o início de 1990.

Quanto ao programa emergencial, apenas em 17/06/86 a EMPLASA deu início aos projetos executivos dos aterros sanitários, dos quais 11 estavam concluídos no início de 1990. É interessante notar que estes aterros, cujos projetos executivos foram concluídos, possuem tempos de vida distintos, como pode ser visto pela tabela 5.7, e alguns deles estarão com suas capacidades esgotadas em menos de 10 anos, a partir de suas implantações.

Portanto, este tipo de medida não representa nenhuma solução definitiva de médio e longo prazo para o problema e, a julgar pela morosidade com que o processo vem se desenvolvendo, o próprio caráter emergencial do programa fica absolutamente comprometido, haja vista que desde 1983 os resíduos gerados na Região Metropolitana de São Paulo, excluído o município de São Paulo, têm sido depositados em lixões e áreas com sérios riscos ambientais.

A guisa de ilustração, é apresentada na tabela 5.7 um resumo das características dos aterros sanitários do Plano Emergencial, cujos projetos executivos estavam concluídos no ano de 1987.

Tabela 5.7 Aterros sanitários do Plano Emergencial de Resíduos Sólidos, com Projeto Executivo concluído até março de 1987.

Aterro	Vida Util (anos)	População Atendida (1987)	Lixo Coletado (ton/dia)
Itaquaquecetuba	11	478.000	135,00
Pirapora do Bom Jesus	22	6.400	1,79
Santana do Parnaíba	20	11.400	3,19
Biritiba-Mirim	30	26.400	7,40
Guarulhos	4.5	762.000	247,00
Mauá	7	383.500	119,00
Mogi das Cruzes	26	1.455.172	100,00
Diadema	18	1.027.475	123,00
Santo André	10.5	2.226.682	734,00
Itapevi	27	1.366.257	69,00
Franco da Rocha	31.5	1.453.434	59,00

Fonte: EMPLASA (EMPLASA, 1987).

municípios da RMS, em reunião do CONSULTI, através da deliberação n.09/83 de 30/08/83 (EMPLASA, 1987).

Em meio à total impotência dos órgãos oficiais em conduzir a questão dos resíduos sólidos da RMSP, "reaparece" no cenário uma "nova" alternativa: a implantação de usinas de incineração de lixo, com aproveitamento térmico do mesmo¹⁵⁶.

Na verdade, de novo esta proposta nada apresenta, já que desde o final da década de 70 vem sendo colocada pela CESP, juntamente com firmas de projeto, consultorias e fabricantes de equipamentos.

As críticas a este projeto de termoelétrica a lixo têm se limitado a aspectos econômicos e técnico-operacionais, sem abordar as implicações mais profundas associadas à sua concepção. A implantação deste tipo de projeto, freqüentemente, é decidida mais por pressões de construtoras, fabricantes de equipamentos e outros grupos com interesses econômicos e políticos investidos nestes empreendimentos que por decisões criteriosas de órgãos responsáveis pela questão ambiental e o bem estar social.

Mais grave que os problemas ambientais pontuais associados à operação inadequada destas instalações¹⁵⁷ são os riscos embutidos na própria concepção destes empreendimentos. Com relação a estes riscos, se observarmos as premissas que norteiam estas concepções, vamos notar que os resíduos são tratados de uma forma sutil, como "combustível renovável". Através de uma análise superficial, a proposta de se utilizar o lixo urbano como combustível

¹⁵⁶ Em janeiro de 1981, a CESP apresentava o estudo de viabilidade técnico-econômica para um sistema de usinas termoelétricas a lixo, para a cidade de São Paulo. Este documento foi elaborado pela empresa de consultoria ENGENHARIA ELETROCONSULT Ltda.

¹⁵⁷ A operação inadequada de instalações deste tipo, pode representar apenas a troca do meio a ser poluído — do solo para o ar — além de outros graves problemas ambientais.

No caso de serem tomadas todas as precauções cabíveis tecnicamente, no sentido de minimizar os efeitos nocivos ao meio ambiente, o custo destas instalações, a ser coberto via tarifas ou impostos, pode se tornar extremamente alto.

Além disso, as instalações termoelétricas deste porte são inerentemente agressivas ao meio ambiente, em decorrência das grandes quantidades de efluentes gasosos e materiais particulados liberados na queima, com influência não limitada à região de implantação.

para a geração de vapor ou energia elétrica pode parecer atrativa. De um lado estaria sendo "solucionada" a questão da deposição do lixo, e de outro o lixo estaria contribuindo para aumentar a geração de energia e, indo de encontro, portanto, à solução de um outro problema tão presente nos discursos oficiais: a escassez de recursos energéticos.

O desdobramento mais perigoso desta consideração está no incentivo à manutenção, ou mesmo intensificação, do perfil de consumo de bens materiais e sua associação com a qualidade de vida, especialmente de bens que produzem resíduos de alto conteúdo energético.

Esta lógica, perfeitamente adaptada à visão simplista e segmentada com que a questão ambiental é abordada nos dias atuais, pode implicar em uma intensificação ainda maior dos impactos ambientais, já que o consumo é considerado até saudável, e em decorrência, a extração dos recursos naturais e a adoção dos processos produtivos que o precedem também.

Deve ser ainda ressaltado que a reciclagem dos elementos ao meio ambiente é totalmente desprezada nestas concepções, o que obriga a adoção de uma agricultura cada vez mais energo-intensiva¹⁵⁸ na tentativa de suprir os nutrientes extraídos do solo e não devolvidos.

Vale lembrar que estas modalidades de processamento têm aplicação em alguns casos específicos; entretanto, o que se critica nestes parágrafos anteriores é a forma como estas propostas são colocadas de forma generalizada, sem um estudo aprofundado de suas implicações, e mais ainda, como forma definitiva de solucionar o problema dos resíduos sólidos domésticos.

Tão grave quanto a situação apresentada no item anterior com relação à destinação dos resíduos domésticos em aterros sanitários, é a situação dos resíduos tóxicos e/ou perigosos oriundos do setor industrial, depositados na RMSP. Com relação a esta questão, o jornal "Folha de São Paulo" de 17 de julho de 1990 traz uma matéria intitulada "SP tem 83 mil ton de lixo tóxico em local errado" (anexo E - E17), denunciando que uma quantidade de 83.120 toneladas de lixo perigoso e 865.834 toneladas de outros materiais potencialmente perigosos¹⁵⁹ são depositados anualmente na RMSP, de forma inadequada, em áreas de abastecimento da região. Classificando como alarmante a situação, esta matéria, embasada em levantamentos da CETESB, aponta a frequência de catadores

¹⁵⁸ Baseada em fertilizantes químicos derivados do petróleo, agrotóxicos, e na mecanização.

¹⁵⁹ Materiais que reagem quimicamente com outros materiais.

e pessoas que sobrevivem da coleta de restos de comida, roupas e utensílios, nos locais de deposição destes resíduos, dividindo estes ambientes com animais, "porcos e vacas", que se alimentam dos restos contaminados.

5.5.1.2 A Situação dos Resíduos Sólidos em Uma Importante Região Sócio-Econômica do Sudeste : "A Bacia do Rio Piracicaba"

Com uma área de 12.400 km² e uma marcante importância no contexto político, social e econômico do país, a bacia hidrográfica do rio Piracicaba se estende por 43 municípios dos estados de São Paulo e Minas Gerais, "abrigo" uma população urbana de 2.340.000 habitantes (CETESB,1989) no ano de 1988. Tendo como principais corpos d'água os Rios Piracicaba, e seus formadores rio Atibaia e rio Jaguari, a região em questão se caracteriza por uma forte densidade populacional, configurada pelo expressivo desenvolvimento industrial e agrícola.

Entretanto, a exemplo de outras regiões do país industrialmente desenvolvidas e de grande densidade populacional, a bacia do rio Piracicaba vem se desenvolvendo sem o menor planejamento, tanto do ponto de vista espacial e da urbanização, quanto da disponibilidade de recursos ambientais necessários à sustentação deste desenvolvimento. Somando-se a isto os graves problemas econômico-financeiros que assolam a administração pública em todas as suas instâncias, estará configurado um quadro com desdobramento sombrio para a região, tanto do ponto de vista ambiental como do social.

Recentes trabalhos elaborados pela CETESB (CETESB,1989d) e NEPAM (NEPAN/UNICAMP,1990), entre outros, apontam o estado de "saturação ambiental" que se delineia para o futuro próximo da região, mesmo porque, em virtude dos obstáculos que caracterizam a expansão industrial na Região Metropolitana de São Paulo, já saturada e sem infra-estrutura de suporte para este "desenvolvimento", observa-se uma maciça migração das atividades industriais para as regiões próximas, particularmente para a região da bacia do rio Piracicaba.

No que diz respeito à questão dos resíduos sólidos industriais, as tabelas 5.8, 5.9 e 5.10 apresentam dados referentes às produções mensais nas sub-bacias dos rios Atibaia, Jaguari e Piracicaba, respectivamente.

Tabela 5.8. Resíduos sólidos industriais¹⁶⁰ - Produção mensal na sub-bacia do rio Atibaia - 1988.

Produção	Produção (ton/mês)			Total
	Classe I (Perigoso)	Classe II (Não Perigoso)	Reciclado	
Atibaia	196,8	7,5	170,5	374,8
B Jesus dos Perdões	-	20,5	-	20,5
Campinas	23,0	428,0	268,9	719,9
Itatiba	24,0	84,0	325,8	433,9
Paulínia	1.157,8	1.129,4	22.921,3	25.208,5
Valinhos	-	2.809,8	18,8	2.828,6
Vinhedo	-	70,9	37,0	107,9

Fonte: CETESB (CETESB,1989d).

Tabela 5.9. Resíduos sólidos industriais - Produção mensal na sub-bacia do rio Jaguari - 1988.

Produção	Produção (ton/mês)			Total
	Classe I (Perigoso)	Classe II (Não Perigoso)	Reciclado	
Amparo	0,3	5.143,3	109,9	5.253,5
Arthur Nogueira	0,5	337,5	519,4	857,4
Bragança Paulista	0,5	800,1	316,5	1.117,1
Cosmópolis	1.251,1	154.160,0	72.800,0	228.211,1
Jaguariúna	1,4	10,1	521,2	532,7
Mogi-Mirim	-	10.290,0	3.290,0	13.580,0
Monte Alegre do Sul	-	16,0	272,5	288,5
Pedreira	-	500,0	-	500,0
Sto. Antonio de Posse	-	86,0	5.214,0	5.300,0

Fonte: CETESB (CETESB,1989d).

¹⁶⁰ As características dos resíduos classificados como perigosos (Classe I) e inertes e não inertes (Classes II e III) são apresentadas no Anexo B, de acordo com a resolução n.6 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, de 15 de junho de 1989.

Tabela 5.10. Resíduos sólidos industriais - Produção mensal na sub-bacia do rio Piracicaba - 1988.

Produção	Produção (ton/mês)			Total
	Classe I (Perigoso)	Classe II (Não Perigoso)	Reciclado	
Americana	741,4	160,0	819,8	1.721,2
Cordeirópolis	-	675,0	7,1	682,1
Ipeúna	5,0	-	-	5,0
Limeira	4.937,3	9.021,3	1.027,9	14.986,5
Nova Odessa	356,8	-	68,2	425,0
Piracicaba	9.877,1	481,0	901,1	11.259,2
Rio Claro	8,7	2.032,0	93,6	2.134,3
Rio das Pedras	-	-	60,0	60,0
Sta. Barbara d'Oeste	327,0	-	33,9	360,9
Sumaré	2.258,5	252,0	249,7	2.760,2

Fonte: CETESB (CETESB,1989d).

Agregando os dados dos resíduos sólidos industriais das três sub-bacias que compõem a bacia do rio Piracicaba, chega-se a uma produção total de 319.728,3 ton/mês de resíduos da classe I e II, sendo que destes cerca de 34,4% (110.047,1 ton/mês) são reciclados, e o restante (65,4%, ou 209.681,6 ton/mês) é, em sua maior parte, depositado no solo de forma inadequada, colocando em risco as águas subterrâneas da região.

Quanto aos resíduos sólidos domésticos, a situação não é melhor que a dos resíduos sólidos industriais. Na tabela 5.11 são apresentados os dados referentes aos 43 municípios integrantes da bacia do rio Piracicaba, onde se observa que, de um total de 1.182,55 toneladas de resíduos sólidos produzidas diariamente nos meios urbanos da região, referente a uma população de 2.365.100 habitantes, cerca de 43,1%, ou 509,40 toneladas (referente a uma população urbana de 1.018.800 hab.) encontram sua destinação final em lixões. Ao se associar a este quadro as precárias condições operacionais de alguns dos aterros e o prognóstico de esgotamento a curto e médio prazo de muitos deles, fica clara a premência em se abordar com seriedade a questão.

Tabela 5.11. Resíduos sólidos domésticos - bacia do rio Piracicaba, 1988.

Município	População		Produção Diária		Disposição Final
	Urbana		Peso (kg)	Volume (m ³)	
Aguas de S.Pedro	5.200		2.600	10,4	Lixão
Americana	185.000		92.500	370,0	Aterro
Amparo	43.000		21.500	73,6	Aterro
Analândia	1.800		900	3,6	Lixão
Artur Nogueira	15.000		7.500	24,9	Lixão
Atibaia	74.000		37.000	140,2	Lixão
B.Jesus dos Perdões	9.200		4.600	18,0	Lixão
Bragança Paulista	82.000		41.000	164,0	Aterro
Brotas	12.000		6.000	24,0	Lixão
Campinas	600.000		300.000	1.923,6	Aterro
Charqueada	6.000		3.000	12,0	Lixão
Cordeirópolis	8.900		4.450	17,8	Lixão
Corumbataí	1.500		750	3,0	Lixão
Cosmópolis	34.000		17.000	64,0	Lixão
Ipeúna	1.200		600	2,4	Lixão
Iracemápolis	8.500		4.250	17,0	Lixão
Itatiba	50.000		25.000	97,3	Lixão
Itirapina	7.000		3.500	14,0	Lixão
Jaguariúna	15.000		7.500	28,9	Lixão
Jarinu	1.900		950	4,7	Valas
Joanópolis	4.800		2.400	8,4	Lixão
Limeira	208.000		104.000	416,0	Lixão
Monte Alegre do Sul	2.000		1.000	4,6	Lixão
Morungaba	6.300		3.150	11,3	Lixão
Nazaré Paulista	3.000		1.500	5,5	Lixão
Nova Odessa	35.000		17.500	70,0	Lixão
Paulínia	30.000		15.000	62,0	Aterro
Pedra Bela	800		400	1,5	Lixão
Pedreira	26.000		13.000	52,2	Aterro
Pinhalzinho	3.200		1.600	6,7	Lixão
Piracaia	11.500		5.750	20,1	Lixão
Piracicaba	260.000		130.000	520,0	Lixão
Rio Claro	137.000		68.500	274,0	Aterro
Rio das Pedras	16.000		8.000	32,0	Aterro
Sta.Barbara d'Oeste	130.000		65.000	260,0	Aterro
Santa Gertrudes	9.000		4.500	18,0	Aterro
Sta.Maria da Serra	2.300		1.150	4,6	Aterro
Sto.Antonio da Posse	10.000		5.000	19,9	Lixão
São Pedro	16.000		8.000	32,0	Lixão
Sumaré	200.000		100.000	400,0	Lixão
Torrinha	7.000		3.500	14,0	Lixão
Valinhos	56.000		28.000	113,2	Aterro
Vinhedo	30.000		15.000	63,4	Aterro
Total	2.365.100		1.182.550	5.423,8	

Fonte: CETESB (CETESB,1989d).

Com relação aos resíduos hospitalares, os resultados de um levantamento da CETESB (CETESB,1989d) realizado no ano de 1988, em 86 hospitais da região, são apresentados na tabela 5.12, onde observa-se que cerca de 29,5% da massa de resíduos hospitalares da região, ou 5.844,73 Kg por dia, são dispostos de forma inadequada.

Compondo este elenco, outros graves problemas ambientais poderiam ser citados, como a poluição das águas promovida pelos despejos industriais e principalmente pelos esgotos urbanos, além da poluição do ar e sonora.

A despeito deste quadro sócio-ambiental preocupante, caracterizado por dados como os apresentados sobre os resíduos sólidos, as conclusões e recomendações de órgãos oficiais, como a CETESB, são tímidas e até mesmo despreocupadas ao afirmar que os efeitos na área ambiental, causados pelo grande desenvolvimento industrial da região "vêm sendo controlados de forma satisfatória, através das ações de controle, a nível preventivo e corretivo, desenvolvidas de forma prioritária pela CETESB" (CETESB,1989d,p.38). Difícil é imaginar, que um "controle satisfatório destes efeitos" culminasse em um quadro sócio-ambiental desta gravidade.

Do ponto de vista da mobilização social com relação à problemática ambiental, os movimentos regionais têm uma história já bem consolidada de lutas, travadas principalmente em defesa da vida do rio Piracicaba, de importância fundamental para a região, do ponto de vista ambiental, sócio, cultural e econômico.

Tabela 5.12 Resíduos hospitalares - bacia do rio Piracicaba, 1988.

Município	Produção Diária Total de Lixo (kg)	Disposição (%)	
		Adequada	Não Adequada
Agua de S.Pedro	-	-	-
Americana	1.630	5	0
Amparo	149	70	30
Analândia	22	0	100
Artur Nogueira	12	0	100
Atibaia	432	6	94
Bom Jesus dos Perdões	17	0	100
Bragança Paulista	813	76	24
Brotas	90	30	70
Campinas	5.542	94	6
Charqueada	110	-	100
Cordeirópolis	26	-	100
Corumbataí	-	-	-
Cosmópolis	170	15	85
Ipeúna	6	30	70
Iracemópolis	6	30	70
Itatiba	472	20	80
Itirapina	32	70	30
Jaguariúna	1.151	70	30
Jarinu	-	-	-
Joanópolis	-	-	-
Limeira	1.260	-	100
Monte Alegre do Sul	-	-	-
Morungaba	64	-	100
Nazaré Paulista	-	-	-
Nova Odessa	8	30	70
Paulínia	47	30	70
Pedra Bela	-	-	-
Pedreira	30	100	-
Pinhalzinho	-	-	-
Piracaia	81	-	100
Piracicaba	3.670	-	100
Rio Claro	2.380	50	50
Rio das Pedras	130	30	70
Sta.Barbara d'Oeste	470	30	70
Santa Gertrudes	18	30	70
Sta.Maria da Serra	21	30	70
Sto.Antonio de Posse	2,62	-	100
São Pedro	197	30	70
Sumaré	220	30	70
Torrinha	53	30	70
Valinhos	320	100	-
Vinhedo	88	70	30
Total	19.812,62	70,5	29,5

Fonte: CETESB (CETESB, 1989d).

Nos últimos anos, os graves problemas ambientais que se apresentam de forma generalizada na região têm motivado um rápido crescimento do movimento ambientalista. Um exemplo marcante destas lutas está na mobilização de toda a região da bacia do rio Piracicaba, contra a implantação da Usina Termoeletrica de Paulínia¹⁶¹ proposta pela CESP, e que, até o momento não foi levada adiante, o que caracteriza uma vitória parcial da mobilização social em torno desta questão.

Outras questões fundamentais para a região têm sido alvo do movimento ambientalista e da população em geral, que reivindica aos órgãos oficiais soluções para problemas como o dos despejos de esgotos urbanos não tratados nos corpos d'água da região, o encaminhamento da questão dos resíduos sólidos, e o equacionamento de outros problemas não menos importantes.

Um fato marcante, decorrente do desdobramento das reivindicações da população e da preocupação por parte dos órgãos municipais com relação ao agravamento da situação ambiental, foi a criação do Consórcio dos Municípios das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, numa tentativa conjunta das prefeituras, de solucionar os vários problemas ambientais da região. A proposta de trabalho inicial do consórcio, visando o equacionamento e a solução dos problemas relacionados aos resíduos industriais e hospitalares da região, é sintetizada na matéria do jornal "Folha de São Paulo", intitulada "A Questão do Lixo Industrial" (anexo E - E9). Outras matérias jornalísticas, tratando das controvérsias referentes aos resíduos hospitalares, domésticos e industriais são apresentadas no anexo E (E17, E18, E19, E20, E21, E22, entre outras).

¹⁶¹ Os problemas sócio-ambientais associados à implantação desta usina são muitos, conforme apresentado no dossiê "O Projeto da Termoeletrica em Paulínia, SP - A Questão Energética e a Degradação Sócio-Ambiental", elaborado pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM/UNICAMP), em 1989, atendendo a uma demanda de informações por parte da população da região, que se sente ameaçada por este empreendimento (NEPAM/UNICAMP, 1989).

5.5.2 Região Sul

Com relação à região Sul, responsável por 14,73% da população urbana total do país, os dados da pesquisa abrangem uma população de 6.091.697 habitantes, ou seja 42,35% da população urbana regional. No que diz respeito às formas de processamento, a deposição a céu aberto levantada na pesquisa representa um total equivalente a 53,55% (3.261.909 hab.) da população pesquisada. Com relação a outras formas de destinação¹⁶², as respostas representam um total equivalente a 10,48% (638.157 hab.) da população amostrada, ficando a pesquisa dos restantes 35,97% (2.180.691 hab.) sem informações a respeito da destinação final do lixo urbano.

À guisa de ilustração, no anexo E (E14, E15 e E16) são apresentadas cinco matérias (uma do "Correio do Povo", duas do jornal "Vale dos Sinos" e duas do "Jornal de Novo Hamburgo") referentes à controvérsia estabelecida sobre a localização do "lixão de Novo Hamburgo" - RS, região Sul, onde são apresentadas as apreciações de pesquisadores e professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, contrárias à utilização da área em questão (um banhado) para a deposição e/ou processamento de resíduos. Estas matérias de setembro de 1989 salientam ainda "o processo caótico e desordenado de ocupação" do espaço urbano e do aterro, que avançam sobre o banhado localizado às margens do rio do Sino.

5.5.3 Região Centro-Oeste

Para a região Centro-Oeste, as cidades de Cuiabá (450.000 hab.) e Brasília (1.567.709 hab.) forneceram dados relativos à disposição final dos resíduos urbanos, onde o equivalente a 31,08% (627.083 hab.) da população total amostrada encontra na disposição a céu aberto o destino final de seus resíduos domésticos, contra o equivalente à 46,62% (940.625 hab.) que se destina a outras modalidades de processamento, e o equivalente a 22,30% (450.000 hab.) da população amostrada, sem informações com relação a destinação final dos resíduos domésticos.

¹⁶² Usina de triagem, compostagem e aterro controlado.

5.5.4 Região Nordeste

Das cidades da região Nordeste, de um total de 6.042.953 habitantes que representa a população total amostrada, os resíduos associados a 57,16% (3.454.174 hab.) da população urbana possuem na deposição a céu aberto sua destinação final. Do restante do meio urbano pesquisado, os resíduos associados a 6,43% (388.575 hab.) da população amostrada, possuem outras formas de destinação. Quanto ao restante, representando 36,41% (2.200.204 hab.) da população pesquisada, não foram fornecidas informações a respeito.

No anexo E - E33 é apresentada uma matéria do jornal "O Povo", de Fortaleza (20/06/89), tratando da proposta de implantação de uma unidade termelétrica a resíduos sólidos domésticos, onde através desta modalidade tenta-se associar uma "solução" para os resíduos juntamente com o aumento na geração de energia elétrica regional.

5.5.5 Região Norte

A região Norte foi representada na pesquisa apenas pela cidade de Manaus, responsável por 37,52% da população urbana da região. Dos resíduos gerados nesta cidade, 1000 ton/dia, cerca de 10% (100 ton/dia), é encaminhado a uma usina de triagem e compostagem, dos quais cerca de 60 ton/dia sobram como rejeitos. Portanto, são destinados à disposição a Céu aberto, cerca de 960 ton diariamente, ou o equivalente a 96% da população pesquisada na região (1.476.079 hab.), que por sua vez representa 36,3% de toda a população urbana da região Norte.

5.6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS RELACIONADAS ÀS FORMAS DE DISPOSIÇÃO E TRATAMENTO DO LIXO URBANO

Apesar de todas as incertezas e possíveis distorções metodológicas no levantamento dos resíduos urbanos do país, os dados tabulados conduzem a conclusões alarmantes no que diz respeito à destinação final destes resíduos. Deve-se ressaltar ainda que, se são grandes os impactos ambientais associados às formas inadequadas de tratamento dos resíduos, não são menores os problemas sociais associados à questão. Ilustrando esta colocação, são incontáveis as narrativas como a que abre o presente capítulo, e depoimentos que vêm a público através da crônica jornalística ou trabalhos de cunho sociológico

sobre a questão. Na realidade, por detrás de toda a movimentação associada aos resíduos urbanos, desde a coleta até sua disposição final, encontra-se uma complexa rede operacional extra-oficial de grande importância para a manutenção da dinâmica dos resíduos urbanos. Um exemplo disso ocorre nos grandes centros urbanos, onde milhares de pessoas, direta ou indiretamente¹⁶³, tiram seu sustento do lixo urbano. Entre esses indivíduos encontram-se os catadores de lixo, catadores de papelão, catadores de vidro, pessoas envolvidas com a operação de "ferro velho", garis, lixeiros, e muitos outros.

No sentido de melhor ilustrar o quadro no qual estas pessoas se inserem, são transcritas a seguir duas reportagens, uma do Jornal da Tarde (São Paulo, 25/03/85), de Ana Maria N. Geia, extraída do livro "História e Vida", de Nelson e Claudino Piletti, e outra de "O Diário" (Ribeirão Preto, 29/05/88):

-*A vida no meio do lixo: arriscada, perigosa, louca" - Diariamente, logo nas primeiras horas da manhã, o ex-operário Josino Pereira dos Santos tira da cama seus oito filhos menores, que dormem em um barraco da favela do Alvarenga, em São Bernardo do Campo, e inicia a mesma rotina que o tem acompanhado há mais de dois anos, quando perdeu três dedos da mão em um acidente na empresa em que trabalhava e ficou parcialmente inutilizado. Juntos, pai e filhos andam três quilômetros a pé para chegar no lixão do Alvarenga, onde vão separar dos montes de lixo as matérias plásticas, papelão, latas, aparas de papel, brinquedos e tudo o que puder ser comercializado.

Lá, em meio aos resíduos domiciliares e industriais, animais mortos já em estado de putrefação, absoluta promiscuidade e um mau cheiro insuportável, a família Santos passa mais de 12 horas para, no fim do dia, juntar no máximo quinze mil cruzeiros, suficientes apenas para comprar os remédios da pequena Jacyra, de seis meses, que sofre de leucemia. O pouco de dinheiro de sobra, Josino usa para alimentar a si, mulher e 11 filhos.*Dá só para comprar arroz e feijão, moça. A mistura, a gente se vira com o que acha aqui no lixo", diz o "catador" apontando para um saco cheio de sal grosso que, livre de um enchame de moscas-varejeiras e "depois de bem limpo" servirá para o tempero da comida da família.

E quem se espantar de ouvi-lo dizer que se alimenta de restos encontrados no meio do lixo, Josino acalma explicando que "não é tudo que levo para a panela". Ele conta que só aproveita os alimentos que estão protegidos por sacos plásticos fechados.*Esse aqui—exemplifica, mostrando um outro saco plástico com alguns pedaços sujos de linguiça—estou levando para o nosso cachorrinho". Ao seu lado, o pequeno Messias de oito anos, chupa uma laranja—que minutos antes havia encontrado em um grande monte de latas velhas e enferrujadas.

Tanto Josino como seus filhos não usam luvas, mas não têm medo de contrair uma doença.*Não tem perigo", garante enquanto mostra orgulhoso algumas peças de roupas que achou "para presentear a mulher". Talvez o "catador" não saiba, mas está enganado quanto às

¹⁶³ E ainda, de forma oficial ou extra-oficial

doenças. Segundo o médico William Dib, Secretário de Saúde de São Bernardo do Campo, os moradores da região do bairro do Alvarenga— onde fica o lixão— apresentam o maior índice de mortalidade infantil de toda a cidade. Os cartórios do município mostram que 20% dos óbitos de crianças estão nesse bairro. "O que mais impressiona— diz o médico— é que apenas 9% de nossa população reside no Alvarenga".

O médico William Dib diz que os "catadores de lixo" estão sujeitos a inúmeras doenças. As mais comuns e frequentes são as gastrintestinais, provocadas por alimentos contaminados ou falta de higiene. Depois vêm a leptospirose, transmitida pela urina de rato e que provoca a morte na maioria dos casos, e o tétano. Além disso, são frequentes também as doenças de pele causadas por produtos industriais e químicos do lixo. "É uma região muito sofrida, com um alto índice de desnutrição e, por isso, mais propensa às doenças que não encontram imunidade em seus organismos", comenta o médico.

Alheio a tudo isso, Josino, sua família e, pelo menos, mais duas mil pessoas— a maioria desempregados e favelados— vivem à custa de 700 toneladas diárias de lixo que são espalhados pelos 200 mil metros quadrados do aterro. O "Globo", como é conhecido o lixão, está em vias de ser desativado pois, além de estar com sua carga esgotada, está muito próximo da represa Billings, comprometendo ainda mais o manancial da região metropolitana de São Paulo. Mas, enquanto a prefeitura de São Bernardo não resolve os problemas com a população que reside ao redor de dois terrenos que serviriam para substituir o "Globo", os resíduos domiciliares e industriais de São Caetano e Diadema, além do lixo das indústrias de São Bernardo, continuam sendo levados para o Alvarenga.

A cada caminhão que entra no "Globo", a cena é a mesma: centenas de pessoas disputam entre si e com os urubus o material que chega e pode ser comercializado. Com enxadas e picaretas, eles invadem o monte de lixo e separam as latas, cobre, alumínio, papelão, matérias plásticas, aparas de papel, brinquedos e alimentos. Por quilo de material recolhido, os "catadores" ganham em média Cr\$ 120 de compradores que, em alguns extremos do aterro, esperam o término do trabalho para encher seus caminhões. Depois, os compradores esvaziam a carga nos depósitos espalhados pela região, por um preço muito superior.

-*Para ecologistas uma usina resolveria o problema do lixão* -
...Em Ribeirão Preto, o maior problema são os resíduos urbanos que têm o seu descarregamento e armazenamento no "aterro sanitário", conhecido também como "lixão".

Nesse aterro, atualmente todo o lixo hospitalar e doméstico da cidade tem a sua disposição final a céu aberto, com o mau cheiro tomando conta de sua guarda. Esse depósito fica instalado próximo à via Anhanguera, saída para Serrana, muito perto do centro urbano e local impróprio, pois aí iniciam, as zonas de recarga dos aquíferos subterrâneos que servem água à população.

Os resíduos urbanos são divididos em sólidos e líquidos. Na parte dos sólidos entram o lixo doméstico (média de 220 toneladas por dia), lixo hospitalar (são descarregadas 20 toneladas por dia, e provêm de hospitais oficiais e particulares, laboratórios de análises clínicas e patológicas, clínicas médicas e odontológicas, pronto - socorro, unidades básicas de saúde, farmácia), lixo industrial e os entulhos.

LUGAR DE MORADIA - Diariamente 50 famílias de catadores manuais

de objetos domésticos e hospitalares estão em contato direto com esses potentes focos de contaminação(...)"

5.7 PERSPECTIVAS E LIMITAÇÕES ASSOCIADAS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

Por todas as óticas que se analise a questão dos resíduos sólidos urbanos no país, quer através de acompanhamentos da crônica jornalística, ou através de pesquisas e levantamentos específicos, como o apresentado nesta seção, o quadro que se estampa é preocupante, e se agrava ainda mais em função da superficialidade com que as propostas de condução da questão são apresentadas pelos órgãos oficiais, parecendo sempre, intencionalmente ou por ignorância, desviar das questões estruturais por detrás do problema.

A análise agregada dos dados extraídos da pesquisa realizada nos mostra que, de uma população urbana amostrada de 42.697.339 habitantes (cerca de 43,74% da população urbana total do país), com uma geração de 32.479,6 ton/dia de lixo urbano, cerca de 12.195,1 ton/dia deste total, correspondendo a 37,55% (referente portanto a 16.031.550 hab.) encontra destinação "explícita a céu aberto; 12.258,2 ton/dia, correspondendo a 37,74% do total amostrado (referente à 16.114.500 habitantes) encontra algum tipo de processamento ou deposição que não a disposição a céu aberto; e as restantes 8.026,3 ton/dia representando 24,71% do total (referente a 10.551.289 hab.) não são disponíveis, ou não foram fornecidas à pesquisa, informações sobre a destinação final. Muitas vezes as informações não fornecidas se apresentam mais importantes que os dados quantitativos precisamente coletados. Neste sentido, uma avaliação qualitativa dos dados de resíduos sólidos urbanos do país nos leva a importantes conclusões acerca da situação.

Tomando as projeções oficiais (IBGE,1988b) com relação ao processo de urbanização previsto para os próximos 10 anos, observa-se que, no ano 2000, a população total do país (179.487.000 hab.) estará distribuída com uma parcela de 79,73% (143.105.000 hab.) nos centros urbanos, e os restantes 20,27% (36.381.000 hab.) no meio rural.

Estas projeções, somadas à caótica situação atual dos centros urbanos no que diz respeito aos resíduos, têm despertado uma preocupação crescente das populações e uma cobrança de soluções aos setores da administração pública, em todo o país. Entretanto, diante deste quadro considerado crítico pelos órgãos oficiais, vide referências (CETESB,1989a,1989b) e (EMPLASA,1987), as propostas de equacionamento do problema são colocadas de forma superficial, baseadas em

aspectos eminentemente técnico-econômicos, e sem nenhuma possibilidade de equacionamento do problema de forma definitiva a médio e longo prazo. Esta discussão é retomada nos capítulos 7 e 8 deste trabalho, onde são apresentados alguns elementos importantes para a análise da questão a partir de seus aspectos fundamentais.

Retomando a análise dos dados agregados da pesquisa realizada, nas tabelas 5.13 e 5.15 estão sintetizados alguns resultados globais e as projeções destes para o ano 2000. Deve ser salientado que as projeções foram realizadas considerando invariáveis alguns parâmetros no período de 1985 a 2000, e entre estes destacam-se a geração "*per capita* média" de resíduos sólidos municipais das regiões levantadas, no caso 0,799 kg/hab.dia, e a composição percentual dos diversos componentes presentes na massa de resíduos sólidos destas regiões, quando do levantamento.

À guisa de comparação, são apresentados na tabela 5.14 os resultados do projeto "Diretrizes Nacionais de Limpeza Urbana", executado pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES, em 1982 (CHESF,1987), onde, a partir da análise dos resíduos urbanos de mais de 200 municípios do país, chegou-se a uma geração *per capita* média de resíduos de 0,80 Kg/hab.dia, valor quase coincidente com o obtida na presente pesquisa. Quanto à situação da destinação dos resíduos sólidos urbanos, os dados apresentados na tabela 5.14 apontam uma situação ainda mais grave que a levantada no presente trabalho.

Tabela 5.13 Resultados agregados referentes aos resíduos urbanos levantados na pesquisa e algumas estimativas e projeções.

Ano	1985		2000	
	Amostrada	Total	Amostra Projetada	Total Estimado
População urbana 10 ³ (% pop.urb.total)	42.687 (43,75)	97.600	61.844 (43,25)	143.000
Quantidade de lixo coletado/gerado	34.094	77.929 ¹⁶⁴	49.134	113.604
Disp. a céu aberto (ton/dia) (% total pesquisado)	12.645 (37,09)	28.903	18.665	43.155
Outras formas de process.(ton/dia) (% total pesquisado)	12.329 (36,16)	28.181	17.377	40.179
Sem informações (ton/dia) (% total pesquisado)	9.120 (26,75)	20.845	13.092	30.271

Tabela 5.14 A destinação final dos resíduos urbanos segundo o projeto "Diretrizes Nacionais de Limpeza Urbana", 1982 (percentuais em massa).

Despejo a Céu Aberto	57%	
Processamento	-Aterro Controlado	14%
	-Aterro Sanitário	18%
	-Outros Processos	9%
Não informaram	2%	

Fonte: ABES (CHESF,1987).

¹⁶⁴ Estimado a partir do percentual de população não amostrada, considerando a mesma geração per-capita de resíduos.

Tabela 5.15 Resultados agregados considerando apenas as localidades que apresentam dados de composição do lixo urbano, na pesquisa.

Ano	1985		2000	
	Amostrada	Total	Amostra Projetada	Total Estimado
População urbana 10 ³ (% pop.urb.total)	39.643 (40,62)	97.600	57.426 (40,16)	143.000
Quantidade de lixo coletado/gerado ton/dia	34.480	79.961 ¹⁶⁵	46.787	116.501
Composição (ton/dia)				
Material orgânico putrescível	11.950 (36,79) ¹⁶⁶	29.420	17.246 (36,86)	42.943
Papel e papelão	8.975 (26,63)	22.096	12.896 (27,56)	32.111
Metais ferrosos e Não-ferrosos	1.490 (4,59)	3.667	2.148 (4,59)	5.350
Tapo, couro e borracha	415 (1,28)	1.022	599 (1,28)	1.491
Plástico fino e grosso	2.631 (8,10)	6.476	3.765 (8,03)	9.375
Vidro, terra e pedra	2.931 (9,02)	7.215	4.151 (8,87)	10.336
Madeira	232 (0,71)	571	338 (0,72)	841
Outros	2.840 (8,74)	6.992	4.112 (8,79)	10.240

¹⁶⁵ Estimado a partir do percentual de população não amostrada. Vale notar que, ao se considerar apenas as localidades que apresentaram dados sobre composição dos resíduos, a geração per-capita média sofreu uma ligeira alteração, indo para 0,819 kg/hab.dia. Esta alteração é responsável pela não coincidência dos valores estimados para a geração total dos resíduos urbanos (para 1985 e 2000) com os valores apresentados na tabela anterior (tabela 5.13).

¹⁶⁶ Percentuais referentes à quantidade total, em massa.

Comparando os resultados apresentados na tabela 5.15 com os de outras pesquisas, como a do BNDES de 1985 (BNDES, CADERNOS FINSOCIAL 4), tabela 5.16, da CHESF (CHESF, 1987) referente aos anos de 1972/1973, tabela 5.17, ou ainda com as referências do Banco Mundial (CHESF, 1987), tabela 5.18, nota-se uma grande concordância no que diz respeito à composição dos resíduos sólidos urbanos.

Tabela 5.16 Composição média do lixo de 180 cidades pesquisadas.

Composição	Participação em peso (%)	
	Hipótese A ¹⁶⁷	Hipótese B
Plástico	7,86	5,33
Papel/papelão	26,02	13,18
Matéria orgânica	34,40	34,40
Metais	4,14	3,42
Vidros	3,64	3,07
Outros	23,84	40,60
Total	100,00	100,00

Fonte: Survey BNDES (BNDES, CADERNOS FINSOCIAL 4).

Tabela 5.17 Componentes do lixo em algumas cidades brasileiras, 1972/1973.

Componentes	Salvador	Rio de Janeiro	São Paulo	BRASIL
Papel, papelão	15,5	26,2	25,9	25,0
Trapo, couro	3,3	-	4,3	2,5
Borracha	-	-	0,6	-
Ossos	-	-	0,1	0,5
Plástico	-	2,6	4,3	3,0
Vidros	4,4	3,1	2,1	3,0
Madeira	-	1,9	1,9	2,0
Metais, latas	5,5	4,2	4,2	4,0
Material orgânico Putrescível	63,9	21,5	47,6	47,5

Fonte: Elaborada a partir de dados da CHESF (CHESF, 1987).

¹⁶⁷ As hipóteses A e B consideradas estão relacionadas ao potencial econômico de reaproveitamento energético de resíduos, sendo a primeira uma hipótese otimista, e a segunda uma hipótese pessimista, extraídas das incertezas observadas nas pesquisas.

Tabela 5.18 Composição dos resíduos sólidos segundo parâmetros do Banco Mundial.

Item	Parâmetros do "GUIDE FOR MANAGEMENT URBAN SOLID WASTE (BANCO MUNDIAL)"	Países de renda :			
		Unidade	Países de renda :		
			Baixa ¹⁶⁸	Média ¹⁶⁹	Alta ¹⁷⁰
Peso Específico	kg/m ³ (úmido)	250-500	170-300	100-170	
Umidade	%	40-80	40-60	20-30	
COMPONENTES					
Papel	%	1-10	15-40	15-40	
Vidro, cerâmica	%	1-10	1-10	4-10	
Metais	%	1-5	1-5	3-13	
Plásticos	%	1-5	2-6	2-10	
Borracha, couro	%	1-5	-	-	
Madeira, ossos, palha	%	1-5	-	-	
Têxteis (trapos)	%	1-5	2-10	2-10	
Vegetais, matéria putr.	%	25-40	20-65	20-50	
Material inerte	%	1-40	1-30	1-20	

Fonte: "Environmental Management of Urban Solid Waste in Developing Countries" - Project Guide - B.M. (CHESF, 1987).

Os resultados apresentados nas tabelas 5.13 e 5.15, embora imprecisos e com muitas incertezas com relação a realidade, são importantes como uma primeira aproximação global, mesmo porque dificilmente se conseguiria uma aproximação significativamente melhor com a realidade, a partir dos dados atualmente disponíveis nos órgãos oficiais.

¹⁶⁸ Países com uma renda per capita inferior a US\$ 360, em 1978.

¹⁶⁹ Países com uma renda per capita superior a US\$ 360 e inferior a US\$ 3.500, em 1978.

¹⁷⁰ Países industrializados.

Com relação às formas de processamento e/ou destinação final dos resíduos, os dados globais projetados e/ou estimados na tabela 5.13 podem ser considerados otimistas quando comparados com a realidade do país. Esta afirmação se justifica em função das características das regiões onde a pesquisa foi mais abrangente, pois verifica-se que o tratamento da questão dos resíduos tem merecido maior atenção por parte dos centros urbanos das regiões Sul e Sudeste. Isto se deve, entre outras coisas, à uma maior disponibilidade de recursos materiais por parte dos órgãos municipais e estaduais destas regiões, para o tratamento da questão. Outras justificativas se somam à anterior, em função das diferentes características de cada região geopolítica do país, e entre estas poderiam ser destacadas a renda da população, o nível educacional, o acesso à tecnologias diferenciadas etc. Reforçando estes argumentos estão os resultados obtidos nas pesquisas, que para as regiões menos "desenvolvidas" do país, se mostram incompletos e/ou inconsistentes, quando não inexistentes.

Quanto à geração "*per capita média*" de resíduos, os dados aqui obtidos não coincidem com os de alguns autores, como é o caso de Pinto (PINTO,1979), sendo superior a estes em aproximadamente 25%. Esta diferença pode ser atribuída a várias causas, entre elas a mais importante está relacionada com as diferenças metodológicas de cada pesquisa. Explicitando esta informação, podem ser apontados os dados referentes às grandes regiões metropolitanas pesquisadas, onde uma parcela dos resíduos sólidos urbanos gerada/coletada é atribuída aos setores industrial, comercial e agrícola presentes nestes espaços. Neste caso, a qualidade dos resultados está associada à capacidade de desagregação dos dados levantados nas pesquisas.

Quanto à composição média dos resíduos sólidos urbanos levantados, na tabela 5.15 são considerados apenas os centros urbanos que forneceram, de forma consistente, estas informações. Portanto, ao extrair as demais regiões urbanas, a amostragem trabalhada ficou reduzida a uma população equivalente de 39.643.000 habitantes, ou seja 40,62% da população urbana total do país no ano de 1985. De qualquer forma, esta população é bastante representativa do meio urbano brasileiro.

De um modo geral, as tabelas 5.13 e 5.15 apontam para um crescimento da ordem de 46% na geração dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, no período de 1985 ao ano 2000, quando das estimadas 113.604 toneladas de resíduos gerados e coletados diariamente no país, uma parcela superior a 43.155 ton/dia deverá estar sendo destinada à deposição a céu aberto. A julgar pela inércia com que

a questão vem sendo tratada nos últimos anos, este quadro se delinea com muita clareza, e somando-se a ele o agravamento generalizado das condições sócio-ambientais dos centros urbanos do país, suas feições podem ser ainda mais dramáticas.

Um detalhamento dos dados agregados intermediários, utilizados na confecção das tabelas 5.13 e 5.15, é apresentado no anexo D, sob a denominação de Dados Auxiliares.

6. O "CONTEÚDO ENERGÉTICO-RESIDUAL DOS MATERIAIS/PRODUTOS" E O POTENCIAL DE RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS

O setor produtivo de uma sociedade, no que diz respeito ao consumo de recursos naturais materiais e energéticos, é composto basicamente pelos segmentos industrial e agropecuário. Uma característica marcante destes dois segmentos fundamentais da sociedade é a movimentação e transformação de grandes quantidades de materiais¹⁷¹, que transitam na forma de insumos, produtos e resíduos pela complexa e variada rede de interações entre a produção e o consumo das sociedades.

Por serem responsáveis por quase a totalidade dos processos através dos quais os elementos naturais são submetidos, desde a extração até a utilização ou consumo pela sociedade, e em função de suas características do ponto de vista da dinâmica dos resíduos, os segmentos industrial e agropecuário merecem uma investigação, tanto no que diz respeito às técnicas utilizadas, quanto nas relações com os demais setores da sociedade e o ambiente natural.

Nos dias atuais, a distinção ou a separação entre os setores industrial e agropecuário assume contorno menos nítido, em função da estreita inter-relação entre estes, o que de certa forma caracteriza uma "nova" modalidade produtiva representada pela agroindústria, que integra parcialmente as dinâmicas industrial e agropecuária.

Do ponto de vista dos resíduos gerados na produção, os setores industrial e agroindustrial apresentam uma maior complexidade que o setor agropecuário, e isto se deve ao fato de, neste último, a parcela mais significativa dos resíduos gerados ser reincorporada ao meio natural durante o processamento no próprio campo. Entretanto, não obstante a generalização anterior, não são raros os incidentes e os impactos ambientais associados aos resíduos agropecuários, envolvendo particularmente a deposição intensa de nutrientes e materiais orgânicos nos corpos d'água, implicando na eutrofização destes corpos.

Além dos problemas associados aos resíduos vegetais propriamente ditos, os impactos ambientais mais comuns do setor agropecuário decorrem da forma com que a produção se processa na atualidade, com a intensa utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos que, via de regra, são responsáveis pelos incidentes mais graves.

¹⁷¹ Naturais ou produzidos através de processamentos anteriores.

Com relação à agroindústria, os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos são mais intensos, em função tanto das tecnologias adotadas e dos insumos utilizados quanto das escalas de produção. Como exemplo deste segmento do setor produtivo, pode-se tomar a indústria canavieira, onde até bem pouco tempo o vinhoto e o bagaço de cana, representavam um grande potencial de degradação ambiental. Atualmente, tanto o vinhoto quanto o bagaço são reintegrados à produção, sendo o primeiro utilizado como adubo ou fertilizante, e o segundo como insumo energético.

Quanto ao setor industrial, a geração de resíduos decorrente das tecnologias atuais é responsável pela maior parcela dos impactos ambientais da atualidade, com o agravante de estarem os grandes parques industriais, localizados nas proximidades dos grandes aglomerados urbanos.

Embora o objetivo deste capítulo esteja centrado na avaliação de alguns produtos e/ou elementos presentes na massa dos resíduos urbanos, portanto numa fase posterior ao "consumo" pela sociedade, importa uma discussão com relação à produção destes elementos, no sentido de se avaliar sua significação do ponto de vista da dinâmica da sociedade contemporânea, particularmente com relação ao "descarte de energia" que a "transformação" destes produtos em resíduos representa.

6.1 O SETOR PRODUTIVO - ALGUNS ASPECTOS HISTÓRICOS

A compreensão da complexa rede de atividades que caracteriza o setor produtivo da sociedade contemporânea¹⁷², e sua análise frente ao elenco das percepções do homem atual, exige uma avaliação histórica da questão que contextualize as motivações do desenvolvimento deste setor em função do pensamento de cada época, possibilitando assim, uma compreensão das contradições presentes entre a dinâmica dos setor produtivo e o quadro sócio-ambiental do planeta.

Neste sentido, retomando a discussão apresentada no capítulo 2, vamos notar que o conjunto dos processos produtivos¹⁷³ da Antiguidade¹⁷⁴, no que diz

¹⁷² Com suas tecnologias, insumos e produtos.

¹⁷³ Entendendo por processos produtivos o conjunto de técnicas utilizadas na produção "industrial", artesanal, agrícola e pastoril.

¹⁷⁴ A designação genérica de "Antiguidade" delimita neste

respeito às suas relações com o meio ambiente natural, se caracterizou pela utilização de recursos renováveis e materiais naturalmente degradáveis. Desta forma, os impactos ambientais decorrentes das técnicas de produção resumiam-se à deposição de materiais orgânicos nos solos e nos meios aquosos, ou ainda nas queimadas promovidas no meio rural; e, portanto não no potencial de agressão associado aos materiais em si. Assim, com relação aos materiais utilizados nos processos produtivos da Antiguidade, as agressões ambientais estavam associadas mais às concentrações de elementos orgânicos depositados em algumas regiões.

Com a Revolução Industrial, observa-se intensas modificações nos processos produtivos e nas suas relações sócio-ambientais. No que diz respeito às relações sociais, a Revolução Industrial acentuou a migração do homem rural para as cidades, fato que já vinha ocorrendo com menor intensidade no período anterior em função da expansão comercial. Como primeira decorrência, esse exôdo rural provocou um inchamento dos centros urbanos da época que, sem uma infra-estrutura adequada, estampavam um quadro caótico do ponto de vista das condições de saneamento básico e da saúde pública em geral. Com relação às relações de trabalho, a adoção das técnicas capitalistas de acumulação da época, embasadas na teoria econômica clássica, acirrou ainda mais as relações servis entre trabalhadores e patrões¹⁷⁵, culminando no aparecimento das primeiras correntes de contestação socialista. O desdobramento deste quadro, objeto de extensivos estudos na área de ciências sociais, chega aos nossos dias como uma questão não resolvida envolvendo capital e trabalho.

Do ponto de vista ambiental, ou mais especificamente com relação à dinâmica dos materiais utilizados pelo homem em seus processos produtivos, na Revolução Industrial se intensificou o uso de combustíveis de origem fóssil, especialmente o carvão mineral, que juntamente com a lenha e o carvão vegetal impulsionava os "engenhos" a vapor da época. O emprego destes combustíveis constituiu um marco nas relações homem-meio ambiente, pois a partir deste instante teve início um estilo de vida, ou uma dinâmica de sociedade, insustentável do ponto de vista ambiental, já que estes recursos energéticos

parágrafo o período que vai desde o homem primitivo até a Revolução Industrial - final do século XVIII e início do século XIX.

¹⁷⁵ Relações estas já existentes no meio rural desde épocas anteriores ao feudalismo.

são finitos e não renováveis, considerando os períodos históricos de tempo.

Ainda ligado à utilização da máquina a vapor e sua difusão nos grandes centros urbanos, surgem com a Revolução Industrial, os problemas relacionados à poluição do ar por materiais particulados, CO_2 e outros gases oriundos da queima dos combustíveis; isto a ponto de relatos épicos apontarem como precária a situação do ar nas cidades de grande atividade industrial, assim como a insalubridade dos ambientes de trabalho.

Intensifica-se ainda a extração de elementos naturais e, conseqüentemente, as concentrações de elementos resíduos depositados nos solos e águas, em virtude tanto do crescente consumo nos meios urbanos quanto do explosivo crescimento demográfico que se verifica neste período. A propósito deste outro marco fundamental na história do homem, estima-se que no ano de 1650 a população mundial seria da ordem de 50 milhões de habitantes, com uma taxa de crescimento de 0,3% ao ano, apontando portanto, para uma duplicação populacional em 250 anos. No ano de 1970, a população mundial somava um total de 3.600 milhões de habitantes, e apresentava uma taxa de crescimento anual de 2,1%, apontando para uma duplicação populacional em 33 anos (SALVAT, 1979).

Nos períodos que se seguiram à descoberta da máquina a vapor, o mundo vivenciou uma rápida difusão industrial acompanhada do "desenvolvimento" das técnicas industriais e dos processos de produção. Em decorrência deste desenvolvimento, o setor produtivo da sociedade, em especial o setor industrial, passa a exigir materiais cada vez mais elaborados, para o atendimento das novas solicitações técnicas e dos novos parâmetros operacionais. Esta exigência culmina com a produção dos materiais sintéticos e "artificiais".

Com o final da segunda guerra mundial, a escalada vertiginosa das técnicas de propaganda nos países ocidentais associa cada vez mais a qualidade de vida ao consumo, e o estilo norte-americano de vida passa a ser a padrão mundial de bem estar social. Da associação do consumismo com a produção de materiais sintéticos e "artificiais", agora difundidos de forma generalizada nos bens descartáveis e de "vida útil preestabelecida", os problemas relacionados aos resíduos sofrem um salto quali-quantitativo, acompanhado pela intensificação da extração predatória de recursos naturais, e pelo aumento da demanda energética requerida para o suprimento desse novo estilo de vida. Surgem então as tecnologias nucleares para geração de energia, com seus riscos, incertezas, e um vasto elenco de óbitos e agressões à saúde das

populações, sem contar com os problemas não resolvidos relacionados aos seus resíduos. Além destas novas tecnologias de produção energética, o aumento da demanda energética, associado a fatores econômicos de escala, impõe o aumento nas dimensões das novas obras de suprimento energético, surgindo então as "grandes" centrais termoelétricas e hidroelétricas, com seus "grandes" impactos sócio-ambientais.

Inseridos neste contexto de euforia consumista, e motivados por um vasto elenco de agressões ao ambiente natural do planeta, surgem na década de 60 os primeiros movimentos de contestação, centrados nas questões ambientais. De lá para os dias atuais, o movimento ambientalista cresceu de forma acentuada e aparece no cenário mundial das mais variadas formas, indo desde a inserção significativa na vida política de alguns países, até as ações espetaculares de grupos isolados.

Um dos aspectos mais importantes associados à escalada do movimento ambientalista mundial é o resgate de uma discussão a muito esquecida ou relegada a um plano não prioritário¹⁷⁶, ou seja, "como tornar viável, de forma perene¹⁷⁷, o desenvolvimento do homem em um sistema materialmente limitado".

Diante do grau de conscientização das sociedades atuais no que diz respeito às questões ambientais, e das reações que estas questões tem suscitado em toda a população, seria impossível para um observador recém chegado ao planeta, entender o quadro de degradação ambiental da atualidade decorrente dos processos e tecnologias utilizadas pelos setores produtivos da sociedade. Entretanto, este quadro estático, injustificável aos olhos do visitante, tem uma longa história de controvérsias e subjugações envolvendo as "elites dominantes", detentoras dos meios de produção da sociedade, e o restante da população. Desta forma, tanto a consciência ambiental hoje percebida nas pessoas, quanto o endurecimento das posições ambientalistas, foram forjados por um infindável elenco de tragédias sócio-ambientais, ocorridas principalmente nos últimos 200 anos, e que deixaram seqüelas irreversíveis em todos os cantos do planeta.

¹⁷⁶ Em função muitas vezes da ênfase político-social das controvérsias.

¹⁷⁷ Considerando "períodos históricos" de tempo (TIEZZI, 1988).

6.2 O CONTEÚDO ENERGÉTICO E O "CONTEÚDO RESIDUAL" DOS MATERIAIS/PRODUTOS

Do ponto de vista energético, os processos produtivos podem ser tratados como seqüências de etapas, às quais os materiais são submetidos e onde são acrescentadas parcelas de energia à matéria. Ao final do processamento, o somatório de toda energia adicionada ao produto recebe a denominação de conteúdo energético associado. A idéia de "conteúdo energético" associado aos produtos, ou aos diversos subsetores produtivos de uma sociedade, é bastante utilizada na análise dos efeitos das modificações estruturais dos subsetores sobre o consumo energético total do setor produtivo, ou ainda, na análise das alterações da matriz energética, motivadas pela evolução dos preços das mercadorias energéticas (ARAUJO & OLIVEIRA, 1984).

Com relação à utilização de metodologias de análise baseadas no conteúdo energético dos produtos ou dos subsetores produtivos, uma observação particularmente importante diz respeito à forma com que os diferentes tipos de energéticos ou modalidades de energia são relacionadas. Neste sentido, a comparação dos diferentes recursos energéticos a partir da simples equivalência energética e do custo associado à produção não leva em conta fatores importantes, tais como a renovabilidade ou não dos recursos. Em decorrência desta ênfase nos parâmetros econômicos e na busca imediata do atendimento da demanda através de diferentes recursos energéticos, foram promovidas profundas alterações estruturais no consumo energético mundial, com uma tímida participação dos demais parâmetros, ambientais e sociais, nas decisões estruturais das matrizes energéticas ou nos planejamentos energéticos das sociedades. Desta forma, ao longo da história e particularmente após a Revolução Industrial, a lenha só cedeu lugar ao carvão mineral quando as florestas européias já se encontravam em vias de extinção, da mesma forma que a preocupação com as formas de energias renováveis surge na década de 70 em decorrência da perspectiva realista de que as reservas de petróleo são limitadas, tendendo em algum momento à escassez em função da intensidade de sua utilização, (CORREIO DA UNESCO, 1981).

Do ponto de vista dos resíduos, os elementos que compõem a massa rejeitada ou descartada de uma sociedade arrastam para os aterros ou para os corpos d'água uma grande quantidade de energia acumulada durante o processo de produção, e que poderia ser recuperada através de um planejamento global, do qual participassem todos os segmentos da sociedade. Uma outra forma de pensar

a possibilidade de economia de energia dos materiais descartados passa pela avaliação da real necessidade de utilização de produtos energo-intensivos para uso generalizado e as possibilidades de substituição por outros produtos.

Da mesma forma que o conceito de conteúdo energético abre novas perspectivas na análise aos setores produtivos da sociedade, a proposição de "conteúdo residual" pode ser de grande utilidade numa avaliação destes mesmos setores, com vistas à problemática ambiental e à racionalização do consumo energético.

A idéia de "conteúdo residual" aqui proposta passa pelo inventário de todos os "resíduos" gerados nas várias etapas de um dado processo produtivo, desde a produção até o consumo, constituindo portanto uma análise quali-quantitativa dos produtos, das características destes e do potencial de agressão ambiental associada à produção e ao descarte. De imediato, fica evidente a impossibilidade prática de uma classificação análoga à de conteúdo energético, em função da variedade dos elementos gerados ao longo da cadeia produtiva e da complexidade em agrupa-los por classes de "qualidade" ou "potencial de agressão ambiental". A classificação dos resíduos quanto à sua periculosidade, segundo as legislações atuais¹⁷⁸, contemplam apenas alguns elementos reconhecidamente perigosos. Entretanto, uma avaliação do potencial de risco associado à composição da massa de resíduos é extremamente complexa, e nem sequer é mencionada nas legislações.

A despeito desta dificuldade, qualitativamente o conceito de "conteúdo residual" pode motivar de imediato uma maior preocupação com a implantação de novas modalidades tecnológicas e com o tipo de bem a ser produzido. Com relação a esta sugestão, ao se analisar legislações, por exemplo a brasileira, relacionadas a "instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente", observa-se a exigência constitucional da elaboração de um estudo de impactos ambientais da instalação industrial - EIA, e seu respectivo relatório - RIMA (LEME MACHADO, 1989). Entretanto, em nenhum momento é explicitada a responsabilidade com relação ao produto pós-utilizado ou aos invólucros utilizados, e tampouco são considerados os impactos associados à produção dos insumos requeridos, uma vez que o suprimento do setor produtivo em questão é "responsável" parcialmente por esta produção.

¹⁷⁸ Como no caso brasileiro, Anexo B.

6.3 ALGUNS SEGMENTOS DO SETOR INDUSTRIAL E O POTENCIAL DE RECUPERAÇÃO DE SEUS MATERIAIS/PRODUTOS, PRESENTES NA MASSA DE RESÍDUOS URBANOS

No sentido de identificar os materiais produzidos pelo setor industrial com potencial de reaproveitamento, um artifício interessante consiste na divisão destes produtos com relação à forma de utilização pela sociedade e sua provável destinação final. Neste sentido, em uma primeira classe poderiam ser considerados os produtos e materiais utilizados nas conformações "permanentes"¹⁷⁹ dos espaços físicos ou como bens duráveis nos processos produtivos. Entre estes materiais/produtos estariam incluídos, todos aqueles utilizados na construção civil e na confecção de obras ou alterações "permanentes" no ambiente físico do planeta, assim como os equipamentos de grande duração ou vida útil, utilizados pelo setor produtivo. Vale notar que os processos de produção destes materiais/produtos podem ser altamente residuosos¹⁸⁰, embora eventualmente a geração de resíduos associada a sua pós-utilização possa ser reduzida.

Numa segunda classe de materiais/produtos poderiam ser agrupados aqueles para o consumo direto do homem. Entre estes estariam os produtos alimentícios, farmacêuticos e de vestuário, entre outros. No que diz respeito a pós-utilização, estes materiais são em grande parte metabolizados pelo homem e pelos animais, e se apresentam como uma massa orgânica em princípio reintegrável à cadeia de elementos do planeta, e até mesmo necessária à regeneração dos solos. Entretanto, vale lembrar que as liberações e/ou deposições de materiais orgânicos em altas concentrações são responsáveis por uma parcela substancial da poluição das águas e dos solos.

A terceira classe seria composta por materiais produzidos para a satisfação dos demais requisitos da sociedade atual, em geral objetos e equipamentos de curto e médio período de duração. Entre estes materiais estariam os utensílios domésticos, as embalagens e os demais bens de consumo.

¹⁷⁹ O conceito de "permanente" aqui empregado, têm o significado de duradouro, quando comparado por exemplo, ao período de vida médio dos indivíduos.

¹⁸⁰ Como é o caso da indústria do cimento e siderurgia.

Neste capítulo serão analisados alguns produtos/materias pertencentes a esta terceira classe, em função da sua importância na composição da massa de resíduos urbanos, e por representarem uma parcela substancial da produção industrial do planeta. Portanto, nesta classe estarão presentes produtos, ou materiais constitutivos de produtos com baixa taxa de utilização, ou que possuem um curto período de tempo entre a produção e sua deposição no meio ambiente. Ao contrário dos materiais orgânicos facilmente reintegráveis à cadeia natural da biosfera, os materiais/produtos pertencentes a esta classe são em grande parte não degradáveis naturalmente, e uma vez criados permanecerão com suas características básicas por muitos e muitos anos.

Como já discutido anteriormente, a geração de resíduos e sua não reintegração à cadeia de elementos do planeta representa uma "perda" ou "impossibilidade futura" na utilização dos recursos naturais, um desperdício que em parte pode ser representado pelo conteúdo energético ainda presente nos materiais descartados continuamente pela sociedade, além de uma perda associada ao consumo de recursos materiais não renováveis.

Assim, a despeito da extraordinária variedade de elementos residuosos, altamente nocivos, liberados a todo momento pelos processos industriais em todo o mundo, neste capítulo nos restringiremos à análise de alguns materiais frequentes na massa de resíduos urbanos, que apresentam um grande conteúdo energético, e portanto uma significativa importância no que diz respeito às "perdas" associadas à utilização dos recursos naturais.

Esta delimitação, e a exclusão de um tratamento pontual à questão dos resíduos industriais em si, se dá em virtude da impossibilidade de se analisar todo o universo dos processos industriais com algum rigor, de uma forma compacta e em um único trabalho. Da mesma forma, diante da impossibilidade em se analisar todos os elementos que compõem a massa de resíduos da sociedade, serão selecionados alguns, que de modo geral apresentam relações importantes do ponto de vista social e ambiental, e que em linhas gerais sirvam de ilustração para os demais elementos.

A separação dos elementos em função do seu conteúdo energético sugere um levantamento dos segmentos do setor industrial que apresentam uma maior demanda energética. Desta forma, serão tratados na seção seguinte alguns segmentos do setor industrial brasileiro.

6.3.1 Alguns Setores da Indústria Brasileira

Tomando o setor industrial brasileiro como um todo, observa-se um significativo aumento na participação do consumo energético do país nos últimos anos. Este fato pode ser observado pela tabela 6.1, elaborada a partir dos Balanços Energéticos Nacionais (MME, 1987, 1988), onde são apresentados os dados referentes aos diversos setores da sociedade para os anos de 1971, 1979 e 1987. A tendência de aumento na participação do setor industrial no consumo final de energia pode ser evidenciada pela série apresentada na tabela acima citada, onde em 1971 o setor era responsável por 31,5% do consumo energético final do país, e já em 1986 essa participação subia para 39,6%.

Tabela 6.1. Evolução do consumo final de energia por setor (%).

Setor \ ano	1971	1979	1987
Percentuais Relativos ao Consumo Final			
-Consumo final não energético	1,9	5,1	6,1
-Consumo final energético	98,1	94,6	93,9
Composição do Consumo Final Energético (referente ao valor percentual acima apresentado)			
-Setor energético	3,3	5,4	8,2
-Residencial	32,3	20,1	15,3
-Comercial	2,8	3,4	4,0
-Público	1,8	2,4	2,9
-Agropecuário	7,2	4,7	4,6
-Transportes	19,2	21,1	18,4
-Industrial	31,5	37,9	39,6

Fonte: MME, 1988.

Tomando apenas o setor industrial, com seus diversos subsectores e segundo a metodologia do BEN¹⁸¹, observa-se a distribuição do consumo final de energia apresentada na tabela 6.2, para os anos de 1971, 1979 e 1987.

A classificação dos subsectores industriais em função do consumo energético, juntamente com as características dos materiais produzidos por estes subsectores e o tipo de utilização na sociedade, nos permite selecionar alguns materiais, de importância do ponto de vista dos resíduos sólidos

¹⁸¹ Balanço Energético Nacional - Ministério das Minas e Energia.

urbanos, para serem analisados mais a miúdo nas seções subsequentes. Desta forma, dos subsetores apresentados nas tabelas 6.2 e 6.3, serão tratadas a indústria do Alumínio, representando o setor de metais não-ferrosos e a indústria do papel e celulose.

Tabela 6.2. Consumo final de energia por subsetores, em percentuais relativos ao consumo total do setor industrial.

ano	1971	1979	1987
SETOR INDUSTRIAL x 10 ³ tEP	23.201	47.104	65.756
Subsetores			
Cimento	6,9%	6,9%	4,5%
Ferro Gusa e Aço	17,7%	21,1%	23,5%
Ferro Ligas	1,3%	1,6%	3,0%
Min. e Pelotização	1,9%	3,4%	3,8%
N.Ferr. outros Met.	4,4%	8,2%	10,8%
Química	8,6%	10,6%	9,8%
Alimentos e Bebidas	27,3%	17,9%	16,9%
Textil	5,4%	4,2%	3,5%
Papel e Celulose	5,7%	6,6%	7,6%
Cerâmica	8,6%	4,7%	4,8%
Outros	12,1%	14,8%	11,9%

Fonte: MME, 1988.

Com relação às fontes energéticas utilizadas nestes subsetores, a tabela 6.3 ilustra o consumo energético setorial em 1986.

Tabela 6.3. Consumo setorial de energia em 1986.

	F.P. ¹⁸² 10 ³ tEP	F.S. ¹⁸³ 10 ³ tEP	Eletr. GWh	Óleo comb. 10 ³ m ³	Carvão veget. 10 ³ tEP
CONSUMO TOTAL	176943	142613	187.333	11.495	9.391
SETOR INDUSTRIAL	7170	53189	105.954	6.370	8.593
Cimento	1209	1765	3.005	217	1.045
Ferro gusa e aço	326	14134	12.423	609	6.621
Ferro ligas	-	1720	4.352	-	680
Min. e pelotização	94	2161	4.590	617	43
N.ferr. outros met.	10	7255	22.546	299	181
Química	881	6011	13.364	1.761	15
Alimentos e bebidas	1725	7269	10.538	593	-
Têxtil	161	2121	5.991	380	8
Papel e celulose	1055	2379	7.019	341	-
Cerâmica	1183	1243	3.665	156	-
Outros/não-ident.	526	7176	18.461	1.397	-

Fonte: MME, 1987.

¹⁸² F.P. - Fontes de Energia Primária ou de produtos energéticos providos pela natureza, na sua forma direta: petróleo, gás natural, carvão vapor, carvão metalúrgico, urânio (U_3O_8), energia hidráulica, lenha e cana-de-açúcar.

¹⁸³ F.S. - Fontes de Energia Secundária ou de produtos energéticos resultantes dos diferentes centros de transformação que têm como destino os diversos setores de consumo e eventualmente outro centro de transformação: óleo diesel, óleo combustível, gasolina (automotiva e de aviação), GLP, nafta, querosene (iluminante e de aviação), gás (de cidade e de coqueria), coque de carvão mineral, urânio contido no UO_2 dos elementos combustíveis, eletricidade, carvão vegetal, álcool etílico (anidro e hidratado) e bagaço de cana.

Outros setores importantes a serem tratados neste capítulo são o da produção de vidros e de plásticos. A inclusão destes deve-se principalmente ao tipo de utilização que seus produtos encontram na sociedade contemporânea, ou seja, a confecção de invólucros.

Outros setores industriais como o de ferro-gusa, aço, e ferro-liga, embora sejam importantes do ponto de vista energético, não serão tratados neste trabalho por já possuírem uma dinâmica de reaproveitamento estabelecida através do amplo mercado de sucatas, integrado às siderúrgicas e fundições.

Quanto à indústria da madeira, a inexistência de dados precisos torna praticamente impossível uma estimativa quantitativa com relação ao reaproveitamento dos bens e/ou produtos pós-consumidos, da mesma forma que outros setores com produção variada e difusa.

A escolha dos materiais para uma avaliação do ponto de vista dos conteúdos energéticos tem ainda como base o tipo de classificação usualmente empregada na análise de composição dos resíduos sólidos municipais, como apresentado na tabela 5.4 do capítulo anterior. Desta forma, visando a obtenção de algumas estimativas acerca da quantidade de energia presente nos resíduos sólidos domésticos, optou-se por um corte analítico compatível com a divisão usual da composição dos resíduos sólidos urbanos.

6.3.1.1 A Indústria do Alumínio

A seleção da indústria do alumínio para uma análise mais detalhada, deve-se tanto ao conteúdo energético deste metal quanto à sua relevância como "carro chefe" da indústria de metais não-ferrosos no país, suplantando de forma expressiva produção dos demais não-ferrosos¹⁸⁴. Além dos aspectos energéticos, o alumínio vem sendo amplamente utilizado nas sociedades contemporâneas quer como material constitutivo de bens de consumo duráveis, quer na confecção de invólucros e produtos de baixa taxa de utilização.

Responsável por 5,4% do consumo nacional de eletricidade no ano de 1985, segundo a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL,1990), sem contar com o consumo de óleo combustível e demais energéticos, a indústria do alumínio no

¹⁸⁴ O subsetor de metais não-ferrosos é composto basicamente pela indústria do alumínio, cobre, zinco, estanho, chumbo e do níquel.

Brasil se projetou de forma efetiva, no início da década de 70¹⁸⁵. O crescimento da produção nestas duas décadas ocorreu de forma acentuada, com o país passando de importador a grande exportador neste período. A tabela 6.4 ilustra o crescimento da produção brasileira de alumínio no período de 1984 a 1988.

Tabela 6.4. Produção Brasileira de Alumínio, em ton, de 1984 a 1988.

Ano	1984	1985	1986	1987	1988
Metal primário	454.999	549.167	757.375	845.023	873.498
Metal secundário	48.946	44.828	47.971	50.284	64.943
Total	503.945	593.995	805.346	895.307	938.441

Fonte: Anuário Estatístico, Setor Metalúrgico/SEDI.

Com relação aos insumos energéticos empregados na produção do metal primário, a tabela 6.5 apresenta os resultados referentes ao período da tabela anterior.

Tabela 6.5. Insumos Energéticos para a Produção de Metal Primário¹⁸⁶

Ano	1984	1985	1986	1987	1988
Energia elétrica					
.10 ⁶ MWh	8,00	9,89	12,93	13,80	14,69
.10 ⁹ MJ	28,80	35,60	46,55	49,68	52,88
Óleo combustível					
.10 ⁶ ton	0,18	0,18	0,22	0,23	0,20
.10 ⁹ Mcal	1,72	1,72	2,10	2,20	1,91
.10 ⁹ MJ ¹⁸⁷	7,20	7,20	8,79	9,21	8,00

Fonte: Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico/SEDI.

¹⁸⁵ Historicamente, a indústria do alumínio foi implantada no Brasil em 1941, por Américo René Giannetti, passando para grupos estrangeiros logo no início da década de 50.

¹⁸⁶ Incluindo a produção de alumina a partir da bauxita.

¹⁸⁷ Utilizando um Poder Calorífico Inferior médio para o Óleo Combustível igual a 9547 Kcal/Kg (1kJ = 0,239 kcal = 0,277778 Wh).

Das tabelas 6.4 e 6.5, pode ser extraído o consumo específico de energia associado à produção de alumínio na forma de metal primário. Portanto, considerando a mesma série apresentada nas tabelas anteriores, é apresentada na tabela 6.6 a evolução do consumo específico de energia, associado à produção de alumínio na forma de metal primário.

Tabela 6.6. Consumo Específico de Energia Associado à produção de Alumínio - Metal Primário.

Ano	1984	1985	1986	1987	1988
Energia elétrica .10 ³ MJ/ton	63,30	64,83	61,46	58,79	60,54
Óleo combustível .10 ³ MJ/ton	15,82	15,82	11,61	10,90	9,16
Total 10 ³ MJ/ton	79,12	80,65	73,07	69,69	69,70

O desenvolvimento ora apresentado com relação ao conteúdo energético do alumínio (metal primário) é conservativo na medida que não considera o consumo de coque¹⁸⁸, piche, e tampouco a energia utilizada na produção dos demais insumos, como bauxita¹⁸⁹, soda cáustica, fluoreto, criolita etc.

Ainda com relação ao conteúdo energético do alumínio, os dados da Comunidade Européia, levantados pela "Commission of the European Communities" (PORTER, 1985), apontam para um total de 235 GJ/ton de alumínio, considerando todo o processamento primário e secundário. Comparando este valor ao obtido na tabela 5.5, ou seja 80,65 GJ/ton, observa-se que os dados oficiais nos conduzem a um consumo energético específico para o alumínio bem inferior, ou seja 34,32% do valor médio associado à produção deste metal nos países europeus.

A partir do consumo energético específico do alumínio, duas considerações são particularmente importantes: uma relacionada à exportação do alumínio, e outra referente ao desperdício energético representado pelo não reaproveitamento deste metal presente na massa de resíduos.

¹⁸⁸ Material com significativo conteúdo energético, utilizado na produção dos ânodos.

¹⁸⁹ Com toda a energia despendida no processo de mineração e transporte.

6.3.1.1.1 Algumas Considerações Relacionadas à Exportação do Alumínio

Os dados de exportação do alumínio, presentes na tabela 6.7, associados aos de consumo energético específico, permitem a montagem da tabela 6.8, onde são apresentados os resultados relativos ao conteúdo energético embutido no metal primário exportado.

Tabela 6.7. Exportação Brasileira de Alumínio, em ton e 10^3 US\$ FOB.

Ano	1984	1985	1986	1987	1988
ALUMÍNIO (ton)	212.373	220.600	368.850	468.514	564.962
Primário	147.923	179.130	323.703	430.894	514.898
Semi-acabados	45.800	29.146	32.250	26.795	37.072
Outros	18.650	12.324	12.897	10.825	12.992
ALUMÍNIO (10^3 US\$ FOB)	323.549	274.323	474.921	712.345	1300.888
Primário	194.951	191.910	385.284	635.459	1180.722
Semi-acabados	85.212	50.333	59.559	52.210	87.843
Outros	43.386	32.080	30.078	24.676	32.323

Fonte: Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico/SEDI.

Tabela 6.8. Conteúdo energético associado à exportação do Alumínio - metal primário.

Ano	1984	1985	1986	1987	1988
Energia elétrica					
10^9 MJ	9,36	11,61	19,49	25,33	31,17
10^6 MWh	2,60	3,23	5,41	7,04	8,66
Óleo combustível					
10^4 ton ¹⁹⁰	5,86	6,99	9,41	11,76	11,80
10^9 MJ	2,34	2,83	3,76	4,70	4,72
Total (10^9 MJ)	11,70	14,45	23,65	30,03	35,89

Tomando os valores do conteúdo de energia elétrica associado à exportação do alumínio, tabela 6.8, para os anos de 1986 e 1987, e comparando-os à geração de energia elétrica no país (segundo a Eletrobrás (ELETROBRÁS, 1987)

¹⁹⁰ Utilizando um poder calorífico inferior de 9.547 Kcal/kg de óleo combustível médio, portanto igual a $9,547 \cdot 10^6$ Kcal/ton.

respectivamente 176.193,1 GWh em 1986 e 169.510,4 GWh em 1987) constata-se que foi exportado no ano de 1986 cerca de 3,07% (5.410 GWh) da produção total de energia elétrica embutida nas exportações de alumínio, e no ano de 1987 cerca de 4,15% (7.040 GWh). Considerando ainda que os valores de conteúdo energético levantados através dos dados oficiais apresentam uma afastamento da ordem de 300% com relação a dados internacionais, estes percentuais de energia exportada através do alumínio podem dobrar ou mesmo triplicar.

Considerando o custo de expansão do setor elétrico para a região Sudeste no ano de 1988, 738 US\$/KW ano¹⁹¹ (84,25 US\$/MWh), o custo da energia elétrica exportada no ano de 1988 (8,66 10⁶ MWh), 729 milhões de dólares, equivale a um valor superior a 56% da receita das exportações de alumínio; sem contar que, também neste item, valem as considerações feitas no final do parágrafo anterior.

Com relação ao consumo de óleo combustível, tomando os preços¹⁹² referentes aos anos de 1986 e 1987, ou seja, respectivamente 15,01 US\$/barril e 17,61 US\$/barril¹⁹³, e considerando o conteúdo energético de óleo combustível no metal exportado nestes anos, respectivamente 9,41 10⁴ ton (6,54 10⁶ barris) e 11,76 10⁴ ton (8,17 10⁶ barris), associado a esta exportação estaria um custo de importação de óleo de 98,17 milhões de dólares e 143,87 milhões de dólares respectivamente. Desta forma, conclui-se que das exportações de alumínio nos anos de 1986 e 1987, equivalentes a 474.921 10³US\$ FOB e 712.345 10³US\$ FOB, cerca de 20,7% em 1986 e 20,2% em 1987 seriam necessários para cobrir os

¹⁹¹ FONTE: consulta específica realizada à Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) no final de 1990, quando os custos de expansão do setor elétrico foram apresentados como: 738 US\$/Kw.ano, 655 US\$/Kw.ano e 872 US\$/Kw.ano, respectivamente para os anos de 1988, 1989 e 1990.

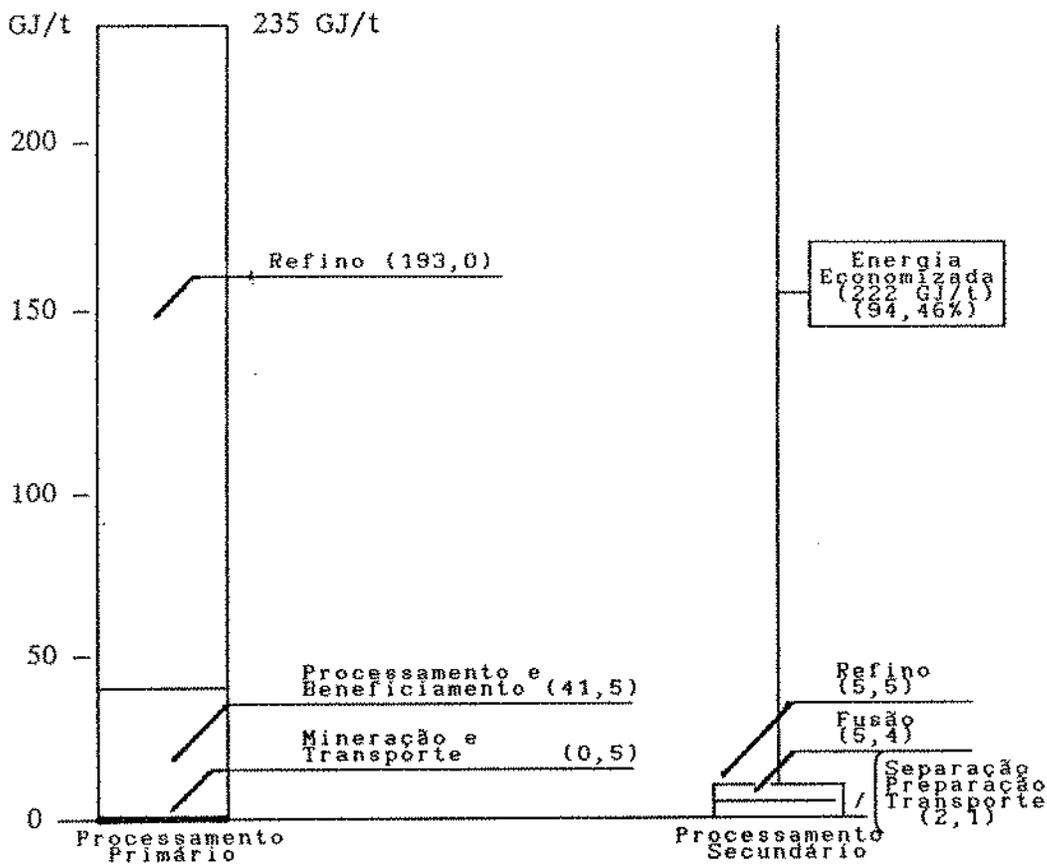
¹⁹² Estes preços internacionais foram fornecidos pela Petrobrás, considerando óleo combustível com 0,1% S, incluindo o transporte de Rotterdam a New York. Os preços médios, sem considerar o transporte, ou seja em Rotterdam, foram 14,41 US\$/barril em 1986, e 16,05 US\$/barril em 1987.

¹⁹³ Observação: 1 barril equivale a 15,987 litros. Assumindo uma densidade do óleo combustível de aproximadamente 900 kg/m³, 1 barril de óleo é equivalente a 14,39 kg, ou seja, 1 ton de óleo combustível equivale a 69,49 barris.

custos com o óleo combustível embutido no alumínio exportado.

6.3.1.1.2 O Potencial de Economia de Energia a Partir do Reaproveitamento do Alumínio

Com relação ao potencial de economia de energia associado ao reaproveitamento do alumínio, estudos realizados pela Comissão das Comunidades Europeias (PORTER, 1985), comparando o consumo de energia na produção convencional do alumínio e o consumo envolvido na reutilização do metal¹⁹⁴, apontam para um potencial superior a 90% da energia gasta nos processos convencionais a partir da mineração. A figura 6.1 ilustra esta economia de energia associada à recuperação do alumínio.



Fonte: Comissão das Comunidades Europeias (PORTER, 1985).

Figura 6.1. Comparação entre o consumo de energia para a produção convencional de alumínio e para o reaproveitamento.

¹⁹⁴ Incluindo a energia utilizada na separação, preparação e transporte da "sucata".

Apesar das diferenças observadas entre os conteúdos energéticos levantados a partir dos dados oficiais brasileiros e os levantamentos da Comissão das Comunidades Européias (PORTER,1985), é grande o potencial no país de recuperação de energia a partir da reutilização do alumínio e demais metais.

Demonstrando este fato, alguns trabalhos como o de Maria Grícia L. Grossi, "Avaliação do Nível de Concentração de Alguns Metais Pesados em Resíduos ou Prdutos Resultantes da Disposição ou Tratamento de Resíduos Sólidos Municipal"¹⁹⁵, apresentam levantamentos das quantidades de metais desperdiçadas pelo sistema de tratamento de lixo. Neste trabalho específico, a pesquisadora constatou, na Usina de Compostagem de Vila Leopoldina, São Paulo, onde eram produzidos 11.000 toneladas de composto orgânico por mês, uma perda anual de 1.427 toneladas de alumínio, 1.035 toneladas de ferro e 27 toneladas de zinco. Materiais estes que, se recuperados, além de representarem uma economia de energia, melhorariam as características do composto orgânico produzido.

Tomando as estimativas do capítulo anterior com relação às quantidades totais de metais ferrosos e não-ferrosos, 3.667 ton/dia em 1985 com uma projeção para 5.350 ton/dia para o ano 2000, assumindo que a participação do alumínio nesta composição seja da ordem de 1,5%¹⁹⁶, e que o índice de aproveitamento deste metal seja da ordem de 70% (BNDES,CADERNOS FINSOCIAL 4), o reaproveitamento diário de alumínio em 1985 poderia ser da ordem de 56 toneladas, perfazendo um total de 20.503,7 toneladas no ano. Considerando que a produção total de alumínio no ano de 1985 foi de 549.167 toneladas de metal primário, o montante reaproveitável representaria 3,7% do total produzido, ou

¹⁹⁵ Tese de Mestrado, Instituto de Química, USP.

¹⁹⁶ Esta participação foi tomada a partir da composição nos resíduos urbanos da RMSP, tabela 5.4.b, onde do total dos resíduos metálicos, cerca de 2% representa os metais não-ferrosos, e dentre estes, o material alumínio é predominante. Deve ser ainda observado que, uma grande parcela dos resíduos não-metálicos não chega à massa dos resíduos municipais urbanos, em virtude de sua separação na fonte (oficinas mecânicas, estabelecimentos comerciais etc), e comercialização direta via coletores ambulantes, "ferro-velho" e depósitos.

uma economia de energia elétrica de 360.253 MWh e 6.720 toneladas de óleo combustível. Com relação à exportação do alumínio, em virtude do fato de mais da metade ("no mínimo") do valor obtido com as exportações corresponder ao custo de expansão do setor elétrico necessário ao atendimento desta produção, sem contar com o alto consumo de óleo combustível, fica a "dúvida" a cerca da pertinência deste tipo de indústria, em um país onde o déficit energético é apontado nos discursos oficiais.

6.3.1.2. A Indústria do Vidro

Ocupando, em 1979, o nono lugar entre os subsetores industriais consumidores de óleo combustível, com um consumo de aproximadamente 3,5% do óleo combustível destinado ao setor industrial, tabela 6.10, o vidro tem seu destaque neste trabalho em virtude do seu conteúdo energético e tipo de utilização.

Analisando-se a estrutura da produção, pode-se concluir acerca da destinação final dos produtos oriundos da indústria do vidro, tabela 6.11, onde cerca de 2/3 da produção do país se destina a embalagens, das quais, a maior parcela vai terminar na massa de resíduos urbanos/industriais destinadas aos aterros e lixões do país.

Tabela 6.10. Subsetores industriais consumidores de óleo combustível.

Setor Industrial	N.de Empresas	Consumo Total 10 ³ .ton	(%)
Química e petroquímica	236	2.550,74	20,89
Cimento	51	2.118,93	17,35
Siderurgia	44	1.467,95	12,02
Produtos alimentícios	419	1.263,48	10,35
Celulose, papel e papelão	153	1.165,69	9,55
Têxtil	293	657,40	5,38
Produtos cerâmicos	197	621,62	5,09
Metalurgia	163	608,19	4,98
Produtos de vidro	74	420,80	3,45
Outros	167	315,28	2,58
Outros minerais não metálicos	39	235,96	1,93
Bebidas	81	188,09	1,54
Madeira	13	107,97	0,88
Borracha	29	99,96	0,82
Material de transporte	34	80,43	0,66
Material elétrico eletrônico	30	49,43	0,41
Perfumaria	15	48,44	0,40
Cal	30	47,39	0,39
Plásticos	19	38,02	0,31
Couro	33	31,63	0,26
Produtos farmacêuticos	14	27,38	0,22
Vestuário e confecções	13	22,09	0,18
Mecânica	19	22,03	0,18
Fumo	24	21,71	0,18

Fonte: Conselho Nacional do Petróleo - CNP, 1979 (IPT,1983).

Tabela 6.11. Estrutura da capacidade de produção, 1981¹⁹⁷.

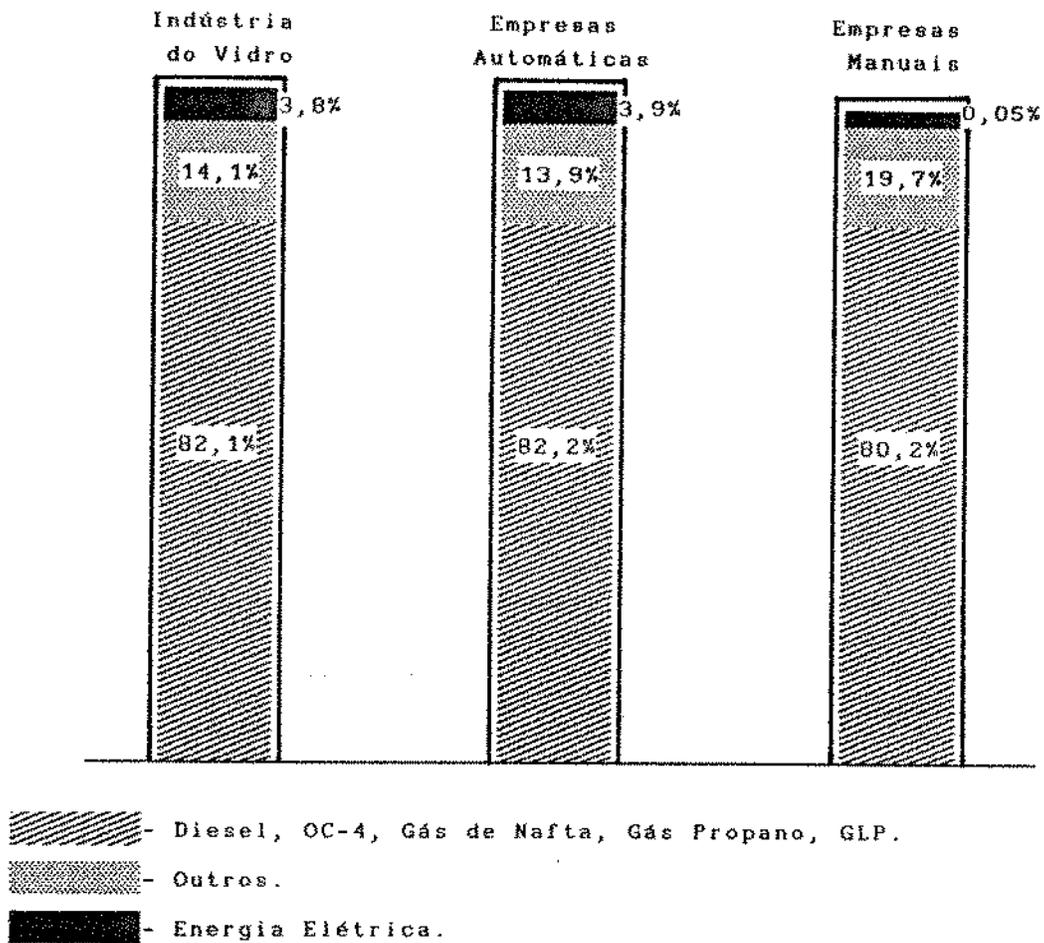
Segmento	%
Vidro para embalagens	66
Vidros planos	18
Vidros especiais	10
Vidros domésticos	06

Fonte: IPT (IPT,1983).

O perfil do consumo energético da indústria do vidro apresenta como característica a predominância de derivados do petróleo, com uma participação

¹⁹⁷ A utilização de dados referentes ao ano de 1981, deve-se ao fato de não terem sido encontrados estudos mais recentes com a sistematização desejada.

da ordem de 96% da energia total consumida, como ilustra a figura 6.2.



Fonte: IPT (IPT,1983).

Figura 6.2. Perfil do consumo energético da indústria do vidro no Brasil, 1983.

Com base em estudos realizados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT,1983), é apresentada na tabela 6.12 a evolução do consumo específico médio total da produção de vidro brasileira.

Tabela 6.12. Evolução do consumo específico médio de energia, a partir de derivados de petróleo, na produção de vidro - 1979 a 1981.

	Unidade (MJ/kg)	1979	1980	1981
Óleo Combustível pesado	-Média	22,90	19,33	18,13
	-Evolução (%)	100	84,4	79,3
Outros derivados do petróleo	-Média	6,22	5,64	4,29
	-Evolução (%)	100	90,7	69,0
Total	-Média	28,31	24,36	22,04
	-Evolução (%)	100	86,0	77,9

Fonte: IPT (IPT,1983).

Em 1981, com uma taxa de utilização da capacidade instalada do setor de 66,1%, a produção total de vidro no país ficou em torno de 998.406¹⁹⁸ ton/ano). Este valor multiplicado pelo consumo específico médio total fornece um consumo de energia de 22,0.10⁹ MJ, de origem predominantemente fóssil, no ano de 1981.

Com relação ao consumo específico médio, ao contrário do observado para o alumínio, o valor apresentado pelo IPT (IPT,1983), 22,04 GJ/ton é muito próximo do valor estimado para a produção de vidro nos países integrantes do Mercado Comum Europeu (23 GJ/ton) (PORTER,1985).

Uma análise da indústria do vidro relacionada ao conteúdo energético exportado, a exemplo do apresentado na seção anterior sobre o alumínio, torna-se irrelevante em virtude da baixa representatividade deste setor na participação do comércio exterior, que no ano de 1981 foi de 0,2%¹⁹⁹.

¹⁹⁸ Compostos da seguinte forma: 608.278 ton prensados e/ou soprados, 319.712 ton planos (estirados e laminados) e 70.416 ton de vidros especiais (IPT,1983).

¹⁹⁹ Em 1981, as exportações dos produtos da indústria do vidro apresentaram um volume de US\$ FOB 55.052.000, contra importações de US\$ FOB 47.596.000. O fato destes produtos apresentarem um transporte custoso e arriscado contribui para esta reduzida participação no mercado internacional (IPT,1983).

6.3.1.2.1 O Potencial de Reaproveitamento Energético a Partir da Reutilização do Vidro.

A discussão acerca do reaproveitamento e/ou da reutilização do vidro, exemplifica a situação de uma série de produtos utilizados pela sociedade, predominantemente como invólucros ou embalagens.

No caso específico do vidro, salta aos olhos a situação anômala representada pela utilização de recipientes de vidro descartáveis.

Embora os dados nacionais referentes à quantidade de vidro presente na massa de resíduos sejam imprecisos, uma análise qualitativa preliminar, com o auxílio da tabela 5.17 de composição material desagregada para o Brasil, coerente com as estimativas apresentadas no capítulo anterior com relação às parcelas de vidro, terra e pedra presentes na massa de resíduos sólidos domésticos, tabela 5.15, permite a avaliação do potencial de aproveitamento do vidro contido na massa de resíduos urbanos do país. Desta forma, assumindo a composição mássica desagregada da tabela 5.17 como válida para o ano de 1985, poderia ser estimada uma geração diária de resíduos de vidro na massa de resíduos urbanos da ordem de 2.400 ton/dia, ou 876.000 ton/ano. Considerando o índice de reaproveitamento sugerido pelo BNDES (BNDES, CADERNOS FINSOCIAL 4), de 50%²⁰⁰, o aproveitamento do vidro poderia ser da ordem de 1.200 ton/dia, ou 438.000 ton por ano. Considerando ainda como fixo o valor do conteúdo energético do vidro de 1981 (22,04 GJ/ton), este reaproveitamento significaria uma economia de 26.448 GJ/dia, ou $9,6 \cdot 10^6$ GJ/ano de energia²⁰¹ a partir da reutilização deste material energo-intensivo.

Visando a recuperação de energia a partir da reutilização do vidro, uma série de medidas podem e devem ser implementadas e, dentre estas, três são particularmente importantes. São elas:

i - A padronização de envólucros e recipientes de vidro - A Padronização de envólucros, subentende uma ampla discussão de todos os

²⁰⁰ Segundo o BNDES, o índice de reaproveitamento do vidro poderia variar de 40 a 60%.

²⁰¹ De energéticos de origem fóssil, portanto finitos e não renováveis.

setores da sociedade²⁰² na seleção de certos tipos de recipientes específicos em função do tipo de produto embalado e do tipo de atividade ou solicitação a que ele se destina. Desta forma, a quantidade e os tipos de recipientes de vidro podem ser normalizados e reduzidos, aumentando as possibilidades de reutilização.

ii- Adaptações do setor produtivo para a recepção e utilização do material reciclado - Estas adaptações consistem tanto na preparação do setor industrial do vidro para receber e processar o material reciclado, quanto na estruturação de uma rede integrada²⁰³ que possibilite a movimentação dos resíduos de vidro e dos recipientes reutilizáveis.

iii- A desativação da indústria do vidro descartável - Para o sucesso das medidas anteriores, é fundamental que se desarticule a indústria dos descartáveis de vidro. Neste sentido, são várias as opções a serem adotadas, que vão desde a proibição desta prática, até a utilização de mecanismos econômicos, como a valorização dos recursos energéticos utilizados pelo setor.

6.3.1.3 A Indústria do Papel (e Celulose)

A indústria do papel (e celulose) tem sua relevância com relação à questão dos resíduos em função da intensidade com que os materiais produzidos neste subsetor industrial aparecem na composição da massa de resíduos das sociedades contemporâneas.

Uma análise detalhada deste subsetor industrial se justifica, tanto pela ampla utilização do papel como material de consumo e na confecção de embalagens, quanto pelo seu conteúdo energético²⁰⁴.

²⁰² População, setor produtivo e governo.

²⁰³ Englobando a coleta seletiva ou não do material, o transporte, a informação e incentivos aos usuários, e eventualmente, o pré-processamento.

²⁰⁴ O conteúdo energético associado ao papel deve ser entendido tanto como a quantidade de energia empregada na produção destes

Segundo dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose, a produção brasileira de papel em 1988 foi de 4.684 mil ton (0,6% abaixo da produção de 1987), tabela 6.13. O consumo nacional aparente de papel sofreu uma redução em 13,7%, atingindo 3.771 mil ton, e o consumo per capita declinou de 30,9 para 26,1 kg, ou seja algo em torno de 15,5%. Entretanto, no exercício de 1988 foram exportados 1.104 mil ton de papel, representando um crescimento de 81,3% em relação ao ano anterior.

Tabela 6.13. Produção brasileira de papel (ton), 1984 a 1988.

Ano	1984	1985	1986	1987	1988
Impressão	800.066	968.671	1.150.223	1.239.534	1.253.730
Escrever	375.885	384.707	374.030	302.343	311.468
Embalagens	1.769.876	1.807.051	2.065.735	2.174.156	2.182.433
Para fins sanitários	274.469	288.218	294.402	334.113	365.223
Cartões e cartolinas	395.709	457.541	498.970	523.998	446.938
Especiais	126.297	115.212	142.210	137.520	124.160
*Total/papel	3.742.302	4.021.400	4.525.570	4.711.664	4.683.952
*Celulose	3.364.385	3.403.464	3.555.407	3.664.461	3.792.868
**TOTAL	7.106.687	7.424.864	8.080.977	8.376.125	8.476.820

Fonte: ANFPC (ANFPC,1989).

Quanto ao consumo energético associado à indústria do papel e celulose, o Balanço Energético Nacional (BEN,1988) apresenta os dados da tabela 6.14.

materiais, quanto o potencial energético destes para utilização como combustíveis na conversão térmica, ou ainda, na produção de composto orgânico.

Tabela 6.14. Consumo energético associado à produção de papel e celulose, 1984 a 1987.

Ano	1984	1985	1986	1987
Consumo energético (10^3 tep)	4045	4406	4501	4906
Produção física (10^3 ton.) ²⁰⁵	7106	7468	8075	8271
Consumo específico (tep/ton)	0.569	0.590	0.557	0.593

Fonte: BEN, 1988.

Considerando a predominância de energia elétrica entre as formas de energia secundária empregadas na produção de papel e celulose (cerca de 82%), e ainda que este consumo corresponde a cerca de 50% da energia total utilizada (primária e secundária), o consumo específico de energia elétrica para o ano de 1985 pode ser estimado em 1,02 Mwh/ton²⁰⁶, ou 3,66 GJ de energia elétrica por tonelada produzida.

Com relação ao potencial de energia recuperável a partir da reciclagem de papel, estudos nos países da comunidade européia apontam que, de um conteúdo energético total de aproximadamente 25 GJ/ton, cerca de 28%, ou cerca de 7GJ pode ser recuperada por tonelada reaproveitada de papel (PORTER, 1985). Vale notar que, além da energia secundária, está incluída nestes dados a parcela de energia primária referente a biomassa, que serve de insumo material e energético à produção.

Retomando o levantamento apresentado em matéria da "Folha de São Paulo" (anexo E - E23), estimando em 1,4 milhões de toneladas, a quantidade de papel reaproveitado anualmente no país em 1990, e a estimativa apresentada na tabela 5.15, com relação à participação do papel e papelão na massa de resíduos municipais em 1985, chega-se a um montante elevado do potencial energético

²⁰⁵ Os dados de produção de papel e celulose, segundo a ANFPC, diferem ligeiramente dos apresentados pelo BEN. Comparar com a tabela 6.13.

²⁰⁶ Considerando uma equivalência de 1 Mwh para 0,29 tep.

associado ao reaproveitamento do papel. Desta forma, considerando que cerca de 2,5% da quantidade presente na massa de resíduos pudesse ainda ser reciclada, ou cerca de 200 mil toneladas por ano, isso implicaria em uma economia de energia elétrica da ordem de 200 Gwh (por volta de 2% da energia elétrica total produzida no país em 1985)²⁰⁷.

Sem considerar as vantagens associadas ao reaproveitamento do papel no que diz respeito à redução de árvores cortadas, a ANFPC apresenta algumas estimativas com relação à redução no consumo de energia elétrica (anexo E - E23), onde, nas fábricas de papel para imprimir e escrever, o potencial de redução é da ordem de 50%, nas de papel para jornais da ordem de 78%; e na produção de papelão para caixas o potencial de economia de energia elétrica variando em torno de 30 à 60%.

6.3.1.4 A Indústria do Plástico

Uma análise da indústria de plástico se justifica pela tipo de utilização que estes materiais encontram na sociedade, assim como pela intensidade com que estes aparecem na composição da massa de resíduos e conteúdo energético. A estas características soma-se uma outra de fundamental importância no que diz respeito à questão dos resíduos, qual seja, a dificuldade de reintegração destes materiais aos ciclos dos elementos químicos do planeta, face à estabilidade e neutralidade dos mesmos.

Com relação à indústria do plástico no Brasil, desde a criação em São Paulo do primeiro pólo petroquímico brasileiro, em 1972, a produção dos polímeros aumentou rapidamente no país, em função do aumento na capacidade de produção do etileno, principal matéria-prima dos polímeros. Os esforços

²⁰⁷ Uma observação importante deve ser recolocada nesta seção, no sentido de enfatizar as incertezas associadas aos dados de resíduos urbanos. Desta forma, se fosse considerado rigorosamente a participação de papel e papelão estimada na tabela 5.15, esta totalizaria 8 milhões de toneladas, ou seja, o dobro da produção anual em 1985. Muitas são as causas que podem ser atribuídas a estas distorções, entretanto pode ser apontada como particularmente importante a extrapolação da participação do papel e do papelão em regiões urbanas interiorizadas.

desenvolvidos no setor petroquímico brasileiro ao longo das duas últimas décadas são responsáveis pela auto-suficiência do país no setor, em especial no setor dos chamados "plásticos commodities".

O subsetor das resinas termoplásticas básicas, é constituído pelos seguintes polímeros: Polietileno de baixa densidade (PEBD), Polietileno de alta densidade (PEAD), Cloreto de polivinila (PVC), Polipropileno (PP) e poliestireno - uso geral e alto impacto (PS). Estes materiais, desenvolvidos e utilizados de forma generalizada em todo o mundo, surgiram após a segunda guerra mundial visando a substituição de matérias-primas tradicionais, como metais, vidro, couro e madeira, e outras. Entre as vantagens atribuídas à utilização destes materiais, destacam-se a neutralidade, a facilidade de processamento, a leveza, por vezes o menor consumo de energia, e a necessidade de menor espaço físico para armazenagem. Com relação a utilização dos materiais plásticos como embalagem, o que representa cerca de 60% de toda utilização mundial destes materiais, as vantagens apontadas são as seguintes: forte apelo para o sucesso de marketing do produto contido, inquebrabilidade, indeformabilidade, impermeabilidade, resistência à perfuração e a roedores, facilidade de manejo, higiene, descartabilidade, neutralidade e visibilidade, quando desejada aos produtos contidos.

A utilização do plástico se deu com tanta intensidade em todo o mundo a ponto de o consumo *per capita* do plástico ser associado à qualidade e ao padrão de vida de um povo; como exemplo, em geral compara-se o Brasil com um consumo *per capita* de 10 Kg/hab.ano, com os EUA, Japão e Europa, que apresentam um consumo de respectivamente 68, 47 e 44 Kg/hab.ano.

Com relação à produção, a tabela 6.15 apresenta a participação brasileira diante da produção mundial, no ano de 1988.

Tabela 6.15. Produção de resinas plásticas, 1988 (mil toneladas).

Tipo de resina	PEBD/L	PEAD	PVC	PP	PS	Total
Produção mundial	15.100	9.200	15.800	9.100	7.200	56.400
Produção brasileira	641	269	464	293	138	1.805
Participação (%)	4.2	2.9	2.9	3.2	1.9	3.2

Fonte: PLASTBOR, 1990.

Com relação à utilização, a tabela 6.16 apresenta a distribuição dos principais consumidores de resinas plásticas no Brasil.

A tabela 6.17 ilustra o montante das exportações, importações e consumo aparente de 1984 a 1988.

Tabela 6.16. Os principais segmentos consumidores de plásticos no Brasil, 1990.

PEBD (100%)		PEAD (100%)	
Embalagens convencionais	35%	Injeção	47%
Filmes diversos	24%	Filmes	27%
Sacaria industrial	17%	Moldagem por sopro	26%
Moldagem por sopro	04%		
Moldagem por injeção	08%		
Placas expandidas (EVA)	08%		
Div. (tubos, fios)	04%		
PVC (100%)		POLIPROPILENO (100%)	
Tubos e conexões	51%	Injeção	27%
Filmes em geral	20%	Ráfia	23%
Sopro	08%	Filmes	22%
Calçados	07%	Multifilamentos	13%
Fios e cabos	06%	Extrusão	12%
Outros	08%	Sopro	03%
POLIESTIRENO (100%)			
Descartáveis domésticos			17%
Descartáveis industriais			11%
Embalagens inds.injetadas e frascos médico-farmacêuticos			15%
Eletroeletrônica			16%
Refrigeração			13%
Brinquedos			07%
Calçados			06%
Eletrodomésticos			04%
Utilidades domésticas			03%
Construção civil			03%
Artigos de escritório			03%
Embalagens injetadas			02%

Fonte: PLASTBOR, 1990.

Tabela 6.17. Histórico das exportações, importações e consumo aparente de plásticos no Brasil, de 1984 a 1988 (mil toneladas)

PEBD	1984	1985	1986	1987	1988
Produção	513	567	615	646	641
Importação	1	5	5	4	2
Exportação	194	244	182	186	198
Consumo aparente	320	328	438	464	445
Incremento c.aparente (%)	-0.62	2.50	33.50	5.90	-4.10
PEAD	1984	1985	1986	1987	1988
Produção	211	219	237	261	269
Importação	-	-	-	-	-
Exportação	80	89	44	65	72
Consumo aparente	130	130	193	196	197
Incremento c.aparente (%)	5.60	-	48.50	-	-
PVC	1984	1985	1986	1987	1988
Produção	326	361	406	452	464
Importação	1	5	4	18	4
Exportação	76	43	16	55	70
Consumo aparente	251	323	394	415	398
Incremento c.aparente (%)	-2.70	28.70	22.00	5.30	-4.10
PP	1984	1985	1986	1987	1988
Produção	234	247	247	279	293
Importação	-	-	-	-	-
Exportação	102	81	53	62	70
Consumo aparente	132	166	194	217	223
Incremento c.aparente (%)	-	25.80	16.90	11.90	2.80
PS	1984	1985	1986	1987	1988
Produção	115	148	180	144	138
Importação	-	-	-	-	-
Exportação	23	42	34	10	10
Consumo aparente	92	106	146	134	128
Incremento c.aparente (%)	5.70	15.20	37.70	8.20	-4.50

Fonte: PLASTBOR, 1990.

Do ponto de vista econômico, a indústria do plástico, em 1988, foi responsável, através da produção de resina, por um valor de US\$ 1.7 bilhões, correspondendo a 0.4% do PIB, estimado em US\$ 385.6 bilhões, além dos impostos e divisas.

Com relação ao reaproveitamento energético dos materiais plásticos presentes na massa de resíduos urbanos, os dados referentes aos países europeus apontavam para 1985 (PORTER, 1986) um potencial bruto de 135,4 PJ via conversão térmica, conforme figura 4.1.

No caso brasileiro, percebe-se pela quantidade estimada para o ano de 1985, 6.476 ton/dia ou 2,36 milhões de toneladas anuais²⁰⁸, que o potencial de reaproveitamento energético destes materiais é alto. Todavia, a ausência de estudos técnicos aprofundados, e as incertezas associadas às formas com que estes materiais aparecem na massa de resíduos municipais, impossibilitam qualquer avaliação quantitativa deste potencial.

Ainda com relação ao reaproveitamento energético dos materiais plásticos presentes na massa de resíduos municipais, existe um potencial de reaproveitamento via reciclagem, e de certa forma, esta técnica tem sido utilizada no país, embora de forma tímida e não sistematizada.

²⁰⁸ Tabela 5.15.

7. UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O TRATAMENTO DA QUESTÃO DOS RESÍDUOS

7.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS E CORPO CONCEITUAL

Uma proposta metodológica deve ser precedida da fixação de um corpo conceitual que permita o enquadramento teórico preciso da questão. Nesse sentido, é objeto desta seção a elaboração de um corpo teórico-conceitual que sirva de sustentação à metodologia proposta, e permita avaliar a questão dos resíduos em toda a sua extensão.

Como a proposta metodológica concebida neste trabalho busca dar um tratamento sistêmico à questão, esta seção será iniciada com a conceituação de sistema.

7.1.1 Sistema

Segundo a Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1973) (CAPRA, 1982, p. 40), "chama-se sistema a um todo integrado cujas propriedades não podem ser reduzidas às de suas partes". Segundo esta concepção, tanto os organismos vivos quanto as sociedades, os ecossistemas e o planeta como um todo, são sistemas, e portanto devem ser tratados em função das interdependências de todos os fenômenos associados aos seus elementos.

Retomando a conceituação de resíduo, com a qual iniciamos este trabalho, percebe-se que, ao longo de toda a história, os desequilíbrios nos fluxos de elementos dos diversos sistemas ecológicos sempre ocorreram, e influenciaram de forma definitiva todo o processo evolutivo do planeta, seja através da extinção e estimulação de espécies, seja pelas alterações físico-químicas dos espaços decorrentes destes desequilíbrios.

Os processos transitórios²⁰⁹ que se desenvolvem nos ecossistemas decorrem de alterações externas "agentes" sobre os sistemas, e da tentativa destes sistemas na manutenção do equilíbrio ou na busca de um novo estado de equilíbrio após uma eventual estimulação externa. A esta "propriedade" de manter ou buscar um novo estado de equilíbrio dá-se o nome de auto-organização.

²⁰⁹ Entendendo por "transitório" ou "transiente" os processos que não ocorrem em regime permanente, e que, desta forma, alteram as características funcionais do sistema.

7.1.1.1 Sistemas Auto-Organizadores ou Auto-Reguladores

Numa concepção sistêmica, os "sistemas auto-organizadores" ou "auto-reguladores" são aqueles em que, a exemplo dos organismos vivos, todos os seus elementos constitutivos²¹⁰ estão ligados através de uma teia complexa de interdependências que envolve fluxos de matéria e energia em ciclos contínuos, na busca de uma estabilidade dinâmica, influenciada ou realimentada por oscilações nos elementos internos e reagindo às alterações externas.

Portanto, os sistemas auto-organizadores ou auto-reguladores podem ser vistos como sistemas onde a dinamicidade se dá no sentido de perpetuar a "vida" do próprio sistema, ou desse sistema alterado, já que a manutenção da "vida" ou a busca de um novo estado de equilíbrio após um eventual estímulo externo pode implicar em alterações nas suas partes²¹¹.

7.1.1.2 Contextualizando Alterações Sistêmicas Antropogênicas

Analisando-se detidamente a história mais recente de nosso planeta, a partir dos primeiros vestígios científicos das atividades humanas, observa-se que, do ponto de vista das relações do homem com o meio ambiente, a Revolução Industrial representou uma ruptura. Mesmo porque, retomando ao exposto no capítulo 3, embora o homem "pré-revolução industrial" intensificasse cada vez mais uma relação de domínio sobre o meio, as ações por ele praticadas eram absorvidas pelo meio e não representavam um risco maior à manutenção da vida no planeta. Até mesmo do ponto de vista da ocupação dos espaços, as ações do homem podiam ser consideradas pontuais.

Entretanto, a Revolução Industrial não significou apenas a intensificação da influência material do homem sobre o meio ambiente; mais do que isso, ela veio associada a uma mudança no pensamento humano, que de certa forma pode ser sintetizada pela chamada Teoria Econômica Clássica de Adam Smith (1723-1790). Com Adam Smith, o conceito de valor de mercado foi "redirecionado", ficando estabelecida uma diferença entre os conceitos de valor de uso e valor de troca²¹², e a natureza ou a terra que segundo o pensamento fisiocrata anterior

²¹⁰ Sejam eles vivos ou inanimados.

²¹¹ Ou elementos.

²¹² Incorporando o trabalho gasto na produção, o que permitiu a

constituía a fonte de todos os produtos e todos os bens, cede lugar ao trabalho humano. Esta mudança de pensamento suprimiu todos os valores antes associados aos recursos naturais²¹³, introduzindo um sentimento de inegotabilidade a estes recursos. As marcas deixadas pela adoção destas idéias foram tão fortes que, mesmo após 200 anos e a comprovação de que estas teorias não se sustentam do ponto de vista ambiental, os mesmos mecanismos decorrentes destas idéias ainda são predominantes nas relações comerciais das sociedades atuais.

Essa troca de valores, e a desconsideração da "durabilidade" dos recursos naturais, é bem ilustrada nas palavras de Adam Smith, segundo a tradução de Branco, " O verdadeiro preço de qualquer coisa, aquilo que ela efetivamente custa ao homem que a pretende adquirir é a labuta e os incômodos a que é obrigado para a adquirir. Aquilo que efetivamente vale um objeto para o homem que o comprou e que pretende dispor dele ou trocá-lo por qualquer outra coisa é a labuta e os incômodos a que se poupa e que impõe a outras pessoas. Aquilo que é comprado com dinheiro ou com mercadoria deve-se tanto ao trabalho como aquilo que é diretamente produzido pela labuta do nosso próprio corpo. Esse dinheiro e essas mercadorias permitem-nos, de fato, não realizar este trabalho; contém o valor de uma certa quantidade de trabalho. O trabalho foi o primeiro preço, a primeira moeda de troca que foi paga por todas as coisas. Não foi com ouro ou prata, mas sim com trabalho, que primeiramente foi comerciada toda a riqueza do mundo; e o seu valor para aqueles que a possuem e que pretendem trocá-la por quaisquer produtos é precisamente igual à quantidade de trabalho que lhes permite adquirir poder de compra (...) Mas, se bem que o trabalho seja a verdadeira medida do valor de troca de todas as mercadorias, não é a ele que se recorre normalmente para deduzir o valor delas. É muitas vezes difícil avaliar a proporção existente entre duas diferentes quantidades de trabalho; o tempo gasto em dois tipos de trabalho

conceituação de valor-trabalho.

213 Os bens ou "elementos" considerados abundantes, mesmo que essenciais à vida, cuja aquisição ou utilização não pode ser limitada ou controlada por qualquer custo, não têm utilidade econômica ou valor econômico (valor de troca). Dentre estes poderiam ser enquadrados a água, o ar, num conceito mais amplo a energia solar, e muitos outros elementos que, antes considerados abundantes, são hoje extintos ou em vias de extinção.

nem sempre determinará, por si só, essa proporção" (BRANCO,1989,p.91).

De certa forma, as idéias de Adam Smith tiraram de foco a questão ambiental, dirigindo a polêmica aos aspectos sociais e técnicos²¹⁴. Por outro lado, ficou estabelecido um "mecanismo abstrato artificial", através do qual todos os elementos de um sistema pudessem ser quantificados, comparados e até permutados, pela "moeda". Desta forma, o trabalho poderia ser traduzido em moeda, assim como um bem material; o "grau de satisfação" de um povo estaria relacionado à quantidade de bens materiais pertencentes aos indivíduos e, portanto, relacionado à moeda, e até a vida das pessoas teria um valor quantificável²¹⁵.

A partir da Revolução Industrial, a raça humana "percebe" um grande acúmulo de bens materiais, especialmente no mundo ocidental, o que, do ponto de vista da nova racionalidade concebida na época, é perfeitamente compreensível. Mesmo porque, segundo o pensamento econômico clássico, o homem extraía os elementos naturais de uma "fonte infinita" e, da transformação destes elementos ou do "trabalho adicionado" a eles, poderia obter "capital", que por sua vez poderia ser utilizado na aquisição de outros bens. Portanto, segundo este raciocínio, o sistema poderia se perpetuar em sua dinâmica de extração de elementos naturais e acúmulo de bens ou materiais produzidos em um "reservatório ilimitado".

Entretanto, o raciocínio anterior se baseia em premissas falsas, ou seja, no caráter ilimitado do planeta e na inesgotabilidade dos recursos naturais, e mais do que isso, não considera o fato de que o meio ou o "reservatório" onde os bens produzidos e os materiais gerados são acumulados, é o mesmo de onde os recursos naturais são extraídos. Considerando-se a questão específica da deposição de resíduos, oriundos dos processos produtivos ou do consumo, depara-se com um novo agravante à manutenção da lógica anterior, já que a

²¹⁴ Produtividade do trabalho, divisão do trabalho, produção em série, exploração do trabalho ou exploração da mais valia, luta de classes, etc.

²¹⁵ Esta valoração é explícita quando, por exemplo, se avalia o custo de um equipamento para a segurança de uma central nuclear, e posteriormente se analisa a redução da probabilidade de acidentes no caso da instalação deste equipamento. Esta associação representa claramente a valoração "monetária" do potencial letal de uma instalação nuclear à população.

deposição de resíduos contribuí fortemente para a deteriorização dos meios naturais, aumentando a velocidade de exaustão dos recursos naturais.

Um outro agravante da lógica anterior está na desconsideração dos períodos temporais necessários aos ciclos do planeta, o que implica na não absorção das degradações, por parte do ambiente natural, e na não incorporação dos elementos produzidos à cadeia natural.

Ainda com relação ao tempo com que as transformações ocorrem, é importante a análise dos levantamentos do Clube de Roma referentes ao Projeto sobre o Dilema da Humanidade (MEADOWS, 1978, p.21/85). Embora a metodologia de análise utilizada no referido trabalho seja fortemente questionável, assim como os objetivos que levaram à sua elaboração, são interessantes os dados obtidos com relação ao crescimento da população, produção agrícola, consumo de recursos naturais, produção industrial e poluição, em nosso planeta. Sem corroborar a preocupação em estabelecer limites de crescimento ou compartilhar a hipótese de crescimento exponencial destas variáveis, é óbvia a conclusão de que, aplicadas a um sistema materialmente e espacialmente limitado, estas taxas de crescimento implicarão na escassez e na degradação dos recursos naturais, influenciando de forma decisiva a qualidade ou mesmo a possibilidade de vida dos seres vivos e sociedades futuras. Segundo os autores de "Limites do Crescimento", a questão é colocada da seguinte forma: "Em qualquer sistema finito, deve haver restrições capazes de pôr fim a um crescimento exponencial. Estas restrições constituem os ciclos negativos de realimentação, que se tornam cada vez mais fortes, à medida que o crescimento se aproxima do limite máximo (ou capacidade de manutenção) do meio ambiente do sistema. Finalmente, os ciclos negativos equilibram ou dominam os ciclos positivos, pondo fim ao crescimento. No sistema mundial, os ciclos negativos de realimentação abrangem processos tais como a poluição do meio ambiente, o esgotamento dos recursos naturais e a fome" (MEADOWS, 1978, p.154).

Na nossa conceituação, o exposto acima ilustra a auto-organização do sistema na busca de um estado de equilíbrio e, caso as alterações no sistema não permitam a manutenção da dinâmica original, este passará por um regime transitório com alterações em seus elementos²¹⁶, até que uma nova configuração assegure um patamar de equilíbrio dinâmico, garantindo a vida do sistema

²¹⁶ As alterações de elementos podem significar, além de alterações físico-químicas no ambiente, a extinção de algumas espécies e estímulo a outras, o que não exclui a raça humana.

maior.

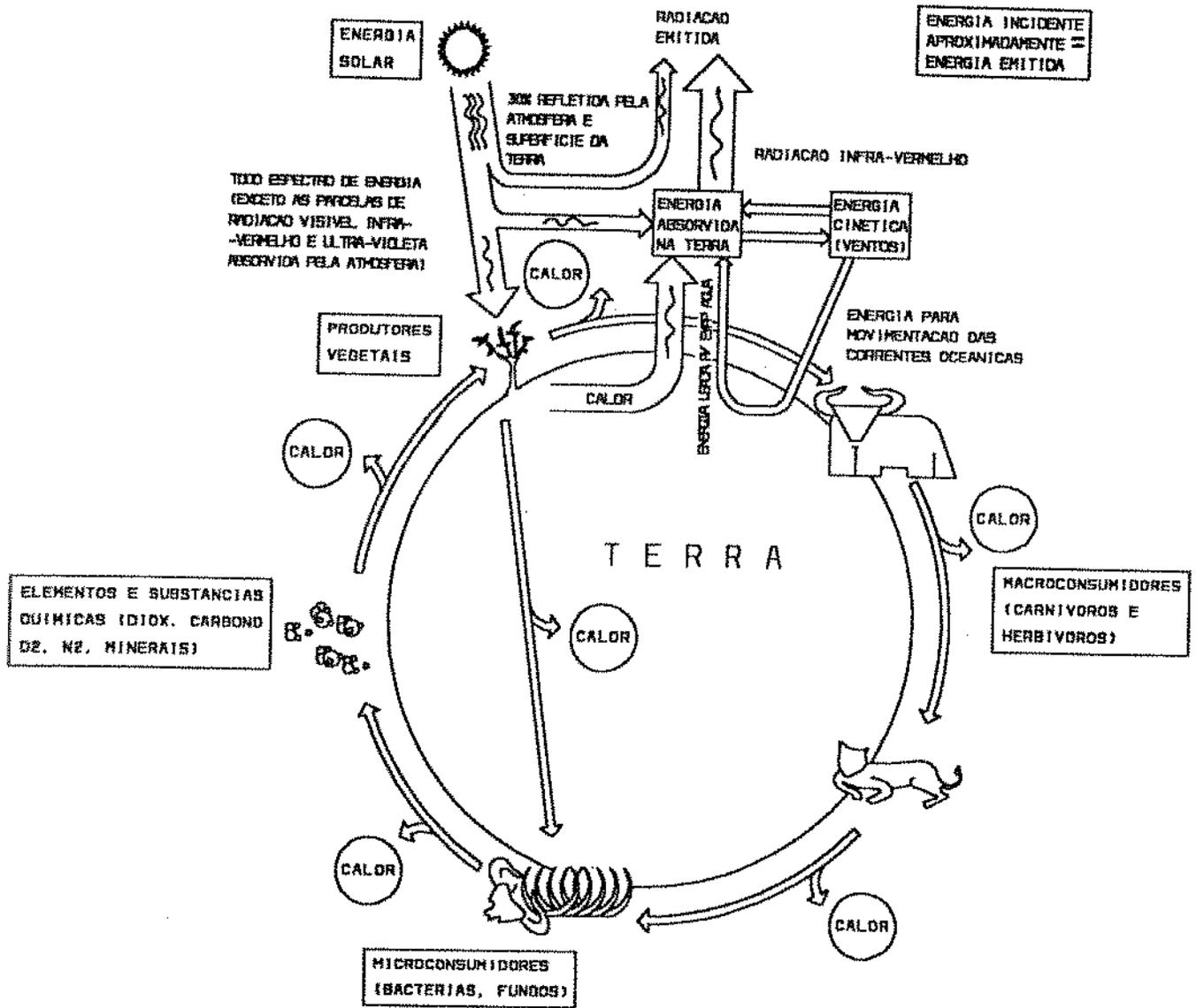
Analisando o comportamento da sociedade com relação ao seu ambiente após a Revolução Industrial, pode-se perceber uma alteração nos fluxos de elementos naturais, que a partir de então não mais se comportam de uma forma cíclica, o que permitiria a perpetuação do sistema. O comportamento não cíclico ou linear dos fluxos de elementos naturais é, em grande parte, atribuído à falta de preocupação com relação ao emprego de tecnologias não, ou pouco, residuosas e à utilização de recursos renováveis. Desta forma, os processos produtivos atuais, em geral, têm início na extração de elementos do meio ambiente, passando pelas etapas de conformação, concentração e/ou alteração destes elementos, demandando para tanto trabalho e energia²¹⁷, e produzindo resíduos ao longo de todo o processamento. Após a produção, estes bens necessitam de uma etapa intermediária, anterior ao consumo, que engloba os processos de embalagem, condicionamento e transporte, implicando em uma demanda de energia e trabalho, e na geração de resíduos. Após esta etapa, os bens são consumidos e/ou utilizados pela sociedade, transformados em resíduos²¹⁸, e depositados no ambiente sem uma preocupação com a reintegração de seus elementos constitutivos à cadeia funcional do sistema global.

Um outro aspecto importante decorre das concentrações e da "toxidez" dos resíduos, uma vez que a deposição pontual destes materiais pode comprometer seriamente os ecossistemas da região, provocando alterações no ambiente natural, de mesmas proporções que a extração predatória de recursos naturais, e muitas vezes inviabilizando a própria extração dos recursos devido à contaminação dos mesmos.

O diagrama apresentado na figura 7.1 ilustra as dinâmicas energética e material originais do planeta, sem os efeitos das ações antropogênicas, e na figura 7.2, são apresentados diagramas que caracterizam a dinâmica da sociedade contemporânea, onde se pode observar o comportamento linear dos fluxos de elementos materiais, e o fluxo linear de energia centrado na utilização de recursos energéticos não renováveis, e caracterizado pela degradação energética intensificada em função do alto consumo.

²¹⁷ Energia oriunda de fontes renováveis ou não renováveis.

²¹⁸ Naturalmente degradáveis ou não degradáveis.

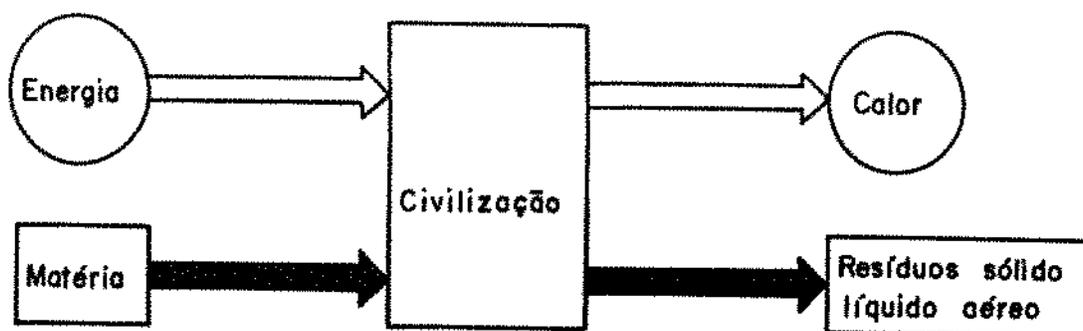


i-Segundo a Primeira Lei da Termodinâmica, para a operação permanente do sistema, a quantidade de energia incidente no sistema deve ser igual à quantidade de energia emitida por ele.

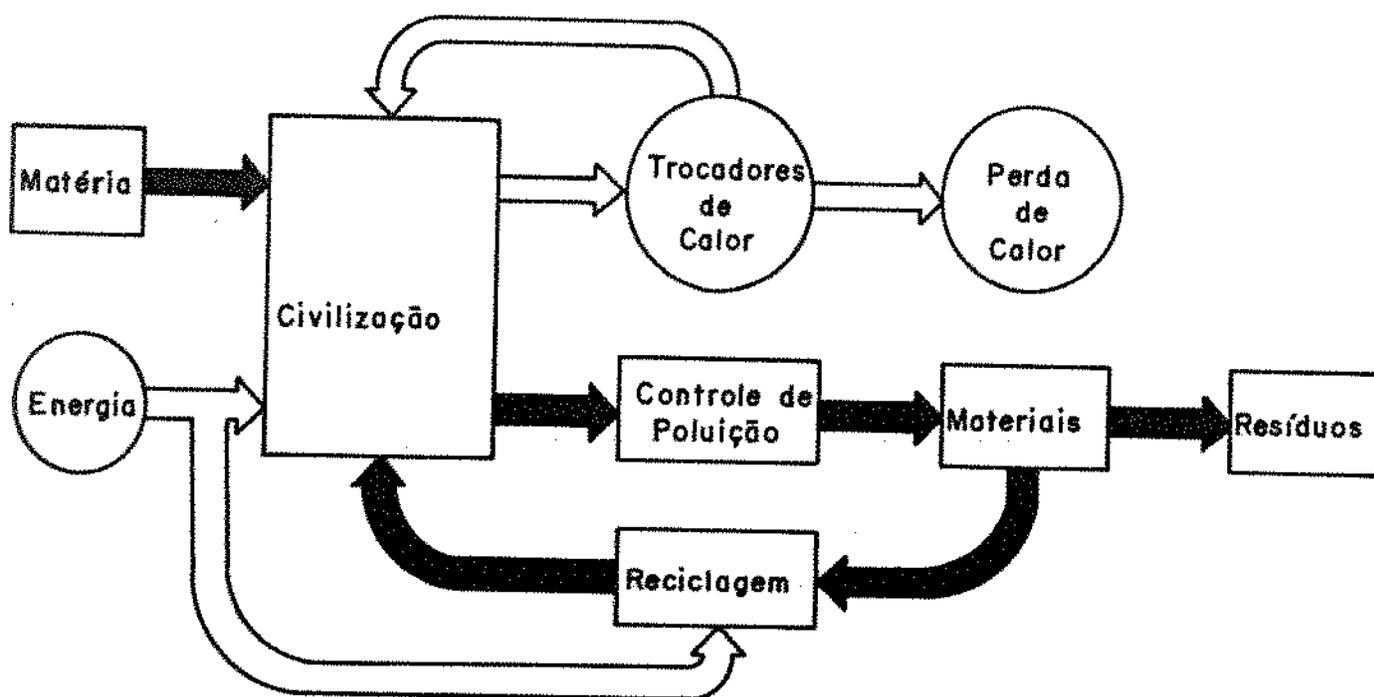
ii-Pela Segunda Lei da Termodinâmica, a energia emitida pelo planeta, se encontra em um estado mais "degradado", ou com um maior comprimento de onda, que a energia incidente.

Figura 7.1. A Dinâmica energética e material do planeta em regime permanente, não considerando as ações antropogênicas²¹⁹.

²¹⁹ O termo "permanente" significa um período de tempo amplo, quando



a - A dinâmica da civilização contemporânea, baseada na movimentação linear de grandes quantidades de materiais e energia.



b - As propostas atuais de reciclagem e reaproveitamento de energia, significam um avanço no tratamento da questão ambiental, entretanto, não representam nenhuma solução definitiva, uma vez que, a dinâmica linear imposta pelas sociedades atuais, aos materiais e a energia no ambiente natural, se mantém inalterada ou mesmo intensificada.

Figura 7.2²²⁰. A Dinâmica energética e material da civilização atual, com relação à produção e ao consumo.

comparado aos períodos biológicos de vida dos seres vivos, e mesmo ao período histórico do homem no planeta (TIEZZI, 1988).

²²⁰ Montada a partir de ilustrações do *Energy and Environment Four Energy Crises (MILLER, 1975).

O desdobramento da discussão acerca da dinâmica da sociedade contemporânea, no que diz respeito à energia e aos materiais, impõe a necessidade de uma conceituação mais rigorosa das expressões "Processo de Produção" e "Impacto Ambiental", apresentadas a seguir.

7.1.2 Processo de Produção

A expressão "Processo de Produção" é utilizada neste trabalho segundo a conceituação apresentada por Sevá (SEVÁ,1988,p.45), estendida de forma a englobar as alterações tanto em uma natureza original como em uma natureza já alterada por intervenções anteriores. Portanto, este conceito pode ser sintetizado na seguinte formulação: " O Processo de Produção se define enquanto processo material e energético, que transforma uma natureza original ou já alterada por processos precedentes, e que somente se realiza por meio do trabalho vivo²²¹, por meio de uma ação antropogênica ampliada, articulando espaços diversos em períodos de tempo sucessivos."

Nesta concepção deve ser acrescentado ainda que: "A transformação se dá pelo acionamento de um trabalho passado materializado em meios de produção e em insumos, e tal processo somente se sustenta pela presença ativa e reguladora do homem, cujas condições de vida se alteram ou como decorrência ou como objetivo intencional do processo de produção."

7.1.3 Impacto Ambiental e Natureza Alterada

Para a conceituação de impacto ambiental, partiremos da expressão "Natureza Alterada", utilizada por Sevá (SEVÁ,1988,p.61), por parecer a expressão mais adequada ao estudo da dinâmica espacial-temporal, física e biológica da vida atual no planeta. Esta expressão nos conduz a uma dinâmica da natureza que se altera continuamente ao longo do tempo, sendo marcada por dois ritmos distintos:

1) " um tempo geológico, telúrico, durante o qual as mesmas energias poderosas de sempre, com seus longos processos de transformação e de ajustes estruturais, continuam conformando, dinamizando a atividade na nossa ecosfera, na parte vital do planeta;

²²¹ Trabalho vivo pode ser entendido como a transformação através da ação do homem.

2) " um tempo da ação antropogênica, técnico-degenerativa, durante o qual a acumulação e a combinação dos efeitos da atividade humana tecnificada leva a alterações de curto prazo (agudas), de longa permanência ou recorrências (crônicas, recalcitrantes), agravando assim os efeitos telúricos, os riscos de outra origem, intervindo irreversivelmente sobre vários patrimônios genéticos e vários ecossistemas singulares."

O conceito de impacto ambiental é utilizado neste trabalho como uma ação sobre o meio ambiente²²², que se caracteriza como um "choque" na operação de um sistema, e que, em função do tempo de duração, da intensidade das influências e da abrangência com que afeta os elementos, põe em risco a vida do sistema como um todo e portanto a sua perpetuação.

Um outro conceito fundamental ao qual a figura 7.1 remete é o de entropia, associado às irreversibilidades de todos os processos reais, e intimamente ligado à questão dos resíduos.

7.1.4 A Segunda Lei da Termodinâmica e o Conceito de Entropia

A Segunda Lei da Termodinâmica traduz a tendência espontânea da energia à degradação, ou seja, ela explicita a observação empírica de que todos os processos ou transformações tendem a se verificar de modo espontâneo na direção do máximo grau de dispersão de energia. A propriedade utilizada na representação do estado de degradação energética de um sistema é a entropia. Desta forma, segundo Tiezzi, " a máxima entropia, que corresponde ao estado de equilíbrio de um sistema, é um estado em que a energia esta completamente degradada e não pode mais realizar trabalho" (TIEZZI,1988,p.24).

A Segunda Lei da Termodinâmica, segundo a abordagem mais ampla de Georgescu-Roegn (TIEZZI,1988) (ROEGN,1971,1981), também conhecida como Quarto Princípio da Termodinâmica, estende para a *matéria* o mesmo tratamento que a Segunda Lei da à *energia*. Desta forma, a Segunda Lei, ou o Quarto Princípio, pode ser enunciado, genericamente, da seguinte forma: *Os sistemas isolados²²³ tendem para o caos, ou para um estado de total homogeneidade de matéria-energia.*

Num exercício de abstração, ao se imaginar um sistema absolutamente

²²² Tanto de ordem telúrica quanto efetivada por uma ação antropogênica.

²²³ Por sistemas isolados entende-se aqueles que não podem trocar matéria ou energia com o meio que o cerca.

isolado e analisá-lo à luz da Segunda Lei Termodinâmica, depara-se com a impossibilidade de manutenção da vida²²⁴, pois, mesmo que num primeiro momento ocorressem gradientes de energia e uma distribuição heterogênea das concentrações de materiais ao longo do sistema, com o passar do tempo a energia e os diferentes materiais tenderiam a uma dispersão espontânea sobre o planeta formando um corpo homogêneo de massa e energia, o que inviabilizaria a formação de estruturas materiais mais complexas, características dos seres vivos. Assim, mesmo que estas estruturas pudessem eventualmente surgir durante o processo de dispersão de massa-energia, à medida que o meio se homogeneiza, os fluxos se tornam cada vez menores, imprimindo a estas estruturas uma dinâmica material cada vez mais sutil, tendendo a um estado de equilíbrio estático.

Tomando-se as sociedades atuais como objeto de estudo, com seus padrões de consumo e suas dinâmicas de crescimento e inter-relações, a geração de resíduos passa a representar um caso especial de degradação de energia e de materiais, passível portanto de ser identificada com a Segunda Lei da Termodinâmica ou o Quarto Princípio proposto por Georgescu-Roegn. Desta forma, os resíduos representam um conjunto de materiais²²⁵ "degradados" e não disponíveis para uma utilização futura. Portanto, segundo este enfoque, a geração de resíduos representa um aumento de "entropia" no sistema global, ou uma "perda" associada à utilização dos recursos naturais do planeta.

A exemplo do que ocorre nos sistemas termodinâmicos clássicos, algumas medidas podem ser adotadas no sentido de reduzir as "perdas" do sistema composto pela biosfera terrestre e as sociedades atuais, o que de certa forma representa um aumento de "eficiência" na utilização dos recursos naturais. Estas medidas, juntamente com outras concebidas a partir das peculiaridades do nosso sistema global, Terra, serão tratadas a seguir, como os elementos fundamentais da proposta metodológica para a abordagem da questão dos resíduos.

224 No sentido material que conhecemos.

225 Com um conteúdo energético associado.

7.2 UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A QUESTÃO DOS RESÍDUOS

"A cultura do povo baseia-se no conhecimento de como sobreviver num ambiente específico. A natureza em seu conjunto é modelada por cada ser, tal como a forma da água é modelada pelo peixe, e cada um de nossos movimentos cria ondas e transformações. A natureza é um organismo: está em toda parte. Os ocidentais procuram representá-la dividindo-a e estendendo-a numa linha, para examiná-la pedaço por pedaço. Sempre parecem alguém que está fora e procura olhar o que há dentro. Abrir-se à natureza, abandonar-se a ela, dissolver-se, derramar-se e voltar a tomar forma com ela: este é o modo como se cria a nossa identidade sem criar nada. Muita gente não entende que o mundo natural não é um mundo livre, do modo como os ocidentais compreendem a liberdade. O mundo natural funciona de acordo com leis naturais e, nele, há muitos ciclos com os quais devemos viver em harmonia. O que se deve procurar é uma liberdade que se empenha em imaginar e que é muito maior que a liberdade que muita gente até hoje experimentou".

Extraído de uma coletânea de textos dos índios da América²²⁶.

O texto dos índios da América apresentado na abertura desta seção, resume, de certa forma, a premissa básica da proposta ora apresentada. Ao colocar que "o mundo natural não é um mundo livre", pelo menos na forma com que o paradigma atual percebe "liberdade", o texto remete às formas de relacionamento da sociedade atual com seu ambiente natural. Neste sentido, encoberto por um genérico conceito de "liberdade", observa-se a degradação rápida e generalizada do ambiente natural do planeta, promovida por incontáveis impactos ambientais. Desta forma, a responsabilidade pela crescente degradação do planeta deve ser atribuída ao conjunto de valores que norteia a sociedade contemporânea²²⁷, e que, do ponto de vista da movimentação de energia e de elementos materiais, pode ser ilustrado através dos "níveis de

²²⁶ Wovoka, Il messaggio rivoluzionario dei nativi d'America, Florença, Libreria Editrice Fiorentina, 1979 - (TIEZZI, 1999, p. 186/187).

²²⁷ Mesmo que este conjunto de valores, ou paradigma, venha sendo vivenciado pelas sociedades, por muitos milênios.

consumo" e dos "processos de produção" utilizados. Esta colocação é importante no sentido de desmistificar a comum afirmação que coloca a degradação ambiental do planeta como decorrência inexorável da presença do homem.

Uma outra observação importante está relacionada à detecção precisa dos fatores que conduziram a sociedade humana até a configuração paradigmática atual. Entretanto, mesmo sem a pretensão de discutir esta complexa questão, parece importante apontar para a diferenciada capacidade ambiental do planeta nos distintos períodos históricos, em "absorver" as alterações decorrentes de uma dinâmica da sociedade, mesmo que esta dinâmica venha, de longo tempo, sendo motivada por um conjunto de valores análogos aos atuais. Desta forma, "a atualidade" é fixada como um momento de impasse no que diz respeito à questão ambiental, onde a manutenção do conjunto dos valores atuais implica em uma degradação global crescente.

A proposta sugerida neste trabalho para a questão dos resíduos, consiste na discussão ampla dos aspectos fundamentais formadores do quadro atual referente aos resíduos, que deve preceder a escolha de processos ou a adoção de quaisquer métodos e tecnologias associadas à questão.

7.2.1 Redução do Consumo

Tomando por base os sistemas termodinâmicos clássicos, onde as perdas globais de energia²²⁸ são tanto maiores quanto maiores forem as intensidades dos fluxos de massa/energia que circulam pelo sistema, pode-se estabelecer uma analogia com relação à dinâmica das sociedades atuais²²⁹ no planeta. Desta forma, quanto menor for o consumo, menor serão as "perdas" associadas a extração, ao processamento e a "pós-utilização" dos recursos naturais (entendendo por "perdas" a geração de resíduos, bens pós-utilizados, e a degradação energética oriunda das várias etapas da dinâmica da sociedade atual). Portanto, quanto menores forem as quantidades de materiais extraídas do ambiente natural e "manipuladas" nos processos de produção, menores serão as perdas inerentes ao processamento, e conseqüentemente, os problemas associados a "estas perdas".

²²⁸ Ou o aumento da entropia total do sistema.

²²⁹ Extração de elementos naturais, produção de bens, transporte e condicionamento dos produtos, consumo, e deposição/liberação de resíduos.

A despeito dos graves problemas ambientais associados à intensificação do consumo, a inversão do quadro atual é bastante complexa, pois implica em mudanças estruturais. Mesmo porque, o consumo está intimamente ligado aos aspectos culturais das sociedades contemporâneas, e sua intensificação, impulsionada com a Revolução Industrial, chega aos nossos dias como condição necessária à manutenção de toda a dinâmica econômica das relações capitalistas que predominam entre as sociedades.

É evidente o antagonismo estabelecido entre a premente necessidade de se solucionar a questão dos resíduos e o desenvolvimento das técnicas capitalistas de incentivo ao consumo, observadas de forma generalizada em todo o mundo. Este fato aponta para a necessidade de se tratar esta questão de forma integrada, e não através de abordagens segmentadas, como vem sendo conduzida a questão até o momento.

Portanto, o "consumo" é colocado na presente proposta como uma questão fundamental associada à geração de resíduos, que por sua vez não pode ser definitivamente equacionada de uma forma desvinculada desta questão.

7.2.2 A Escolha dos Materiais/Insumos

Da mesma forma que a intensificação do consumo vem elevando o nível de degradação em todo o planeta, a "qualidade" ou o tipo dos materiais e demais insumos utilizados no mundo atual, e em particular nos países industrializados, é responsável por um agravamento de mesma ordem, com relação às questões ambientais. A partir da Revolução Industrial, e mais especificamente, com a intensificação da indústria pós-segunda guerra mundial, observou-se uma profunda alteração na composição material e energética dos produtos utilizados em todo o mundo, em especial nos países ocidentais. Os processos de produção que anteriormente movimentavam e conformavam elementos naturalmente degradáveis²³⁰ passam, a partir de então, a utilizar e produzir materiais sintéticos e enriquecidos ou concentrados, impossibilitando a posterior reintegração destes elementos nos ciclos naturais do planeta. Esta é uma das características marcantes dos produtos sintéticos derivados do

²³⁰ Entendendo por degradáveis aqueles elementos com possibilidades de serem absorvidos e/ou dispersos no ambiente, sendo portanto reintegrados aos ciclos naturais do planeta, em períodos de tempo compatíveis com estes ciclos.

petróleo, dos plásticos, dos produtos tóxicos e dos materiais radioativos.

Do ponto de vista da racionalidade econômica convencional, a "substituição" dos produtos e/ou elementos naturais por sintéticos se justifica em virtude da possibilidade de um aumento da produtividade, envolvendo menos mão-de-obra, "custos" mais baixos e, conseqüentemente, uma maior lucratividade e concentração de capital. Contudo, do ponto de vista ambiental, a utilização destes materiais é absolutamente catastrófica, pois não permite a reintegração dos elementos à cadeia natural e, mais do que isso, representa um grande potencial de risco e degradação associado à deposição final destes elementos.

Com relação aos elementos naturais concentrados ou enriquecidos²³¹, observa-se que, do ponto de vista energético, a geração de resíduos compostos por estes elementos representa uma "perda" significativa. Os processos de concentração aos quais os elementos naturais são submetidos, via de regra, demandam um alto consumo energético pois, além da necessidade de grandes movimentações de materiais na extração e no processamento primário, utilizam tecnologias energo-intensivas em todas as fases de processamento. Além disso, os processos de enriquecimento ou purificação são, em geral, residuosos, mesmo porque, a ação de concentrar elementos antes dispersos, implica em considerar os demais elementos agregados sem importância, devendo portanto retornar ao ambiente natural na forma de resíduos, muitas vezes contaminados e misturados a outros produtos utilizados no processamento. Após o enriquecimento, os materiais produzidos passam a representar um potencial de risco, necessitando de cuidados especiais no seu transporte e condicionamento. Desta forma, é necessária a produção de novos materiais para a confecção de invólucros e recipientes que garantam a integridade destes produtos durante sua movimentação e/ou manuseio. Após a utilização, estes elementos apresentam novos requisitos tecnológicos no sentido de seu condicionamento e transporte seguro. Finalmente, estes elementos são encaminhados²³² aos depósitos

²³¹ Como no caso da produção de materiais radioativos, que em sua maior parte consiste na concentração de elementos naturais. Estes elementos, que dispersos não apresentam problemas ambientais, passam, após o enriquecimento, a se caracterizar pelo alto potencial de risco.

²³² Na forma resíduos, materiais contaminados, ou mesmo bens pós-utilizados.

permanentes de resíduos perigosos e/ou radioativos, ou então são negligentemente abandonados, contaminando o ambiente natural das mais diversas formas.

Os materiais frutos do enriquecimento ou da produção sintética, não são reabsorvidos ambientalmente²³³, e assim não são disponíveis para uma futura utilização. O "não retorno" dos elementos aos ciclos naturais do planeta, caracteriza, portanto, uma "perda" ambiental e uma impossibilidade de manutenção, a longo prazo, da dinâmica deste estilo de sociedade.

A tentativa de reverter este quadro de uso generalizado de bens naturalmente não degradáveis, ou de difícil reintegração à dinâmica dos elementos naturais no planeta, passa necessariamente por uma discussão mais ampla a respeito do estilo de desenvolvimento das sociedades atuais e sua dependência destes materiais, assim como de recursos não renováveis. A partir desta discussão envolvendo a sociedade como um todo, é possível estabelecer as reais necessidades de produção de materiais enriquecidos e/ou não degradáveis, e de utilização de recursos não renováveis, incentivando a substituição destes elementos por outros com maior facilidade de absorção pelo ambiente natural. Desta forma, além da redução na extração predatória de recursos não renováveis, ficaria garantida uma maior reintegração dos elementos contidos nos resíduos e nos bens pós-utilizados, na cadeia natural do planeta.

A retomada de uma dinâmica das sociedades integrada à dinâmica cíclica dos elementos materiais da biosfera constitui um segundo ponto fundamental da proposta para o tratamento da questão dos resíduos. Porém esta preocupação passa necessariamente por uma revisão profunda dos mecanismos de acumulação do sistema capitalista predominante nas relações econômicas atuais, uma vez que a substituição de recursos ou materiais concentrados, enriquecidos e não degradáveis, por elementos reintegráveis ao ambiente natural, implica em menores escalas e/ou intensidades de produção, e alterações profundas dos parâmetros de produtividade.

A questão central acerca da utilização de materiais não reintegráveis à cadeia natural do planeta retoma uma discussão ética já levantada em seções subsequentes, uma vez que não há dúvida acerca da impossibilidade de se manter perenemente um fluxo linear de materiais, com início na extração e final na

²³³ Tanto em virtude de sua neutralidade e estabilidade, quanto por deliberação da própria sociedade, em virtude da periculosidade a estes associada.

deposição de resíduos, em um sistema fechado, e portanto limitado. A manutenção desta dinâmica, já amplamente discutida nos capítulos anteriores, implica na inexorável e rápida exaustão dos recursos naturais do planeta e na contaminação de grandes porções espaciais, e, conseqüentemente na degradação e mesmo na impossibilidade de vida das sociedades futuras.

7.2.3 A "Responsabilização" do Setor Produtivo pelos Produtos - A Necessidade de Restrição à "Liberdade de Produção" e Alterações de Concepção

Um outro fator fundamental na manutenção dos ciclos de elementos no sistema global está relacionado à implantação dos processos produtivos. Com relação a estes, é de fundamental importância que sua implantação seja precedida de uma análise ampla a respeito das reais necessidades do bem produzido à sociedade. Desta forma, a dinâmica capitalista de "criar necessidades" e a liberdade de produção devem ser colocadas em cheque diante da sustentabilidade ambiental do planeta.

Indo mais além, a implantação de um processo produtivo deve ser precedida de uma análise ampla de todas as interferências relativas ao produto proposto no ambiente natural. Desta forma, além de uma avaliação dos impactos ambientais associados às tecnologias empregadas, devem ser discutidas as influências do empreendimento nos recursos naturais que servirão de insumos, à luz da sustentabilidade ambiental da implantação. Por outro lado, com relação ao consumo e a geração de resíduos dele decorrente, é fundamental que a destinação final do bem produzido e pós-utilizado seja discutida e equacionada a priori.

Neste sentido, observa-se na sociedade atual que os resíduos oriundos do consumo são de total responsabilidade dos setores públicos da sociedade, que arcam com o ônus de uma política empresarial baseada na propaganda e na indução, freqüentemente enganosa, de necessidades. Portanto, a proposta que se coloca, de responsabilizar o setor produtivo pela destinação dos bens produzidos e pós-utilizados, obriga os empreendedores destes processos a avaliar cuidadosamente não apenas o produto em si, mas também as formas de embalagem, o condicionamento, a vida útil dos bens e/ou materiais utilizados, os meios de transportes, e a eventual reutilização ou deposição final desses resíduos e/ou bens pós-utilizados.

As dificuldades associadas a quaisquer restrições quanto à produção são

óbvias, e chocam-se frontalmente com a livre iniciativa que constitui um dos pilares de sustentação do modelo capitalista mundial. Neste, fica restrito ao setor produtivo a escolha dos materiais e produtos a serem utilizados pela sociedade, e, sob a proteção do abstrato conceito de "mercado" com suas associações de marketing e propaganda, são produzidos grandes quantidades de bens e materiais com alto potencial de degradação ao ambiente natural do planeta.

Quanto às restrições legais associadas à produção e/ou utilização de materiais tóxicos, ou que impliquem em alto nível de degradação ambiental, elas se mostram ineficientes em virtude das pressões econômicas e da tendenciosa e artificial arbitragem de valores econômicos aos recursos naturais. Afinal, quanto custa, ou qual a multa e indenização a ser paga pelas milhares de mortes de indianos em Bhopal em função do vazamento de produtos altamente tóxicos da Union Carbide? Quanto "valem" as mortes de Chernobyl em função da contaminação por produtos radioativos? Quanto custa a contaminação dos rios, lagos e mares, por produtos tóxicos, ou a exaustão de recursos naturais não renováveis? Enfim...

Se por um lado é impossível ao setor produtivo da atualidade compensar os danos ambientais relacionados ao processo de extração de recursos não renováveis, por outro é extremamente difícil, na atual concepção de produção e de sociedade, que este mesmo setor arque com os problemas associados à geração de resíduos, ou seja responsabilizado pelo equacionamento de seus produtos pós-utilizados, com vistas à manutenção da dinâmica natural do planeta.

7.2.3.1 A Adoção de Tecnologias Não Residuosas

O emprego de tecnologias e processos que negligenciam o conteúdo residual associado à produção, sendo portanto responsáveis pela maior parcela dos impactos ambientais e poluição do meio ambiente, é uma prática usual na sociedade contemporânea. Diante disso, a proposta que se coloca passa pela necessidade de se repensar estas tecnologias, no sentido de se produzir com reduzida geração de resíduos e com uma composição residual de menor potencial de degradação.

A opção por tecnologias não residuosas pressupõe a adoção de novas concepções que evitem a simples transferência dos impactos ambientais para outros processos ou regiões do planeta. Com relação a esta transferência dos impactos ambientais, observa-se com freqüência nos dias atuais uma estratégia

adotada por empreendedores de processos produtivos, apresentando à opinião pública uma preocupação com a questão ambiental e a adoção de tecnologias não residuosas, quando na verdade as propostas implementadas consistem apenas na utilização de equipamentos que reduzem a liberação local de resíduos e efluentes, transferindo os problemas para outras regiões ou outras etapas do processamento. Do ponto de vista mais geral, esta estratégia pode ser ilustrada com a prática, tão comum dos países desenvolvidos ou industrializados²³⁴, de exportar para o Terceiro Mundo as etapas residuosas e energo-intensivas dos processos produtivos²³⁵.

Muitas vezes, por trás do discurso de tecnologias não residuosas, se encontra a implantação de equipamentos e acessórios que demandam uma quantidade significativa de energia para sua operação e produção, caracterizando portanto a substituição dos impactos ambientais associados a liberação de efluentes²³⁶ por problemas ambientais ainda mais graves associados a produção de energia.

Outras técnicas que em geral são utilizadas sob a denominação de tecnologias não residuosas consistem na instalação de equipamentos que modificam o meio a ser poluído ou contaminado. Como exemplo destas práticas, pode-se apontar para uso generalizado de filtros e outros equipamentos, que muitas vezes servem apenas para transferir a poluição aérea para o solo ou para os meios aquosos, uma vez que os produtos a serem liberados originalmente, agora concentrados, são destinados juntamente com os filtros pós-utilizados para uma deposição no solo, ou para o meio líquido, quando estes equipamentos envolvem fluidos para a captação de poluentes gasosos e particulados.

As tecnologias não residuosas devem ser concebidas com vistas à redução das agressões ambientais globais, e portanto, devem partir de algumas premissas fundamentais, tais como o envolvimento de elementos com reduzido potencial de agressão ambiental, baixa intensidade energética, e a preocupação

²³⁴ Diante das pressões populares e da rigidez das legislações ambientais locais.

²³⁵ Este procedimento pode ser observado na transferência de complexos metalúrgicos, como o do alumínio e das ligas especiais, para os países do Terceiro Mundo.

²³⁶ Sólidos, líquidos ou gasosos.

com a reintegração dos efluentes e demais elementos à dinâmica natural do planeta. Estas premissas sugerem de certa forma a utilização predominante de recursos renováveis, a diminuição das escalas de produção, e um maior envolvimento do trabalho humano. Nos processos que envolvem necessariamente a utilização de elementos com alto potencial de riscos, a busca de tecnologias menos residuosas pressupõe a implantação de circuitos fechados onde os elementos são reutilizados, assim como a elaboração de procedimentos previamente estabelecidos para a neutralização destes elementos após sua utilização, de forma a permitir uma posterior reintegração destes elementos ao meio ambiente natural.

A menos do intenso nível de informação, as tecnologias não residuosas são, de forma geral, antagônicas à racionalidade econômica capitalista, uma vez que representam uma retomada de alguns padrões produtivos associados atualmente à tecnologias mais rústicas, como é o caso do maior envolvimento de trabalho humano, além da redução nas escalas de produção, que pressupõe a descentralização e o emprego de "tecnologias apropriadas". Portanto, a adoção destas tecnologias implica em profundas alterações dos valores da sociedade contemporânea, uma vez que têm como base a não concentração.

7.2.4 As Concentrações Urbanas e Outras Formas de Concentração ou Acumulação

Problemas sem solução técnica

*Quando as cidades da América (EUA) eram novas, cresciam rapidamente. A terra era abundante e barata, novos edifícios eram continuamente construídos, e a população e a produção econômica das regiões aumentavam.

Contudo, com o tempo, toda a área do centro da cidade foi ocupada. Um limite físico tinha sido atingido, ameaçando impedir o crescimento econômico e demográfico naquela parte da cidade. A resposta tecnológica foi o desenvolvimento de arranha-céus e elevadores que essencialmente eliminaram a restrição de terrenos como um fator de supressão de crescimento. A zona central da cidade acumulou mais gente e mais atividades. Então surgiu uma nova restrição: as mercadorias e os trabalhadores não podiam sair do congestionado centro da cidade, ou nele entrar, com a necessária rapidez. Outra vez, a solução foi de ordem tecnológica. Foi construída uma rede de vias expressas, sistemas de transporte em massa e heliportos no topo dos edifícios mais altos. O limite de transporte foi superado, os edifícios cresceram mais e a população aumentou.

Agora a maioria das grandes cidades norte-americanas parou de crescer. (Em cinco das dez maiores — New York, Chicago, Filadélfia, Detroit e Baltimore — o número de habitantes diminuiu entre 1960 e 1970. Washington, DC., não mudou. Los Angeles, Houston, Dallas e Indianápolis continuam a crescer, pelo menos em parte devido a anexação de novas terras). As pessoas mais ricas, que têm opção econômica, estão-se mudando para os subúrbios, que cada vez mais circundam as cidades. As áreas centrais caracterizam-se pelo barulho, poluição, crime, uso de drogas, pobreza, greve de trabalhadores e paralização dos serviços sociais. A qualidade de vida do centro da cidade deteriorou. O crescimento parece ter sido interrompido por problemas que não têm solução técnica.

Uma solução técnica pode ser definida como "uma solução que requer uma mudança somente nas técnicas das ciências naturais, exigindo pouco ou nada no que diz respeito a mudanças nos valores humanos ou nas idéias de moralidade". Hoje em dia, inúmeros problemas não têm soluções técnicas. São exemplos a corrida armamentista nuclear, as tensões raciais e o desemprego. Mesmo que os progressos tecnológicos da sociedade satisfaçam todas as expectativas, pode bem acontecer que um problema sem solução técnica, ou a interação de vários problemas, finalmente venha pôr um fim ao crescimento da população e do capital".

(MEADOWS, 1972, pp.147/148) - "Limites do Crescimento".

As questões até agora apresentadas com relação aos resíduos urbanos apontam para a necessidade de um aprofundamento de, pelo menos, duas questões fundamentais: *o significado do processo de urbanização nos dias atuais, e o acúmulo de bens materiais como indicador de qualidade de vida das populações.*

Na tentativa de sintetizar a "evolução" do processo de urbanização vivenciado pelo homem primitivo, pode-se tomar como ponto de partida duas motivações básicas:

- *Uma primeira, associada ao desenvolvimento de técnicas e conhecimentos relacionados ao meio ambiente, que permitiu ao homem primitivo um domínio cada vez maior sobre o seu espaço natural, viabilizando, assim, as atividades agrícolas e de pastoreio e, portanto, um estilo de vida mais sedentário.*
- *A segunda motivação básica está relacionada à necessidade do homem primitivo em concentrar esforços e idéias no sentido de garantir uma maior segurança diante das ameaças telúricas ou externas, tais como os confrontos com outras tribos ou clãs. Além disso, as concentrações humanas permitiam uma divisão das atividades básicas do grupo (caça, pesca, defesa, artesanato etc), aumentando assim as possibilidades de sobrevivência coletiva e proporcionando uma*

sensível melhora na qualidade de vida.

Entretanto, a partir de um certo momento, o "acúmulo de bens materiais"²³⁷ considerados fundamentais motivou a intensificação dos conflitos tribais ou entre povos, o que só foi possível a partir da junção de dois elementos básicos: o espaço natural e a força de trabalho. Daí, terem sido estes os dois alvos prioritários nos conflitos entre os povos primitivos, ou seja, a conquista de territórios e o escravismo.

Fazendo um paralelo entre as épocas de grandes conquistas territoriais e das sociedades escravagistas com os dias atuais, nota-se que a mesma motivação básica de acúmulo de bens materiais serve como mola propulsora das sociedades contemporâneas e, de uma forma "estilizada", a massa de trabalhadores assalariados adensada nas periferias dos centros urbanos pode ser comparada aos seus "antecessores" escravos, da mesma forma que as elites dominantes da atualidade corresponde aos senhores feudais de outras épocas.

Certamente, a forma com que a dinâmica da dominação se processa nos dias atuais é bastante distinta das formas primitivas. Entretanto, mais importante que as questões formais relacionadas à dominação, é o fato do ambiente "natural" da atualidade ser absolutamente distinto daquele percebido e vivenciado pelas sociedades anteriores. Hoje em dia, as limitações físicas do planeta assim como a impossibilidade do alargamento de suas fronteiras, são realidades bem sedimentadas.

Diante desse novo cenário, o processo de urbanização e de adensamento populacional que se observa toma novas feições, a ponto de as relações entre a metrópole e seu meio ambiente circundante representarem uma ruptura com o ciclo de vida do planeta. Partindo da premissa deste trabalho que coloca a manutenção dos ciclos naturais como dependente da reciclagem de seus elementos, e comparando com a dinâmica linear dos grandes centros urbanos, depara-se, de imediato, com um acentuado antagonismo.

Os insumos básicos responsáveis pela manutenção dos grandes centros urbanos e industriais podem ser resumidos em elementos naturais, produtos processados e energia; em contrapartida, estes centros liberam no ambiente natural, como subproduto de sua dinâmica, os resíduos sólidos, líquidos e gasosos, além de bens e serviços. Nota-se, portanto, uma quebra do ciclo natural nas duas interfaces onde a metrópole se relaciona com o meio ambiente,

²³⁷ Excedentes agrícolas, rebanhos, produtos artesanais, materiais raros, etc.

de um lado pela intensa extração de elementos naturais²³⁸, e de outro pela deposição e/ou liberação de produtos/materiais incompatíveis com a manutenção da dinâmica natural.

Para que ocorra uma integração entre o meio natural e o meio urbano, é fundamental que a dinâmica do meio urbano esteja inserida na dinâmica do sistema maior, e para tanto, os elementos extraídos na forma de recursos naturais deveriam retornar ao meio original, possibilitando a manutenção do ciclo natural, e, conseqüentemente, a reprodução dos insumos utilizados pelo homem. Vale notar que, para a manutenção desta integração, centrada na sustentabilidade ambiental do planeta, os processos produtivos deveriam utilizar predominantemente recursos renováveis.

Com relação aos adensamentos urbanos e industriais, a reintegração dos elementos residuosos ou pós-utilizados à cadeia natural fica extremamente difícil ou até mesmo impossibilitada, em função das grandes quantidades de materiais altamente concentrados, que necessariamente deveriam ser transportados e reintegrados às regiões de origem, distantes destes centros. Diante do paradigma eminentemente econômico da atualidade, este tipo de reintegração se traduz em custos inaceitáveis. De qualquer forma, a lógica operacional dos grandes centros urbanos envolve a movimentação de grandes quantidades de elementos para o suprimento da população e a produção de grandes quantidades de resíduos e bens pós-utilizados; conseqüentemente, esta lógica implica na necessidade de "exportação" de grandes quantidades de resíduos e produtos gerados para fora da destas regiões. Do ponto de vista ambiental, o ideal seria a movimentação de pequenas quantidades de materiais, o que implicaria em uma maior facilidade de reintegração dos elementos no meio natural e um menor consumo energético associado.

Em decorrência da extração definitiva de nutrientes dos solos, surge a necessidade de suprimento destes elementos de forma artificial, através dos fertilizantes químicos, dos agrotóxicos, dos corretivos minerais e de energia embutida nos processos de mecanização. No entanto, estes processos artificiais e energo-intensivos de produção agrícola e de outros produtos renováveis extraídos do solo não se sustentam a longo prazo, uma vez que baseiam-se fundamentalmente em recursos não renováveis como o petróleo.

Em síntese, a manutenção e o desenvolvimento do processo de urbanização, nos moldes que se observa atualmente, representa, do ponto de vista ambiental,

²³⁸ Principalmente os não renováveis.

um empobrecimento gradual dos solos utilizados no abastecimento dos próprios centros urbanos. Isso, associado à impossibilidade de um equacionamento satisfatório para a questão dos resíduos, certamente implicará em uma degradação do ambiente urbano e um comprometimento cada vez maior das regiões próximas a estes centros. Adicionando-se a este quadro a associação do consumo de bens materiais à qualidade de vida das populações, ferramenta fundamental do paradigma atual para a acumulação de capital, pode-se visualizar nossa sociedade às vésperas de uma situação urbana bastante sombria.

Diante desta situação a proposição de soluções eminentemente técnicas, por parte dos órgãos envolvidos com a questão dos resíduos urbanos, demonstra a forma irresponsável com que a questão é tratada e a incapacidade dos órgãos oficiais na percepção do problema.

Endossando o texto de Meadows apresentado no início desta seção, Barry Comonner, coloca a questão urbana americana dos anos 70 da seguinte forma:

"Ninguém precisa dizer que nossas cidades estão em crise. A cada ano a qualidade da vida urbana se torna pior; os problemas se multiplicam; os custos disparam; a falência ameaça.

Mas pior perda é a da esperança — a esperança de que alguma coisa significativa possa ser feita; de que os problemas podem ser resolvidos ao invés de se prolongarem; de que as dívidas possam ser pagas em lugar de se apresentarem justificativas enganosas.

A esperança ficou desgastada com as repetidas experiências; as estratégias para salvar as cidades, embora grandiosas em seu começo, mais tarde falham, tropeçam e terminam como mais um modo de se adiar durante mais algum tempo o dia do acerto de contas.

A esperança foi derrotada pela assustadora complexidade da crise urbana. A cada tentativa de se tratar uma parte da crise, entra-se em conflito com outra" (COMONNER,1976,pp 121).

Este quadro da crise urbana norte americana dos anos 70 é apresentado por Barry Comonner como parte de uma discussão sobre aspectos energéticos no meio urbano, onde foram colocadas questões pontuais relacionadas à energia, salário dos trabalhadores urbanos e desemprego.

Segundo outros pensadores, como Engels (SACHS,1986,p.147), já em 1872 a cidade grande era considerada como uma herança a ser eliminada a todo custo. Entretanto, chegamos a um estágio onde os padrões de acumulação que acompanharam o homem ao longo de sua história entram em choque com a possibilidade de vida das sociedades futuras, obrigando a civilização

contemporânea a repensar e redirecionar seus valores, de forma a não mais se apropriar de seu limitado espaço material, mas sim integrá-lo de uma forma harmônica e duradoura.

7.2.5 Uma Nova Ética Internacional

Um outro aspecto fundamental diretamente relacionado à questão dos resíduos é a relação entre os povos que compõem o mundo contemporâneo. Neste sentido, é clara a tendência de concretização do prognóstico apresentado por Salvo Brito (SALVO BRITO, 1987) com relação ao que ele denomina de Terceiro Pacto Colonial²³⁹, no qual os impactos ambientais seriam exportados aos países subdesenvolvidos, juntamente com os processos residuosos e energo-intensivos. Soma-se a esta tendência, uma outra corroborada pelas crônicas apresentadas no Anexo E (E1, E2 e E3), com os países do Primeiro Mundo exercendo uma forte pressão para que os resíduos por eles gerados, tóxicos e perigosos ou não, sejam destinados aos países subdesenvolvidos, como desdobramento de um balanço econômico desfavorável a estes últimos. Ou seja, os países do Terceiro Mundo ficariam como depositários dos resíduos gerados pelos países ricos, arcando com os graves problemas sócio-ambientais associados a esta deposição, recebendo para tanto um pagamento arbitrado pelo atual quadro de pressão econômica.

A se confirmarem as tendências apresentadas no parágrafo anterior, a questão dos resíduos estará camuflada por mais algum tempo, com os países subdesenvolvidos sujeitos a um agravamento de seus problemas sócio-ambientais, decorrente da manutenção de um estilo de sociedade ambientalmente insustentável. Quanto aos aspectos éticos associados a estas práticas, eles em nada se diferenciam dos mecanismos de dominação praticados entre as civilizações antigas, em outros períodos da história da humanidade.

Uma outra característica importante que se contrapõe à adoção desta prática como "solução" para a questão dos resíduos diz respeito à abrangência dos impactos ambientais da atualidade. Neste sentido, ao contrário de outras épocas, quando a influência das degradações era, de certa forma, limitada à certas regiões, os problemas ambientais da atualidade se caracterizam pela globalização dos efeitos, que embora percebidos de forma diferente, em função da localização e das características sócio-econômicas de cada povo, de alguma

²³⁹ Seção 3.1.3.

forma influenciam a dinâmica do planeta como um todo. Ilustrando este fato, observa-se atualmente as influências climáticas decorrentes da deterioração da camada de Ozônio, as alterações decorrentes do CO₂, e ainda os efeitos globais da radiação, em função de acidentes e liberações localizadas. Portanto, mesmo que num primeiro momento a exportação de resíduos minimize os problemas ambientais de uma região, a perdurar esta prática, em algum momento seus efeitos serão percebidos de uma forma generalizada.

As dificuldades de reversão deste quadro, num paradigma que valoriza a dominação, são claras; todavia, se a harmonização social só pode ser pensada tendo como premissa a igualdade de direitos e oportunidades entre os homens, a concretização desta aspiração pressupõe uma distribuição igualitária na utilização de recursos naturais do planeta, e uma garantia de possibilidade de vida das sociedades futuras.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo final do trabalho é reservado à discussão de alguns aspectos importantes relacionados à temática abordada, e à apresentação de algumas considerações, conclusões e sugestões, percebidas como relevantes na tentativa de uma amarração, mesmo que precária, dos diversos tópicos apresentados.

As discussões apresentadas ao longo do trabalho sugerem ainda o detalhamento de algumas questões de ordem mais geral que compõem o "em torno" do tema, e que, em função de sua relevância, serão apresentadas a seguir.

8.1 O HOMEM, O "DESENVOLVIMENTO", E, INEXORAVELMENTE, A EXPLOSÃO DOS RESÍDUOS?

Dentre as premissas que servem de suporte à abordagem atual da questão dos resíduos, a mais marcante, e que, de certa forma, representa uma forte restrição a qualquer tentativa real de se entender a questão, é a associação da geração de resíduos como subproduto "inexorável" do desenvolvimento humano. Esta associação está por detrás da ênfase tecnológica associada às propostas de soluções "para os problemas que os resíduos representam". Segundo esta linha de raciocínio, se a geração de resíduos representa um desdobramento inexorável do "desenvolvimento humano", e o "desenvolvimento humano", tal como o conhecemos, se constitui no domínio da técnica objetivando o atendimento dos anseios dos seres humanos, no que diz respeito a uma apropriação ou utilização mais efetiva dos elementos de seu meio natural, a única solução possível para a questão dos resíduos deve também decorrer desta concepção de "desenvolvimento", mesmo a despeito da absurda tentativa de manutenção da dinâmica linear da sociedade²⁴⁰ em nosso limitado planeta.

²⁴⁰ Como apresentada nos itens 7.1.1.1. e 7.2.2., a dinâmica da sociedade atual, englobando a produção e o consumo, tem início na extração de elementos naturais, notadamente elementos não renováveis, e término na deposição dos resíduos. Representando, assim, por um lado, a indisponibilidade futura de "alguns" elementos naturais, já que o planeta é materialmente limitado, e de outro, um aumento do potencial de risco de contaminação associado à deposição de resíduos,

O que parece ser o equívoco fundamental deste raciocínio é a consideração implícita de que a história da civilização vivenciada no planeta reflete a única forma possível de "desenvolvimento" ou "evolução" do homem, o que desmotiva uma avaliação crítica mais ampla do conjunto de valores da sociedade contemporânea, à luz das possibilidades ambientais e de uma abordagem ética. Neste sentido, nota-se que, por detrás da denominação de evolução ou "desenvolvimento humano", tem ocorrido apenas alterações, de forma, no exercício do poder praticado por grupos de indivíduos sobre outros indivíduos e sobre o ambiente natural do planeta. Exemplificando esta colocação, não parece fundamentalmente diferente a miséria experimentada pelos povos dominados quando do surgimento das primeiras sociedades escravistas, pelos camponeses da Idade Média, ou ainda pelos proletários e desempregados que se empilham nas favelas das grandes metrópoles do Terceiro Mundo. Tão grave quanto isso é o fato de a "evolução humana" ter vivenciado algumas alterações de valores, que provocaram nitidamente uma escalada na degradação ambiental do planeta, como é o caso das profundas alterações decorrentes da Revolução Industrial, com a "substituição" do pensamento fisiocrata pela escola econômica clássica de Adam Smith, ou ainda a propaganda do "american way of life" do pós-guerra.

Uma outra influência importante no tratamento atual da questão ambiental, decorre de concepções religiosas que não evoluíram com a história humana, e que portanto, fora de seu contexto original, podem representar uma sustentação à degradação do planeta. Ilustrando este aspecto, através da tradição religiosa Judaico-cristã, observa-se em Génesis I, 27/28, a seguinte citação: "27 - E criou Deus o homem à sua imagem; criou-o à imagem de Deus, e criou-os varão e fêmea. 28 - E Deus os abençoou, e disse: Crescei e multiplicai-vos, e enchei a terra, e sujeitai-a, e dominai sobre os peixes do mar e sobre as aves do céu, e sobre todos os animais que se movem sobre a terra.". A figura de ruptura do homem com seu meio natural, de dominação e prepotência, apresentada neste texto bíblico, é absolutamente insustentável em qualquer abordagem que se proponha ética e harmônica nos dias atuais. Mais do que isso, este texto reflete com muita fidelidade as ações do homem sobre o meio ambiente ao longo da história, que culminaram no catastrófico quadro atual.

Diante destas observações, e retomando a questão dos resíduos, é de

neste mesmo planeta limitado.

fundamental importância a desmistificação de que os resíduos constituem um subproduto do desenvolvimento humano. Na verdade, a geração de resíduos que hoje se observa, em quantidade e qualidade ou composição, decorre da adoção de um modelo de "desenvolvimento", e portanto de um conjunto de valores absolutamente incompatível com a sustentação do planeta e desprovido de qualquer fundamento ético. Ou seja, tanto a questão dos resíduos ou a questão ambiental mais ampla, quanto outras questões controversas da atualidade, decorrem da adoção de uma seqüência equivocada de valores, responsável pela trajetória percorrida sob a insígnia de desenvolvimento e evolução.

Ao longo da história, dificilmente se consegue detectar o momento exato, ou um marco factual que deflagra uma mudança de valores ou a adoção de um novo paradigma. O momento atual, contudo, se apresenta como um impasse da civilização, caracterizado pela ampla percepção de que vivemos em um planeta limitado, e sem a menor perspectiva de um alargamento de fronteiras. Certamente, este fato não é novo; no entanto a sua percepção generalizada por parte das populações é muito recente, podendo talvez ser atribuída ao período posterior à metade deste século. A percepção desta "nova" realidade serve de sustentação à proposta metodológica apresentada no presente trabalho, apontando para o fim das supostas soluções técnicas até então adotadas para problemas não técnicos, e sugerindo a necessidade de uma abordagem ética ampla, acerca dos limites materiais do planeta e de sua dinâmica, como condição necessária a qualquer solução efetiva da questão dos resíduos, que necessariamente passa por uma mudança comportamental da sociedade em todo o planeta.

8.2 TENDO COMO ALICERCE UM NOVO PARADIGMA

As propostas apresentadas no capítulo anterior se evidenciam de imediato pela absoluta inadequação ao *modus vivendi* das sociedades contemporâneas, como se estivessem sendo concebidas para um outro planeta, regido por relações sociais distintas das vivenciadas em nossa realidade. Entretanto, a consciência do impasse desenvolvimentista estabelecido a nível global sugere não mais a busca de soluções dentro do sistema de valores ora vigente, mesmo porque as premissas éticas que em outros momentos eram inquestionáveis não mais se sustentam em um planeta, agora percebido como limitado, degradado e em crise. Neste sentido, nos últimos anos temos experimentado profundas transformações motivadas, de um lado pela tentativa de se manter os estilos de

desenvolvimento convencionalmente adotados ao longo da história, e de outro em função das emergentes concepções de sociedade propostas por ensaístas, cientistas, e pesquisadores de um modo geral, que embora sustentadas por um frágil e desarticulado arcabouço teórico-metodológico, apontam para a necessidade de mudanças mais profundas, paradigmáticas.

Uma ilustração explícita da tentativa de se manter os estilos de desenvolvimento, e de relações de poder, que estiveram presentes ao longo da história, é observada pela recusa de países do Primeiro Mundo em assumir metas de redução da poluição atmosférica, mesmo reconhecendo as evidências de insustentabilidade ambiental associadas a estas práticas²⁴¹.

Com relação ao estabelecimento de relações de poder mais justas entre os povos e segmentos das populações, são inegáveis as conquistas realizadas através do embate político, entre grupos organizados e as elites detentoras do poder. O endurecimento das posições destes grupos sociais organizados, na luta pela garantia de qualidade de vida, direitos sociais, e participação, tem representado uma forte restrição, à implantação de empreendimentos nocivos ao ambiente como um todo, ou que representem riscos à saúde do trabalhador.

Embora não haja dúvidas acerca da importância da luta política na busca de relações sociais mais justas, os legítimos anseios de igualdade entre os povos devem ter como base a sustentabilidade ambiental do planeta. Neste ponto, o mundo contemporâneo se depara com uma questão nevrálgica a ser solucionada.

Considerando, por um lado, ser éticamente inaceitável as desigualdades entre as pessoas a nível global, no que diz respeito à utilização dos recursos naturais do planeta, e por outro, que o ambiente natural do planeta de forma alguma suportaria a manutenção dos padrões de consumo dos países ricos, caso estes fossem estendidos a todos os povos, o desdobramento lógico destas colocações conduz uma única alternativa, qual seja: caso o atendimento da

²⁴¹ Esta ilustração pode ser fixada de uma forma mais explícita, através da forte reação dos EUA, ao estabelecimento de metas de redução à liberação de CO₂, sem contar com a questão da biodiversidade (Vide a Conferência RIO-92, 03/06/92), já que isso implicaria em alterações tanto no setor produtivo quanto na dinâmica social, e possivelmente em uma redução nos lucros industriais e no "estilo de vida" da sociedade americana.

premissa ética de igualdade entre os povos na utilização dos recursos naturais seja fixada, o estilo de vida da população mundial deverá se basear em um consumo material e de energia drasticamente inferior aos padrões observados nos países do Primeiro Mundo. Ora, esta transformação só será possível a partir de uma ruptura com os padrões de "sucesso" ou "objetivos" das sociedades contemporâneas, uma vez que o consumo, não mais poderá estar associado à qualidade de vida.

Esta breve discussão serve, para evidenciar a necessidade de se trabalhar a "igualdade" de condições e oportunidades entre os povos, de uma forma conjunta com a busca de novos padrões comportamentais exigidos pelas limitações físicas do meio, e esta busca passa necessariamente por uma nova forma pessoal se perceber como parte de um todo maior, seja ele o planeta ou o cosmo.

8.2.1 Alguns Ensaio Relacionados à Viabilidade de Um Novo Paradigma

Neste item, serão referenciados alguns autores que externam suas preocupações com relação ao impasse estabelecido nas sociedades atuais em linhas coincidentes, pelo menos em parte, com as do presente trabalho, e buscam formas recorrentes de possibilidades a um desenvolvimento duradouro e harmonioso do homem.

Principiando por Herman Daly (DALY,1984), é interessante a colocação deste autor acerca da necessidade de uma economia estável, estacionária ou de não crescimento a nível global, como condição "sine qua non", ao desenvolvimento do homem em um planeta materialmente limitado e "sujeito" à segunda lei da termodinâmica. Aponta Herman Daly para o fato de não serem novos nem o conceito e nem a realidade da economia de estado estacionário, que já em 1881 era discutido por John Stuart Mill, sintetizador da economia clássica. Quanto à sua adoção, coloca este autor que, historicamente, a humanidade tem vivido 99% de sua existência em condições muito próximas às de um estado-estável, sendo o crescimento econômico um fenômeno observado nos últimos 200 anos, tendo se tornado a meta principal das nações apenas nos últimos 50 anos. Em síntese, a questão pode ser expressa pela seguinte afirmação de Daly : "Crescimento é uma aberração, não uma norma. O desenvolvimento pode continuar sem crescimento e é, de fato, mais provável em uma Economia de Estado-Estável que sob uma economia de crescimento" (DALY,1984).

Segundo Herman Daly, a economia de estado-estável (EEE), pode ser definida a partir de quatro características fundamentais, quais sejam:

- A manutenção de uma população constante no planeta;
- A manutenção de um acervo constante de artefatos²⁴²;
- A fixação e manutenção de níveis, para as "quantidades" associadas às duas características anteriores, suficientes para a garantia de uma vida "boa" e sustentável por um longo futuro;
- A taxa de transfluxo de matéria-energia, pela qual cada uma das duas primeiras características é mantida constante, deve ser reduzida ao nível mínimo factível. Isso implica em uma alta expectativa de vida para o homem, e uma longa durabilidade dos bens materiais por ele produzidos.

Para a manutenção de uma economia de estado-estável, são necessárias ainda, na visão de Daly, instituições sociais de controle que garantam a população constante, os estoques de riquezas fixas constantes, e as suas distribuições relativas.

A premissa ética que norteia a proposta de Herman Daly, centrada na preocupação com a possibilidade, e com a qualidade²⁴³ de vida das sociedades futuras, em detrimento inclusive dos indicadores de qualidade de vida atualmente utilizados, servem também de sustentação ao presente trabalho. Entretanto, as formas de garantir as condições apresentadas como características fundamentais, e mesmo os instrumentos utilizados para este fim na obra de Daly, merecem uma avaliação crítica. Neste sentido, tomaremos isoladamente alguns tópicos fundamentais apresentadas pelo referido autor para um desdobramento dos temas.

242 Entendendo por artefatos, o capital exomático, extensões dos corpos humanos, bens materiais.

243 Vale notar que a riqueza e as possibilidades de vida de um bioma, seja ele espacialmente delimitado ou global, estão diretamente associadas à variedade de seus elementos, ou, de uma forma ampliada, ao estado de baixa entropia.

8.2.1.1 A Distribuição do Acervo de Bens Materiais

Esta questão se apresenta na atualidade com uma necessidade premente de discussão e equacionamento, e, como coloca Herman Daly, "sem o estabelecimento de limites máximos e mínimos de renda e o limite máximo de riqueza, a propriedade privada, e toda a economia de mercado perdem sua base moral.(...) Relações de troca são mutuamente benéficas entre iguais. Relação de troca entre poderosos e fracos são voluntárias apenas nominalmente. Podem ser facilmente uma máscara para a exploração, de modo especial no mercado de trabalho, como demonstrou Marx.

(...) No paradigma de crescimento não há necessidade de limite superior. Mas no paradigma do estado-estável deve haver um limite superior no total, e conseqüentemente um limite superior para a renda per capita. Um limite mínimo de riqueza não é viável uma vez que sempre podemos gastar nossa riqueza e seria irreal esperar tê-la repostas ano após ano. A renda mínima seria suficiente. Mas limites máximos de riqueza e renda são necessários, uma vez que riqueza e renda são altamente intercambiáveis, e uma vez que, além de certo ponto, a concentração de riqueza se torna inconsistente em relação à economia de mercado e a democracia política" (DALY,1984).

Com relação à concentração de riquezas, ou mais especificamente à propriedade privada, John Stuart Mill, já em 1881, colocava a questão da seguinte forma: "Propriedade privada, em cada defesa que dela se faz, presumidamente significa garantir aos indivíduos os frutos de seu trabalho e diligência. A garantia a eles dada dos frutos do trabalho e diligência dos outros a eles transmitidas sem nenhum mérito ou esforço deles próprios, não faz parte da instituição, mas é uma mera consequência acidental. Esta transmissão, quando atinge certo estágio, não promove, mas conflita com os fins que dão legitimidade à propriedade privada" (DALY,1984). Desta forma, a propriedade privada é legitimada como um instrumento contra a exploração, mas, segundo Herman Daly, "isto é verdadeiro apenas se todos possuírem um montante mínimo. De outra forma, a propriedade privada, quando alguém possui demais e outros possuem muito pouco, se torna o próprio instrumento de exploração, ao invés de uma garantia contra ela". Portanto, segundo esta visão, a propriedade privada deve ter sua legitimidade condicionada a uma instituição que mantenha a desigualdade de riquezas dentro de certos limites justificáveis.

8.2.1.2 A Manutenção de Uma População Constante no Planeta

Da mesma forma que a má distribuição de renda e riquezas entre os indivíduos se apresenta como uma questão não resolvida, o crescimento populacional aparece como um obstáculo a qualquer tentativa de se estabelecer uma economia global de estado-estável, ou mesmo de garantir a dinâmica cíclica dos elementos naturais no planeta. Entretanto, contrariamente, tanto às sugestões de Herman Daly com relação ao controle populacional, que tenta estabelecer regras matemáticas, até certo ponto comerciais, com a idéia de licenças de nascimentos transferíveis propostas originalmente por Kenneth Boulding em 1964 (DALY,1984), quanto à utilização das técnicas de esterilização amplamente utilizadas nos países do Terceiro Mundo, a questão do controle populacional parece ser de fundo estritamente cultural, entendendo por culturais os valores individuais mais amplos que vão desde os espirituais até as tradições específicas das sociedades.

Certamente, não é confortável conviver com o controle populacional predominante na história humana, baseado na fome, nas guerras, nas epidemias, nas doenças, e na subnutrição, e menos ainda com as distorções geradas pela superpopulação, como a criminalidade, a mortalidade infantil, o aparecimento generalizado de deficiências mentais, a perversão sexual, e a tortura às crianças entre outras. No entanto, não parece éticamente aceitável da mesma maneira, a difusão generalizada das técnicas de esterilização, ou do aborto, ou do infanticídio, a menos que estes métodos estejam incorporados à cultura dos indivíduos de uma dada sociedade.

A compreensão dos problemas populacionais hoje vivenciados passa por aspectos peculiares, alguns deles relacionados ao desenvolvimento científico, que elevou a expectativa de vida do homem em sociedades diferenciadas, e cuja difusão em outras sociedades acarretou problemas seríssimos, com desdobramentos ainda percebidos nos dias atuais. Neste sentido, Bernard Campbell apresenta a seguinte ilustração: "A bem-intencionada interferência em sociedades humanas estáveis perpetrada pelos missionários, tanto médicos como religiosos, provocou consequências desastrosas na vida dos povos em causa, cujas populações cresceram a ritmo mais rápido do que a sua capacidade para desenvolver a área para extração de recursos. O resultado foi o aparecimento dos países pobres, *SUBDESENVOLVIDOS*. Deve dizer-se, no entanto, que não se trata de países pobres, mas sim, apenas superpovoados. Dado o fato de a área de extração de recursos variar de país para país, também variam as suas

capacidades de carga²⁴⁴. Num mundo ideal, a população de um país deveria refletir com rigor a sua área produtora de recursos" (CAMPBELL,1983).

A colocação de Campbell remete a duas questões fundamentais. Uma primeira, que aponta os perigos de interferência entre sociedades com grande diferenças culturais, haja vista as catástrofes sociais observadas pelo contato do homem branco com tribos indígenas, e os problemas decorrentes da comunicação de massa em regiões distintas. E uma segunda questão, intimamente ligada ao subitem anterior, relacionada à distribuição espacial das populações, que certamente, em um novo paradigma centrado nas possibilidades ambientais do planeta, deverá sofrer profundas alterações.

Segundo uma percepção pessoal com relação à estabilização populacional, o processo deve ocorrer em uma seqüência inversa à que convencionalmente se propõe, ou seja, diante de uma busca de novos valores, centrados na ética e nas possibilidades ambientais do planeta, a conscientização individual é de fundamental importância. Neste sentido, a despeito dos graves problemas populacionais já estabelecidos, a discussão acerca das possibilidades ambientais deve ser promovida também, e principalmente, nos países com problemas populacionais mais agudos. Contudo, estes esforços só surtirão algum efeito se forem acompanhados efetivamente de uma melhor distribuição e gestão dos recursos naturais do planeta.

244 NA - A capacidade de carga de um meio ambiente é definida pelo nível máximo populacional sustentável pelo meio. Com relação aos animais, esta capacidade é fundamentalmente dependente da biomassa existente e dos tempos associados aos diversos ciclos de elementos. Com relação às populações humanas, esta dependência soma-se aos aspectos culturais.

8.2.1.3 A Manutenção do Acervo de Bens e a Redução das Perdas

Sob a denominação de "quotas de depleção"²⁴⁵, Herman Daly busca formas de diminuir tanto a extração de elementos naturais quanto a poluição ou degradação ambiental decorrente do processamento destes elementos. Este tópico, pela sua amplitude, merece um maior detalhamento, que remeterá inevitavelmente à proposta apresentada no capítulo anterior.

A linha seguida pelo autor se sustenta num raciocínio lógico, onde a redução da extração de elementos naturais, e portanto da circulação, manuseio e consumo de todos os elementos, naturais ou não, implicará em uma redução das perdas, o que em última instância pode significar uma menor demanda energética da sociedade e uma redução no nível de poluição. Segundo esta linha, o controle deve ser colocado nos recursos naturais e não nas mercadorias, mesmo porque uma interferência restritiva ao consumo de mercadorias, com a manutenção do mesmo nível de renda, pode implicar em um redirecionamento do capital poupado para outras atividades com um consumo ainda maior de recursos naturais.

Esta questão é de certa forma análoga à que se observa atualmente com relação à poluição, ou seja, é uma prática amplamente difundida no setor produtivo a "escolha" do meio a ser poluído²⁴⁶ e da "qualidade"²⁴⁷ de poluição, em função das exigências legais e dos processos de detecção e monitoramento utilizados pelos órgãos responsáveis pela proteção ambiental. Desta forma, muitas formas de degradação ambiental que hoje estão sendo realizadas só serão evidenciadas com o passar do tempo, o que pode representar um desdobramento aleatório para muitas regiões do planeta. Diante deste exemplo, fica claro que a forma de controle via detecção da poluição é em muitos casos frágil, e deixa a biosfera à mercê de ações inescrupulosas. Nestes casos, o controle na demanda de recursos naturais, como propõe o autor, pode contribuir significativamente para a efetiva preservação ambiental do planeta.

²⁴⁵ Depleção - significa a perda de humores, ou elementos orgânicos, de um organismo. (BUARQUE DE HOLANDA, 1990).

²⁴⁶ Poluição do ar, das águas, ou do solo.

²⁴⁷ Entendendo por qualidade de poluição, a composição dos elementos que integram os coquetéis de resíduos, sua estabilidade temporal, as características regionais, e muitos outros fatores.

8.3 ALGUNS ASPECTOS RELATIVOS À LEGISLAÇÃO

Com relação aos aspectos legais referentes à questão ambiental, devem ser avaliadas de início as premissas que sustentam o conjunto de leis, tanto a nível municipal, estadual e federal, quanto internacional.

Na tentativa de iniciar uma discussão acerca desta questão, será tomada a Constituição Federal do Brasil de 1988, onde o meio ambiente é considerado um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo. Textualmente, o capítulo VI da Constituição de 1988, em seu artigo 225 assegura que:

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia 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" (CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1988). A conceituação ampla de meio ambiente abrange "o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas" (LEME MACHADO, 1989, p.56), incluindo desta forma, as comunidades, os ecossistemas e a biosfera.

A despeito da consideração do meio ambiente como um patrimônio dos indivíduos, a constituição assegura o direito à propriedade "de espaços ilimitados", para pessoas ou grupos de pessoas, impedindo desta forma que este patrimônio possa ser partilhado por todos os indivíduos dele patrimoniados.

Sem qualquer intenção de polemizar a questão em seus aspectos políticos e ideológicos, esta colocação, assim como outras que se seguem, são apresentadas para ilustrar o antagonismo presente em um mesmo corpo de leis, ao se tentar englobar multi-objetivos.

No exemplo apontado, a consideração do meio ambiente como um patrimônio dos indivíduos se afirma em uma premissa de fundo ético, já que reflete a "impossibilidade" de vida, tal como a conhecemos, sem um meio ambiente que permita sua manifestação. A segunda consideração, de garantia à propriedade privada "ilimitada", se constitui no desdobramento de uma premissa de privilégios a classes de indivíduos, e portanto ao "poder" destes sobre os demais indivíduos, mesmo porque a ausência da propriedade privada "ilimitada" não impossibilita a vida dos indivíduos. Através de um desdobramento puramente lógico destas duas premissas, chega-se a trivial conclusão de que, em um meio ambiente limitado, a garantia de propriedade privada "ilimitada" a grupos de indivíduos pode implicar na impossibilidade da própria sobrevivência dos

demais indivíduos, o que constitui uma negação da premissa ética que norteia o primeiro dispositivo legal, onde o meio ambiente é considerado um patrimônio público " a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo".

A exemplo da discussão anterior, vários outros temas referentes a questões legais são inconsistentes em suas próprias concepções, e dúbios no que se relaciona a suas premissas.

No caso específico da questão ambiental, parece claro que, além da premissa de ordem econômica preconizada no pensamento neoclássico, onde a escassez dos recursos não renováveis deveria provocar a elevação de preços trazendo o consumo destes elementos a níveis inferiores, no que diz respeito à legislação, a escassez dos recursos naturais e o "histórico das catástrofes ambientais de cunho antropogênico", tem tornado a legislação de proteção ambiental cada dia mais rigorosa. Entretanto, a questão que se coloca é: "Em função destes mecanismos de proteção ambiental, econômicos e jurídicos, decorrerem da escassez de recursos e das degradações da biosfera, quando estes forem efetivamente eficazes, haverá recursos e meio ambiente a ser preservado ??? A questão acima, aponta a variável mais importante relacionada à temática ambiental, qual seja: "O TEMPO". Desta forma, os mecanismos de proteção ambiental atualmente empregados tornam-se questionáveis, uma vez que sua eficiência institucional "depende e decorre" da intensidade de degradações já manifestadas.

Um outro ponto importante e que, por motivos não muito claros, não aparece no centro da discussão ambiental, está no fato de que a degradação ambiental causada em função de um processo produtivo jamais poderá ser reparada com o "lucro" ou excedente deste mesmo processo. É certo, porém, que neste contexto existem processos produtivos integrados à dinâmica ambiental, como é o caso da agricultura artesanal que prescinde de elementos "artificiais"²⁴⁸, e que, se promovida de forma criteriosa, não provoca degradações que impliquem em alterações funcionais na dinâmica do meio, não

²⁴⁸ Entendendo por elementos artificiais aqueles que não ocorrem naturalmente no ambiente em questão, quer pela sua composição e variedade, quer pela sua quantidade. No contexto apresentado, poderiam ser qualificados como elementos artificiais os agrotóxicos, os fertilizantes químicos, e os materiais de alto conteúdo energético.

necessitando portanto de "reparos".

Do ponto de vista conceitual, a negação da assertiva acima, implicaria na concepção de processos produtivos que gerassem produtos não "naturais", e ainda conservassem o meio rigorosamente nas condições originais. A menos dos processos perfeitamente integrados à dinâmica cíclica natural do planeta, é questionável a concepção de alguma outra modalidade que satisfaça estes requisitos impostos por leis naturais.

Uma tentativa usual de mascarar estas limitações referêntes aos processos produtivos da atualidade consiste na arbitragem de valores econômicos a recursos naturais e bens. Ora, o meio ambiente não decodifica valores econômicos, portanto, o reparo de um poço de petróleo exaurido só poderia se dar rigorosamente com o reestabelecimento do nível original de petróleo, "e não com moeda". Da mesma forma, que o reparo à degradação causada pela poluição de um rio, deveria se caracterizar pelo retorno à vida original, com as mesmas espécies da fauna e flora, e não pela forma que usualmente se processa, com o repovoamento destes habitats através de espécies desenvolvidas em laboratórios resistentes a ambientes insalubres. Estas ações colocam os seres vivos, e entre eles o homem, à mercê de desdobramentos absolutamente imprevisíveis em um horizonte de médio e longo prazo.

Todas as formas de se pensar em um aumento de restrições legais ao processo produtivo da civilização contemporânea, no sentido da preservação ambiental, consistem no fundo em uma restrição à manutenção das premissas que embasam o próprio processo produtivo. Com relação a esta questão e tomando como exemplo a legislação brasileira, observa-se que, como forma de assegurar a efetividade do direito expresso pelo artigo 225, citado no início deste item, a Constituição brasileira preceitua "exigir, na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;" (art.225, 1.,IV). O fato de ser a Constituição brasileira a primeira no mundo a prever o estudo de impacto ambiental (LEME MACHADO,1989,p.116) representa uma conquista importante. Contudo, a abrangência e a metodologia geralmente utilizada na elaboração do referido estudo pode implicar em uma falta de legitimidade do mesmo, como instrumento de proteção ao meio ambiente. Neste sentido, é importante a dissertação de Claude Lambrechts e Michel Prieur, acerca do estudo de impacto ambiental no planejamento público : "O inconveniente de um estudo sobre um projeto é que frequentemente não se pode constatar senão uma situação encontrada, sem ser

possível proporem-se verdadeiras alternativas. Poder-se-ia discutir o traçado de uma auto-estrada, com a mudança de alguns quilômetros, mas os inconvenientes ecológicos subsistiriam, quando teria sido possível em um estudo mais global a nível de planejamento dos transportes, medir mais adequadamente as influências sobre o ambiente de uma rede de auto-estradas em relação ao desenvolvimento das estradas de ferro ou do aperfeiçoamento da rede rodoviária existente. O mesmo exemplo pode ser dado a propósito da construção de uma central nuclear, cujo impacto local sobre o ambiente não é problema principal, mas o impacto global do nuclear frente a outras fontes de energia. Parece, pois, necessário preconizar, de modo indissolúvel, o estudo de impacto a nível dos projetos como a nível dos planejamentos"²⁴⁹ (LEME MACHADO, 1989, p. 118).

A dissertação dos autores acima citados coloca em dúvida a eficácia e legitimidade dos estudos de impacto ambiental, por dois motivos principais, quais sejam: a segmentação do empreendimento para uma análise desvinculada do contexto no qual ele se insere, e a avaliação do empreendimento com uma concepção estabelecida a priori.

Ampliando esta discussão para a implantação dos processos produtivos da atualidade, fica evidente a inadequação dos estudos de impacto ambiental, mesmo porque, uma avaliação destes impactos de forma segmentada não leva em conta as inter-relações do processo em questão com os demais setores produtivos da sociedade, tampouco as implicações ambientais associadas à destinação dos produtos consumidos ou pós-utilizados. A legitimidade de um estudo de impacto ambiental passa necessariamente pela avaliação de todos os processos que o antecedem, desde a extração dos recursos naturais, incluindo transporte e condicionamento, até a produção dos insumos, e ainda, por uma avaliação ampla das conseqüências decorrentes da geração de resíduos e dos desdobramentos futuros associados à destinação final dos produtos. Desta forma, uma indústria que produz um bem, seja ele de consumo ou embalagem, deve ser responsabilizada pela adequada destinação de todas as unidades produzidas, quando do termino da vida útil ou da utilização destes.

Ainda com relação à implantação dos processos produtivos da atualidade,

²⁴⁹ Original: "Modèle Cadre relatif à l'Impact sur l'Environnement dans l'Optique d'un Aménagement ou d'une Planification intégrée du Milieu Naturel", Strasbourg, Conseil de l'Europe, p.52, 1980.

uma questão que decorre da citação dos autores acima se relaciona ao fato de os empreendimentos serem apresentados com uma concepção já estabelecida, em função de parâmetros eminentemente técnico-econômicos. Não há, nos estudos de impacto ambiental, um dispositivo que questione o empreendimento frente a outras concepções, o que em última instância colocaria a proposta inicial frente aos possíveis desdobramentos da não implantação do empreendimento. Certamente, uma avaliação com esta amplitude só poderia se dar a partir de um planejamento prévio, limitado em função das possibilidades do ambiente natural, em detrimento, então, das ilimitadas aspirações da iniciativa privada. Com relação à iniciativa privada, deve-se observar que sua liberdade irrestrita e suas motivações, em grande parte centradas na busca de benefícios rápidos de grupos econômicos, coloca muitas vezes em risco a integridade e as possibilidades de manutenção da dinâmica ambiental.

8.4 A TRANSIÇÃO

A pergunta que surge diante da abordagem proposta neste trabalho está relacionada à viabilidade ou à implementação desta nova forma de tratar a questão ambiental, e com ela a questão dos resíduos. Precedendo a esta pergunta, uma outra deve ser colocada questionando as possibilidades de uma mudança a nível global, que implique na adoção de um novo paradigma, mais centrado em valores éticos.

As respostas a estas perguntas, de cunho filosófico, metafísico ou ontológico passam, em princípio, pelos desdobramentos a curto e médio prazo, decorrentes da dinâmica das sociedades atuais, das relações de poder atualmente estabelecidas e de suas influências a nível planetário.

De qualquer forma, são muitas as limitações e restrições às propostas apresentadas no capítulo anterior, visando um realinhamento da dinâmica das sociedades, integrada à dinâmica natural do planeta. Isto pois, as dificuldades e a inércia associada a mudanças tão profundas, de cunho cultural, político, social e econômico, impõem às propostas apresentadas qualidades utópicas. Entretanto, diante das seqüelas e degradações globais, materializadas e acumuladas ao longo da história humana, o que se propõe de fato, é uma forma ampliada de discussão e reflexão a nível global, que culmine em alterações na direção de relações mais harmoniosas entre os homens, e dos homens com o planeta, sinalizando para a concretização destas utopias.

Retomando a questão dos resíduos especificamente, as formas de abordagem

da questão são sintomáticas quanto ao nível de percepção e atuação da sociedade com relação à problemática ambiental. Neste sentido, como finalização deste trabalho, é apresentada a seguir uma tentativa de síntese das várias formas de abordagem da questão dos resíduos, em função de características estruturais a elas associadas.

-A coleta universalizada, a simples deposição dos resíduos a céu aberto, os despejos de resíduos não tratados em rios e mares, e as liberações aéreas de resíduos gasosos e materiais particulados.

- . "Estado da arte": práticas mais utilizados em todo o mundo, particularmente nos países subdesenvolvidos;*
- . Envolvimento de mão-de-obra: baixo;*
- . Relação com a questão energética: estes métodos representam uma grande perda de energia;*
- . Implicações sócio-ambientais: estes métodos são responsáveis por uma parcela significativa da degradação do ambiente natural do planeta, e por incontáveis problemas sociais e de saúde pública;*
- . Influências a nível de organização social, política, e cultural/comportamental: estes métodos, utilizados desde as sociedades primitivas, representam uma falta de sensibilidade com relação ao quadro sócio-ambiental da atualidade, sendo decorrentes de concepções culturais, políticas e paradigmáticas ultrapassadas.*

-A deposição de resíduos em aterros sanitários ou controlados, a liberação controlada de resíduos tratados nos corpos d'água, e a filtragem e controle dos efluentes gasosos e materiais particulados liberados na atmosfera.

- . "Estado da arte": métodos amplamente utilizados nos países desenvolvidos e pouco utilizados nos países em desenvolvimento;*
- . Envolvimento de mão-de-obra: baixo;*
- . Relações com a questão energética: da mesma forma que as práticas anteriores, estes métodos representam um grande desperdício energético;*
- . Implicações sócio-ambientais: estes métodos reduzem o*

potencial de riscos ambientais, podendo, entretanto ocasionar problemas, como no caso da poluição dos lençóis freáticos e das falhas nos sistemas de controle de liberação dos resíduos líquidos e gasosos. Além disso, no caso dos aterros, necessidade de áreas cada vez maiores, que após utilizadas, tornam-se disponíveis apenas para certos tipos de reutilização, demonstram uma visão limitada da problemática ambiental;

.Influências a nível de organização social, política, e cultural/comportamental : estes métodos representam uma tomada de consciência parcial por parte dos setores públicos e privados, no que diz respeito particularmente à saúde pública. Entretanto, não representam uma conscientização da sociedade como um todo.

-A reciclagem a partir da coleta universal (sem coleta seletiva na fonte), e a conversão térmica.

."Estado da arte": métodos regularmente utilizados em países desenvolvidos e pouco utilizados em países do Terceiro Mundo;

.Envolvimento de mão-de-obra: médio;

.Relações com a questão energética: baixa recuperação de energia e de elementos naturais;

.Implicações sócio-ambientais: estes métodos representam uma redução pouco significativa dos impactos ambientais;

.Influências a nível de organização social, política, e cultural/comportamental: esta prática exige uma estrutura razoavelmente organizada dos setores públicos e privados, sem, entretanto, representar uma tomada de consciência das populações, nem tampouco exigir uma participação efetiva dos indivíduos.

-Sistemas integrados, com coleta seletiva, reciclagem, compostagem, bolsas de resíduos, aterros sanitários, e conversão térmica.

."Estado da arte": concepção emergente na atualidade, com razoável tradição e difusão nos países desenvolvidos;

- .Envolvimento de mão-de-obra: alto, e envolvimento da população;
- .Relações com a questão energética: significativa recuperação de energia e de elementos naturais;
- .Implicações sócio-ambientais: redução dos impactos ambientais e reintegração parcial dos elementos aos ciclos naturais do planeta;
- .Influências a nível de organização social, política, e cultural/comportamental: estas concepções exigem uma participação efetiva da sociedade como um todo, além de uma complexa estrutura organizacional dos setores públicos e privados. Mais do que isso, a adoção destes métodos representa uma tomada de consciência da população com relação à problemática ambiental mais geral, o que implica em alterações comportamentais decorrentes desta conscientização.

Alterações nas características do consumo das sociedades (quantidade e qualidade), redução das concentrações urbanas, alterações nos processos de produção e nos materiais utilizados (com ênfase nos renováveis e degradáveis), avaliação integrada dos impactos ambientais associados aos processos produtivos, alterações nos conceitos de produtividade e nas escalas de produção, elevação nas taxas de uso dos produtos, coleta seletiva, reciclagem, compostagem, e relações internacionais mais distendidas (mais cooperativas e menos competitivas).

- ."Estado da arte": concepção idealizada, com base na sustentabilidade ambiental do planeta;
- .Envolvimento de mão de obra: alto, com participação integral das populações;
- .Relações com a questão energética: minimização do consumo energético das sociedades, tendo em vista um estilo de desenvolvimento sustentável de longa duração.
- .Implicações sócio-ambientais: minimização dos impactos ambientais e reintegração à dinâmica natural do planeta.
- .Influências a nível de organização social, política, e cultural/comportamental: estas concepções consideradas

utópicas, exigiriam uma total participação dos indivíduos, além de uma complexa estrutura organizacional da sociedade com um todo. A busca destas concepções significa uma ruptura paradigmática, e a adoção de um estilo de sociedade centrada em valores éticos mais rígidos e padrões comportamentais absolutamente distintos dos atuais.

BIBLIOGRAFIA

- 1 -ABAL - Anuários Estatísticos da Associação Brasileira do Alumínio, 1990.
- 2 -ANFPC - "Anuário Estatístico da Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose - 1988", São Paulo 1989.
- 3 -Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico/Secretaria Especial de Desenvolvimento Industrial, Brasília, 1989.
- 4 -ARAUJO, JOÃO LIZARDO R.H. & OLIVEIRA, ADILSON - "Resposta do Setor Industrial Brasileiro ao Segundo Choque do Petróleo e a Recessão", Editora Vozes Ltda, Petrópolis, 1984.
- 5 -BERTALANFFY, LUDWG VON - "Teoria Geral dos Sistemas", Editora Vozes Ltda., Petrópolis, 1973.
- 6 -BERMANN, CÉLIO - "Os Limites dos Aproveitamentos Energéticos para Fins Elétricos: Uma Análise Política da Questão Energética e de suas Repercussões Sócio-Ambientais no Brasil", Tese de Doutorado, AIPSE/FEC/UNICAMP, Campinas, 1991.
- 7 -BIBLIA SAGRADA - Antigo e Novo Testamento, Trad. de João Ferreira de Almeida, Brasília, Sociedade Bíblica do Brasil, 1969.
- 8 -Biblioteca Salvat de Grandes Temas - "A Poluição", Salvat Editora do Brasil S.A., Rio de Janeiro, 1979.
- 9 -BNDES - "Lixo Urbano: Três Estudos Sobre Coleta e Tratamento", Cadernos Finsocial, n.º4.
- 10-BÔA NOVA, ANTONIO CARLOS - "Energia e Classes Sociais no Brasil", Edições Loyola, São Paulo, 1985.

- 11-BOOKCHIN, MURRAY - "La Ecología como Pretexto Reaccionario"-
Revista de la Universidad Autónoma de Puebla, 38, primavera de
1989, Puebla, México, (*Texto Introdutório - "La política de los
verdes y la izquierda"- Jeffrey Escoffier).
- 12-BRANCO, SAMUEL MURGEL - "Ecosistêmica - Uma Abordagem Integrada
dos Problemas do Meio Ambiente", Editora Edgard Blucher Ltda, São
Paulo, 1989.
- 13-CAMPBELL, BERNARD - "Ecologia Humana" - Universo da Ciência,
Edições 70, Lisboa, 1983
- 14-CAPRA, FRITJOF - "O Ponto de Mutação" - Editora Cultrix, São
Paulo, 1982.
- 15-BURQUE DE HOLANDA, A. F. - "Novo Dicionário da Língua Portuguesa",
12a. Edição, Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 1986.
- 16-CASELLI, GIOVANNI - "As Primeiras Civilizações" - Editora
Melhoramentos, São Paulo, 1983.
- 17-CHEMICAL ENGINEERING - "Waste Minimization", International Edition,
MCGRAW-HILL PUBLICATION, August 15, 1988.
- 18-CESP/Engenharia Eletroconsult Ltda. - "Sistema de Usinas
Termoelétricas a Lixo Para a Cidade de São Paulo", Estudo de
Viabilidade Técnico-Econômica, 1981.
- 19-CETESB - "Diagnóstico das Destinações de Resíduos Sólidos no Solo
na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)", Companhia de
Tecnologia de Saneamento Ambiental, outubro de 1989a.
- 20-CETESB - "Legislação Federal - Controle da Poluição Ambiental
(atualizada até Novembro de 1989)", Série Documentos, 1989b.

- 21-CETESB - "Legislação Estadual - Controle da Poluição Ambiental - Estado de São Paulo (atualizada até Novembro de 1989)", Série Documentos, 1989c.
- 22-CETESB - "Controle da Poluição na Bacia do Rio Piracicaba", Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, Diretoria de Controle da Poluição, São Paulo, 1989d.
- 23-CHEMICAL ENGINEERING - "WASTE", McGRAW-HILL Publication, August 15, 1988.
- 24-CHESF-COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - "Resíduos Sólidos Urbanos" - Fontes Energéticas Brasileiras (Inventário/Tecnologia), Volumes I, II, III, IV e V, Rio de Janeiro, 1987.
- 25-CLEFFI, N.M. - "Curso de Biologia-Ecologia"-Editora Harper & Row do Brasil Ltda, São Paulo, 1985.
- 26-COMMONER, BARRY - "Energias Alternativas - Novas Energias para um Mundo Novo" - Editora Record, Rio de Janeiro, 1986.
- 27-CONTI, LAURA - "Ecologia - Capital, Trabalho e Ambiente" - Editora Hucitec, São Paulo, 1986.
- 28-CORREIO DA UNESCO - "Energia para o século XXI" - Setembro de 1981, ano 9, n 9.
- 29-COTRIM, G. - "História Geral" - Editora Saraiva (primeira edição), 1985.
- 30-CREMA, ROBERTO - "Introdução à Visão Holística- Breve Relato de Viagem do Velho ao Novo Paradigma", Summus Editora, São Paulo, 1988.
- 31-DALY, HERMAN - "A Economia do Século XXI", Editora Mercado Aberto, 1984

- 32-ECO, UMBERTO - "Como se Faz uma Tese", Coleção Estudos - Metodologia, Editora Perspectiva, 1989, São Paulo.
- 33-ELETRONBRÁS - Diretoria de Operações de Sistemas - "GCOI - Grupo Coordenador para Operações Interligadas", Relatório de 1987.
- 34-EMPLASA - "Resíduos Sólidos", Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A., Secretaria dos Negócios Metropolitanos de São Paulo, 1987.
- 35-ENGELS, FRIEDRICH - "A Dialética da Natureza" - Editora Paz e Terra, 2ª Edição, Rio de Janeiro, 1976.
- 36-FERNANDES, FLORESTAN - "Anotações Sobre o Capitalismo Agrário e a Mudança Social no Brasil", Vida Rural e Mudança Social - Organizadores: Tamás Szmrecsányi & Oriwaldo Queda, Companhia Editora Nacional, 3ª Edição, 1979.
- 37-FERREIRA, ANDRÉ - "Demanda e Conservação de Óleo Diesel na Fase Agrícola do Proálcool", Tese de Mestrado, AIPSE/FEC/UNICAMP, Campinas, 1992.
- 38-GALTUNG, JOHAN - "Los Azules y los Rojos; los Verdes y los Pardos: Una Evaluación de Movimientos Políticos Alternativos" - Revista Alternativa, n. 1, 1983, Santiago do Chile.
- 39-GLYSSON, E.A.; PACKARD, J.R. & BARNES, C.H. - "The Problem of Solid-Waste Disposal" - College Of Engineering, The University Of Michigan - Ann Arbor, 1972.
- 40-GROSSI, M.G.L. - "Avaliação do Nível de Concentração de Alguns Metais Pesados em Resíduos ou Produtos Resultantes da Disposição ou Tratamento de Resíduos Sólidos Municipais - Tese de Mestrado, Instituto de Química, USP.
- 41-HAWKING, S.W. - "Uma Breve História do Tempo" - 12 edição, Editora Rocco Ltda., Rio de Janeiro, 1989.

- 42-HENFIL, - "Henfil na China *Antes da Coca-Cola*".
- 43-HUBERMAN, LEO - "História da Riqueza do Homem", 13.ª Edição, Zahar Editores, 1977.
- 44-IBGE - "Limpeza Pública e Remoção de Lixo" - V 1 - 1977, Rio de Janeiro, 1981.
- 45-IBGE - "Limpeza Pública e Remoção de Lixo" - V 2 - 1983, Rio de Janeiro, 1988a.
- 46-IBGE - "Anuário Estatístico do Brasil 1987/1988" - Rio de Janeiro, 1988b.
- 47-IPT - "Conservação de Energia na Indústria do Vidro" - Manual de Recomendações, São Paulo, 1983.
- 48-LEME MACHADO, Paulo A. - "Direito Ambiental Brasileiro", Editora Revista dos Tribunais, 2a. Edição, São Paulo, 1989.
- 49-LOVELOCK, J.E. - "GAIA - Um Novo Olhar Sobre a Vida na Terra" - (Universo da Ciência), Edições 70, Rio de Janeiro, 1987.
- 50-MARKERT, CHRISTOPHER - "YIN-YANG Polaridade e harmonia em nossa vida", Editora Cultrix, São Paulo, 1983.
- 51-MARTINE, G. & CARVALHO, J.A.M. - "Cenários Demográficos Para o Século XXI e Algumas Implicações Sociais", Planejamento e Políticas Públicas, n.º 2, (p. 61 à 92), Instituto de Planejamento Econômico e Social-IPEA, dezembro de 1989.
- 52-MEADOWS, D.H.; MEADOWS, D.L.; RANDERS, J & BEHRENS III, W.W. - "Limites do Crescimento" - Série Debates (Ecologia), Editora Perspectiva, 2.ª Edição, São Paulo, 1978.
- 53-MÉSZÁROS, I. - "A Necessidade do Controle Social" - Editora Ensaio, São Paulo, 1987.

- 54-MÉSZÁROS, I. - "Produção Destrutiva e Estado Capitalista" - Editora Ensaio, São Paulo, 1989.
- 55-METALURGIA - Associação Brasileira dos Metais, Volume 42, n. 342, maio de 1986.
- 56-MILLER, G.T.Jr - "Energy and Environment Four Energy Crises" - Wadsworth Publishing Company, Inc., Belmont, California, 1975.
- 57-MME - Balanço Energético Nacional 1987 e 1988, Ministério das Minas e Energia, 1988 e 1989.
- 58-MONTES, JOSÉ MARIA & LEFF, ENRIQUE - "Perspectiva Ambiental Del Desarrollo Del Conocimiento", Perspectiva Ambiental.
- 59-MORIN, EDGARD - "O Método II - A Vida da Vida" - Publicações Europa-América, Ltda., 1980.
- 60-MORIN, EDGARD - "O Método I - O Conhecimento do Conhecimento/1 - Publicações Europa-América, Ltda., 1986.
- 61-MORIN, EDGARD - "O Paradigma Perdido: A Natureza Humana" - Publicações Europa-América, Ltda., 1986.
- 62-MUMFORD, LEWIS - "A Cidade na História, Suas Origens, Transformações e Perspectivas" - Martins Fontes / Editora da Universidade de Brasília, 2ª Edição, 1982.
- 63-NEPAN/UNICAMP - "O Projeto da Termoelétrica de Paulínia, SP - A Questão Energética e a Degradação Sócio-Ambiental", Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais, NEPAN/UNICAMP, Campinas, 1989.
- 64-O'CONNOR, JAMES - "Capitalism, Nature, Socialism - A Theoretical Introduction".
- 65-ODUM, HOWARD T. - "ENVIRONMENT, POWER, AND SOCIETY" - WILEY-INTERSCIENCE - John Wiley & Sons, Inc., 1971.

- 66-OGATA, MARIA GRAVINA - "Os Resíduos Sólidos na Organização do Espaço e na Qualidade do Ambiente Urbano: Uma Contribuição Geográfica ao Estudo do Problema na Cidade de São Paulo", IBGE, Rio de Janeiro, 1983.
- 67-OPARIN, A. - "A Origem da Vida" - 8 edição, Global Editora, São Paulo, 1982.
- 68-PAIVA DUARTE, RODRIGO A. - "Marx e a Natureza em o Capital", Edições Loyola, São Paulo, 1986.
- 69-PALMEIRA, MOACIR - "Modernização, Estado e Questão Agrária", (p. 87 a 108), Estudos Avançados (Cem Anos de República), volume 3, número 7, Instituto de Estudos Avançados, USP, setembro/dezembro, 1989.
- 70-PASSET, RENÉ - "L'économique et le Vivant" - Payot, Paris, 1979.
- 71-PENNER, S.S. & WIESENHAHN, D.F. & LI, C.P. - "Mass Burning of Municipal Wastes", Ann.Rev.Energy - 1987 (pp 415/444).
- 72-PINTO, M.S. - "A Coleta e Disposição de Lixo no Brasil" - Editora FGV/CONSULTEC, 1979.
- 73-PLASTBOARD - "Plástico & Borracha - Guia 90/91", Editora Spazio, São Paulo, 1990.
- 74-PORTER, RICHARD & ROBERTS, TIN - COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES - "Energy Savings by Wastes Recycling", Edited by Richard Porter and Tin Roberts, Enviromental Resources Limited - Elsevier Applied Science Publishers, 1985.
Paulo, 1988.
- 75-PORTO GONÇALVES, C.W. - "Os (Des)caminhos do Meio Ambiente" - Editora Contexto, São Paulo, 1989.
- 76-POWER - "Energy From Waste" - March 1987, Especial Section.

- 77-POWER - "Energy From Waste" - March 1988, Especial Section.
- 78-QUEIROZ LIMA, L.M. - "Combustível do Lixo Urbano (Energia Alternativa)", URBAM, 1982.
- 79-QUEIROZ LIMA, L.M. - "Tratamento de Lixo" - Hemus Editora Ltda.
- 80-QUEIROZ LIMA, L.M. - "Resíduos Sólidos Urbanos - Compêndio de Publicações", Volume IV, Assessoria de Pesquisa e Desenvolvimento, Companhia Paulista de Força e Luz, CPFL.
- 81-RATTNER, HENRIQUE - "Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável: Uma avaliação Crítica", Revista de Administração, São Paulo, janeiro/março 1991.
- 82-ROEGEN, NICHOLAS GEORGESCU - "Alguns Problemas de Orientação em Economia - Parte II", Edições Multiplic, uma colaboração para a EPGE - ano 1, número 5, agosto de 1981.
- 83-ROEGEN, NICHOLAS GEORGESCU - "The Entropy Law and the Economic Process ", Harvard University Press, Cambridge,Massachusetts, 1971.
- 84-ROSS, M.; LARSON, E.D. & WILLIAMS R.H. - "Energy Demand and Materials Flows in the Economy", Energy, vol.12, n 10/11 (p953/967, 1987.
- 85-SACHS, IGNACY - "Ecodesenvolvimento Crescer sem Destruir"- Editora Vértice, São Paulo, 1986.
- 86-SACHS, IGNACY - "Espaços, Tempos e Estratégias do Desenvolvimento" - Editora Vértice, São Paulo, 1986.
- 87-SALVAT - "A Poluição", Biblioteca Salvat de Grandes Temas, Salvat Editora do Brasil S.A., Rio de Janeiro, 1979.
- 88-SALVO BRITO, SERGIO - "Energia em Países em Desenvolvimento", in Economia e Tecnologia, FINEP pp 562/572.

- 89-SANTOS, MILTON - "Pensando o Espaço do Homem", 2ª Edição, Editora Hucitec, São Paulo, 1986.
- 90-SEVÁ F., OSWALDO A. - "No Limite do Risco e da Dominação - A Politização dos Investimentos Industriais de Grande Porte" - Tese de Livre-Docência do Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geo-ciências, UNICAMP, Campinas, 1988.
- 91-SIRKIS, A. - "Ecopolítica, realismo e a nau dos insensatos" - Movimento Ecológico, CEDEC/LPM, pg 61 à 66, in revista Lua Nova, vol 3, n.4, abril/junho, 1987.
- 92-TIEZZI, ENZO - "Tempos Históricos, Tempos Biológicos - A Terra ou a Morte: Os Problemas de uma Nova Ecologia" - Livraria Nobel S.A., São Paulo, 1988.
- 93-TRIGUEIRINHO - "O Novo Começo do Mundo", Editora Pensamento, São Paulo, 1989.
- 94-VIOLA, E.G. - "A Degradação Sócio-Ambiental e a Emergência dos Movimentos Ecológicos na América Latina" - Boletim de Ciências Sociais, Departamento de Ciências Sociais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.
- 95-VIOLA, E.G. - "A Heterogeneidade Política" - Movimento Ecológico, CEDEC/LPM, pp 45 - 49, in revista Lua Nova, vol 3, n.4, abril/junho, 1987.
- 96-WALTER, A.C.S. - "Impacto dos Programas de Conservação na Demanda Energética Industrial do Estado de São Paulo", Tese de mestrado do curso de Planejamento de Sistemas Energéticos, Departamento de Engenharia/Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 1987.
- 97-WORLD RESOURCES 1990-91 - "A Guide to the Global Environment" - A Report by the World Resources Institute, in collaboration with The United Nations Environment Programme & The United Nations Development Programme, Oxford University Press, New York, 1990.

ANEXO A

Questionário Utilizado na Pesquisa Sobre os Resíduos Urbanos no Brasil

ANEXO A - Formulário da Pesquisa Independente Enviada a Vários Centros Urbanos de Interesse

A presente planilha de dados foi encaminhada juntamente com uma correspondência, onde eram explicitados os objetivos da pesquisa.

PLANILHA DE RESÍDUOS

Esclarecimentos :

-No caso da não disponibilidade de alguns dos dados solicitados, o campo deve ser deixado em branco, mesmo porque esta constatação faz parte da presente pesquisa.

-Eventuais informações adicionais devem ser feitas no campo "Observações" ou no verso da planilha.

Cidade ou Região Urbana: _____, Estado: _____

Ano: _____

População: _____, fixa() ou flutuante()

Área aproximada: _____

Altitude média: _____

Localização (região): _____, latitude: _____, longitude: _____

Clima: _____

Pluviometria Regional: _____ milímetros Cúbicos (média anual).

-Atividade econômica predominante (agrícola, industrial, comercial, etc): _____

-Tipo de processamento de resíduos empregado atualmente (disposição em lixeiras a céu aberto, aterros sanitários, incineração, compostagem etc): _____

-É efetuado atualmente algum tipo de reaproveitamento de resíduos (energético, reciclagem de materiais, etc)?

-Qual a quantidade diária de lixo coletado? (t/dia)

COMPOSIÇÃO MÈDIA DO LIXO URBANO

Material	% em massa
.Material orgânico putrescível	
.Papel e papelão	
.Metais ferrosos e não-ferrosos	
.Trapo, couro, borracha	
.Plástico fino e grosso	
.Vidro, terra e pedra	
.Madeira	
.	
.	
.	
.	
.	
.	
.	
	TOTAL 100%

INFORMAÇÕES ADICIONAIS DO LIXO

.Umidade média:	% (base úmida)
.Categoria:	
.Sólidos voláteis:	%
.Sólidos não voláteis:	%
.Teor de Carbono:	%
.Teor de Hidrogênio:	%
.Teor de Nitrogênio:	%
.Concentração de metal:	ppm (Sódio, Cálcio, Potássio, etc).
.PH:	
.Poder calorífico inferior - PCI:	kcal/kg.
.Poder calorífico superior - PCS:	kcal/kg.

-Nas regiões de disposição final dos resíduos, observa-se a presença de pessoas residindo (bairros, favelas, etc)?

-Qual a população estimada nestas regiões?

-Observações:

Agradecemos a atenção.

Instituição e/ou responsável pelas respostas (nome, endereço e telefone para contato).

Endereço para o envio das planilhas e contato:

UNICAMP, AIPSE ...

ANEXO B

Características dos Resíduos Perigosos (Classe I)
e Inertes e Não Inertes (Classes II e III)

ANEXO B - Características dos Resíduos Perigosos (Classe I) e dos Resíduos Inertes e Não Inertes (Classe II e III)

B1 - Os Resíduos Perigosos (Classe I)

Os resíduos perigosos (Classe I) são listados e codificados pela norma brasileira NBR - 10004, como se segue:

Caracterização	Código ou Listagem
-Resíduos reconhecidamente perigosos de fontes não específicas	listagem 1
-Resíduos reconhecidamente perigosos de fontes específicas	listagem 2
-Embalagens contaminadas	listagem 5
-Produtos fora de especificação	listagem 5
-Estoques de produtos de comercialização proibida	listagens 5,6
-Resíduos de derramamento e solos contaminados	listagens 5,6
-Resíduos perigosos caracterizados pelo teste de lixiviação	listagem 7 (D005 à D029)
-Resíduos perigosos por apresentarem inflamabilidade	D001
-Resíduos perigosos por apresentarem corrosividade	D002
-Resíduos perigosos por apresentarem reatividade	D003
-Resíduos perigosos por apresentarem patogenicidade	D004

Caso os resíduos não estejam listados na NBR - 10004, eles recebem os seguintes códigos:

Caracterização	Código ou Listagem
-Embalagens contaminadas com Bifenilas Policloradas - PCB's, inclusive transformadores e capacitores	F100
-Bifenilas Policloradas - PCB's	F100
-Resíduos de derramamento e solos contaminados com PCB's	F100
-Outros resíduos perigosos	F099

Obs: Os resíduos podem ser classificados por mais de um código.

B2 - Os Resíduos Não Perigosos, Inertes e Não Inertes (Classe II e III).

Os resíduos inertes e não inertes são caracterizados e codificados através da Resolução n.º 6 do IBAMA, de 15 de junho de 1989, da seguinte forma:

Caracterização	Código ou Listagem
-Lixo de restaurante	A001
-Resíduos gerados fora do processamento industrial	A002
-Resíduos de varrição de fábricas	A003
-Sucata de metais ferrosos	A004
-Sucata de metais não ferrosos	A005
-Resíduos de papel e papelão	A006
-Resíduos de plástico polimerizado	A007
-Resíduos de borracha	A008
-Resíduos de madeira	A009
-Resíduos de materiais têxteis	A010
-Resíduos de minerais não metálicos	A011
-Escória de fundição de alumínio	A012
-Escória de fundição de ferro	A013
-Escória de fundição de latão	A014
-Escória de fundição de zinco	A015
-Areia de fundição	A016
-Resíduos refratários e materiais cerâmicos	A017
-Resíduos sólidos compostos de metais não tóxicos	A018
-Resíduos sólidos de STAR, contendo material biológico não tóxico	A019
-Resíduos pastosos de STAR, contendo material biológico não tóxico	A020

B2 - continuação

Caracterização	Código ou Listagem
-Resíduos sólidos de STAR, contendo substâncias não tóxicas	A021
-Resíduos pastosos de STAR, contendo substâncias não tóxicas	A022
-Resíduos pastosos contendo calcário	A023
-Outros resíduos	A099

Obs: Esses códigos só devem utilizados se os resíduos não forem classificados previamente como perigosos. Por exemplo: os resíduos de varrição da unidade de embalagem de PARATHION são codificados como D009 ou P089, e não como A003.

Os dados contidos neste anexo foram extraídos da Legislação Federal de Controle da Poluição ambiental, vigente em novembro de 1989, (CETESB,1989b).

ANEXO C

Taxas Geométricas Anuais de Incremento Populacional

Tabela c.1 Taxas médias geométricas de incremento anual da população, em % (x 10⁻²)

REGIÃO	PERÍODO	1970-1980	1980-1985	1985-1990	1990-1995	1995-2000
BRASIL						
Total		2,676	2,251	2,095	1,885	1,687
Urbana		4,641	3,556	2,922	2,573	2,254
Rural		-0,434	-0,705	-0,167	-0,296	-0,375
Sudeste						
Total		2,839	2,320	2,084	1,872	1,673
Urbana		4,189	3,195	2,535	2,229	1,951
Rural		-1,817	-2,379	-0,985	-0,995	-0,941
Sul						
Total		1,633	1,299	1,928	1,736	1,552
Urbana		5,184	3,507	3,125	2,685	2,296
Rural		-2,291	-2,861	-1,033	-1,131	-1,143
Nordeste						
Total		2,355	1,913	1,885	1,691	1,507
Urbana		4,299	3,532	3,259	2,890	2,548
Rural		0,720	0,150	0,127	-0,096	-0,280
Norte						
Total		5,217	5,012	3,049	2,740	2,451
Urbana		6,642	5,770	4,018	3,638	3,243
Rural		4,439	4,171	1,891	1,545	1,286
Centro-oeste						
Total		4,248	3,388	2,608	2,344	2,101
Urbana		7,901	5,307	3,631	3,129	2,696
Rural		-0,620	-1,191	-0,607	-0,663	-0,639

Fonte: Resultados calculados a partir de dados e metodologia do IBGE (IBGE, 1988).

OBSERVAÇÃO:

A Taxa Média Incremental anual (i) em um período é calculada pela expressão:

$$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$$

onde, P(t+n) e P(n) representam as populações correspondentes a duas datas sucessivas e n é o intervalo entre estas datas, medido em ano ou fração de ano.

ANEXO D

Tabelas Auxiliares Relativas aos Dados
Agregados da Pesquisa de Resíduos

ANEXO D - Tabelas Auxiliares Relativas aos Dados Agregados da Pesquisa.

No presente anexo são apresentadas duas tabelas contendo informações referentes aos resíduos sólidos urbanos no Brasil. A tabela D.1 foi utilizada na montagem da tabela 5.13, e a tabela D.2, na montagem da tabela 5.14.

D.1. Características do lixo urbano de algumas cidades brasileiras

CIDADE	DISPOSICAO A CEU ABERTO (%)	PROCESSAMENTOS OUTROS (%)	POPULACAO CORRIGIDA 1985	Ano 1985 Quant lixo ton/dia	Ano 1985 CEU ABERTO ton/dia	Ano 1985 Outros ton/dia	Ano 1985 SEM INF. ton/dia
Cach. do Itapimirim	100		106690	120.0	120.0	0.0	
Vitoria	100		254448	179.9	179.9	0.0	
Araguari	100		100000	60.0	60.0	0.0	
Barbacena	100		84683	18.0	18.0	0.0	
Belo Horizonte			2122073	1099.2	0.0	0.0	1099.2
Betim	100		112000	65.0	65.0	0.0	
Pocos de Caldas	10		81448	41.0	4.1	0.0	36.9
Vicosa	100		44814	20.0	20.0	0.0	
Itaboraí			144945	10.0	0.0	0.0	10.0
Resende	100		68072	30.0	30.0	0.0	
Rio de Janeiro	9		5109496	4302.2	387.2	0.0	3915.0
S. Joao do Meriti	40		398828	29.9	12.0	0.0	17.9
Teresopolis	100		88252	31.0	31.0	0.0	
Americana			185529	92.8	0.0	0.0	92.8
Bauru	100		235225	126.6	126.6	0.0	
Campinas		100	1000000	845.0	0.0	845.0	
Guaratingueta			94340	70.0	0.0	0.0	70.0
Marília			145000	72.9	0.0	0.0	72.9
Nogi das Cruzes			207692	92.0	0.0	0.0	92.0
Piracicaba	100		251510	135.8	135.8	0.0	
Praia Grande			60000	40.0	0.0	0.0	40.0
Pres. Prudente			170000	89.9	0.0	0.0	89.9
Rio Claro			104091	52.0	0.0	0.0	52.0
Santos			461096	339.8	0.0	0.0	339.8
RMSF	32	68	14735194	15103.6	4833.1	10270.4	
Sumare		100	204082	42.7	0.0	42.7	
S. Jose dos Campos			383607	150.0	0.0	0.0	150.0
Sao Roque			54283	36.2	0.0	0.0	36.2
Apucarana	86	14	86805	22.0	18.9	3.1	
Arapongas	100		57265	41.6	41.6	0.0	
Araucaria		100	31050	22.2	0.0	22.2	
Campo Mourao	100		61286	30.2	30.2	0.0	
Cornelio Procopio		100	35486	22.2	0.0	22.2	
Curitiba Reg. Metrop	100		1410467	399.2	399.2	0.0	
Francisco Beltrao		100	32159	14.4	0.0	14.4	
Guarapuava	100		120942	40.3	40.3	0.0	
Ibipora		100	20686	10.3	0.0	10.3	
Londrina	100		321411	150.1	150.1	0.0	
Paranagua	100		90000	43.0	43.0	0.0	
Ponta Grossa	100		236318	98.3	98.3	0.0	
Telenaco Borba	100		42771	21.4	21.4	0.0	
Toledo	100		40433	21.6	21.6	0.0	
Umuarama	100		97336	54.6	54.6	0.0	
Uniao da Vitoria		100	99205	23.8	0.0	23.8	

Novo Hamburgo			164411	89.9	0.0	0.0
Faco Fundo			99400	64.0	0.0	0.0
Pelotas		100	308879	142.7	0.0	142.7
Porto Alegre			1263459	600.1	0.0	0.0
Rio Grande	100		236000	104.1	104.1	0.0
Santa Maria	100		168685	72.9	72.9	0.0
Sta Cruz do Sul	100		63353	46.0	46.0	0.0
Sto. Angelo			62855	60.0	0.0	0.0
Chapeco			69941	60.0	0.0	0.0
Criciuma			110604	80.0	0.0	0.0
Florianopolis	100		232750	250.0	250.0	0.0
Itajai			80115	120.0	0.0	0.0
Joinville			329908	180.1	0.0	0.0
Lages	7	93	117717	45.0	3.1	41.8
Brasilia	40	60	1567709	1000.2	400.1	600.1
Cuiaba			450000	199.8	0.0	0.0
Maceio	100		501123	272.6	272.6	0.0
Ilheus			80685	60.0	0.0	0.0
Salvador	100		1800000	2100.6	2100.6	0.0
Fortaleza			1732319	1290.6	0.0	0.0
Campina Grande		100	278995	136.1	0.0	136.1
Teresina	100		498813	980.2	980.2	0.0
Mossoro	100		215918	174.9	174.9	0.0
Natal	80	20	547900	600.0	480.0	120.0
Aracaju			387200	200.2	0.0	0.0
Manaus	96	4	1537582	853.4	819.2	34.1
TOTALS			42697339	34094.0	12645.4	12329.0

D.2. Características do lixo urbano de algumas cidades brasileiras.

CIDADE	COMPOSICAO DO LIXO (% em massa)							QUANTIDADE DE LIXO POR HABITANTE/DIA (Kg/hab. dia)	
	materi organi putrec	Papel e papelao	Metais ferroso e nao ferrosos	Trapo couro borrac	Plastic fino e grosso	Vidro terra pedra	Madeira		Outros
Viteria	55.00	15.00	6.00		8.00	3.00		13.00	0.707
Araguari	35.00	20.00			30.00			15.00	0.600
Barbacena	60.00	15.00	2.00		10.00	8.00		5.00	0.213
Belo Horizonte	9.00	5.00	2.00		16.00	2.00		66.00	0.518
Pocos de Caldas	40.00	5.00	5.00		20.00	5.00		25.00	0.503
Vicosa	81.00	8.00	2.00	1.00	4.00	2.00	1.00	1.00	0.446
Itaboraai	20.00	20.00	2.00		15.00	3.00		40.00	0.069
Rio de Janeiro	26.00	39.00	4.00		6.00	4.00		21.00	0.842
Teresopolis	60.00	13.00	6.00		10.00	1.00		10.00	0.351
Americana	63.00	15.00	5.00	5.00	8.00	3.00	1.00		0.500
Bauru	36.00	26.00	8.00	4.00	12.00	10.00	2.00	2.00	0.538
Campinas	69.00	10.00	3.00		5.00	1.00		12.00	0.845
Praia Grande	54.00	24.00	3.00	3.00	10.00	4.00	1.00	1.00	0.667
Rio Claro	40.00	15.00	8.00		9.00	3.00		25.00	0.500
Santos	18.00	20.00	5.00		4.00	2.00		51.00	0.737
RMSP	38.00	30.00	5.00	2.00	9.00	15.00	1.00		1.025
Sumare	40.00	15.00	5.00	10.00	10.00	13.00	7.00		0.209
S. Jose dos Campos	56.00	23.00	5.00		8.00	2.00		6.00	0.391
Apucarana	41.00	22.00	6.00		6.00	3.00			0.253
Campo Mourao	64.00	5.00	3.00		7.00	2.00		19.00	0.493
Cornelio Procopio	68.00	5.00	4.00	1.00	3.00	1.00		18.00	0.625
Curitiba Reg. Metrop.	57.00	6.00	3.00		4.00	2.00	4.00	24.00	0.283
Guarapuava	47.00	14.00	14.00	3.00	12.00	5.00	2.00	3.00	0.333
Londrina	82.00	10.00		2.00	4.00			2.00	0.467
Paranagua	64.00	6.00	4.00		7.00	2.00		17.00	0.478
Ponta Grossa	57.00	29.00	3.00		8.00	1.00		2.00	0.416
Telemaco Borba	53.00	14.00	8.00		7.00	5.00		13.00	0.500
Toledo	37.00	14.00	15.00	9.00	10.00	4.00	4.00	7.00	0.535
Umarama	69.00	12.00	4.00	1.00	4.00	1.00		9.00	0.561
Pelotas	33.00	21.00	6.00	3.00	6.00	4.00	1.00	26.00	0.462
Porto Alegre	72.00	4.00	2.00		2.00	1.00			0.475
Rio Grande	50.00	5.00	3.00		5.00	1.00			0.441
Santa Maria	47.00	16.00	4.00	5.00	3.00	6.00		19.00	0.432
Sto. Angelo	30.00	15.00	5.00		10.00	15.00			0.955
Chapeco	8.00	15.00	20.00		18.00	15.00			0.858
Criciuma	38.00	30.00	5.00		3.00	3.00			0.723
Florianopolis	34.00	22.00	4.00		5.00	2.00			1.074
Lages	55.00	20.00	6.00		10.00	5.00			0.382
Brasilia	20.00	27.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	62.00	0.638
Cuiaba	70.00	6.00	2.00	2.00	6.00	3.00		11.00	0.444
Maceio	46.56	23.20	2.53	3.37	5.24	15.08	2.79	1.23	0.544
Salvador	22.00	41.00	3.00		16.00	3.00			1.167
Fortaleza	56.00	18.00	3.00		6.00	4.00			0.745
Campina Grande	53.00	20.00	4.00	3.00	0.30	0.20	0.10	14.00	0.488
Teresina	6.00	30.00	8.00		5.00	10.00			1.965
Mossoro	50.00	15.00	2.00		2.00	1.00			0.810
Natal	58.00	16.00	12.00		6.00	4.00			1.095
Manaus	49.00	29.00	7.00	3.00	3.00	5.00	2.00	2.00	0.555

MEDIA PONDERADA (p/populacao)									0.819

D.2.(cont.) Características do lixo urbano de algumas cidades brasileiras.

CIDADE	POPULACAO CORRIGIDA 1985	Ano 1985 Q. lixo ton/dia	Ano 1985 Mat.Org. ton/dia	Ano 1985 Papel/P ton/dia	Ano 1985 Metais ton/dia	ano 1985 Trapo/B. ton/dia	Ano 1985 Plastico ton/dia	Ano 1985 Vidro/T. ton/dia	Ano 1985 Madeira ton/dia	Ano 1985 Outros ton/dia
Vitoria	254448	179.9	98.9	27.0	10.8	0.0	14.4	5.4	0.0	23.4
Araguari	100000	60.0	21.0	12.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0	9.0
Barbacena	84683	18.0	10.8	2.7	0.4	0.0	1.8	1.4	0.0	0.9
Belo Horizonte	2122073	1099.2	98.9	55.0	22.0	0.0	175.9	22.0	0.0	725.5
Pocos de Caldas	81448	41.0	16.4	2.0	2.0	0.0	8.2	2.0	0.0	10.2
Vicosa	44814	20.0	16.2	1.6	0.4	0.2	0.8	0.4	0.2	0.2
Itaboraí	144945	10.0	2.0	2.0	0.2	0.0	1.5	0.3	0.0	4.0
Rio de Janeiro	5109496	4302.2	1118.6	1677.9	172.1	0.0	258.1	172.1	0.0	903.5
Teresopolis	88252	31.0	18.6	4.0	1.9	0.0	3.1	0.3	0.0	3.1
Americana	185529	92.8	58.4	13.9	4.6	4.6	7.4	2.8	0.9	0.0
Bauru	235225	126.6	45.6	32.9	10.1	5.1	15.2	12.7	2.5	2.5
Campinas	1000000	845.0	583.1	84.5	25.4	0.0	42.3	8.5	0.0	101.4
Praia Grande	60000	40.0	21.6	9.6	1.2	1.2	4.0	1.6	0.4	0.4
Rio Claro	104091	52.0	20.8	7.8	4.2	0.0	4.7	1.6	0.0	13.0
Santos	461096	339.8	61.2	68.0	17.0	0.0	13.6	6.8	0.0	173.3
RMSP	14735194	15103.6	5739.4	4531.1	755.2	302.1	1359.3	2265.5	151.0	0.0
Sumare	204082	42.7	17.1	6.4	2.1	4.3	4.3	5.5	3.0	0.0
S. Jose dos Campos	383607	150.0	84.0	34.5	7.5	0.0	12.0	3.0	0.0	9.0
Apucarana	86805	22.0	9.0	4.8	1.3	0.0	1.3	0.7	0.0	0.0
Campo Mourao	61286	30.2	19.3	1.5	0.9	0.0	2.1	0.6	0.0	5.7
Cornelio Procopio	35486	22.2	15.1	1.1	0.9	0.2	0.7	0.2	0.0	4.0
Curitiba Reg. Metrop.	1410467	399.2	227.5	23.9	12.0	0.0	16.0	8.0	16.0	95.8
Guarapuava	120942	40.3	18.9	5.6	5.6	1.2	4.8	2.0	0.8	1.2
Londrina	321411	150.1	123.1	15.0	0.0	3.0	6.0	0.0	0.0	3.0
Paranagua	90000	43.0	27.5	2.6	1.7	0.0	3.0	0.9	0.0	7.3
Ponta Grossa	236318	98.3	56.0	28.5	2.9	0.0	7.9	1.0	0.0	2.0
Telemaco Borba	42771	21.4	11.3	3.0	1.7	0.0	1.5	1.1	0.0	2.8
Toledo	40433	21.6	8.0	3.0	3.2	1.9	2.2	0.9	0.9	1.5
Umuarama	97336	54.6	37.7	6.6	2.2	0.5	2.2	0.5	0.0	4.9
Pelotas	308879	142.7	47.1	30.0	8.6	4.3	8.6	5.7	1.4	37.1
Porto Alegre	1263459	600.1	432.1	24.0	12.0	0.0	12.0	6.0	0.0	0.0
Rio Grande	236000	104.1	52.0	5.2	3.1	0.0	5.2	1.0	0.0	0.0
Santa Maria	168685	72.9	34.2	11.7	2.9	3.6	2.2	4.4	0.0	13.8
Sto. Angelo	62855	60.0	18.0	9.0	3.0	0.0	6.0	9.0	0.0	0.0
Chapeco	69941	60.0	4.8	9.0	12.0	0.0	10.8	9.0	0.0	0.0
Criciuna	110604	80.0	30.4	24.0	4.0	0.0	2.4	2.4	0.0	0.0
Florianopolis	232750	250.0	85.0	55.0	10.0	0.0	12.5	5.0	0.0	0.0
Lages	117717	45.0	24.7	9.0	2.7	0.0	4.5	2.2	0.0	0.0
Brasilia	1567709	1000.2	200.0	270.1	30.0	40.0	20.0	30.0	30.0	620.1
Cuiaba	450000	199.8	139.9	12.0	4.0	4.0	12.0	6.0	0.0	22.0
Maceio	501123	272.6	126.9	63.2	6.9	9.2	14.3	41.1	7.6	3.4
Salvador	1800000	2100.6	462.1	861.2	63.0	0.0	336.1	63.0	0.0	0.0
Fortaleza	1732319	1290.6	722.7	232.3	38.7	0.0	77.4	51.6	0.0	0.0
Campina Grande	278995	136.1	72.2	27.2	5.4	4.1	0.4	0.3	0.1	19.1
Teresina	498813	980.2	58.8	294.1	78.4	0.0	49.0	98.0	0.0	0.0
Mossoro	215918	174.9	87.4	26.2	3.5	0.0	3.5	1.7	0.0	0.0
Natal	547900	600.0	348.0	96.0	72.0	0.0	36.0	24.0	0.0	0.0
Manaus	1537582	853.4	418.1	247.5	59.7	25.6	25.6	42.7	17.1	17.1
TOTAIS	39643487	32479.6	11950.6	8975.2	1489.6	415.2	2630.6	2930.9	232.0	2840.2

D.2.(cont.) Características do lixo urbano de algumas cidades brasileiras.

CIDADE	POPULACAO CORRIGIDA 1985	Ano 1985 Q. lixo ton/dia	Ano 1985 Mat.Org. ton/dia	Ano 1985 Papel/P ton/dia	Ano 1985 Metais ton/dia	ano 1985 Trapo/B. ton/dia	Ano 1985 Plastico ton/dia	Ano 1985 Vidro/T. ton/dia	Ano 1985 Madeira ton/dia	Ano 1985 Outros ton/dia
Vitoria	254448	179.9	98.9	27.0	10.8	0.0	14.4	5.4	0.0	23.4
Araguari	100000	60.0	21.0	12.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0	9.0
Barbacena	84683	18.0	10.8	2.7	0.4	0.0	1.8	1.4	0.0	0.9
Belo Horizonte	2122073	1099.2	98.9	55.0	22.0	0.0	175.9	22.0	0.0	725.5
Pocos de Caldas	81448	41.0	16.4	2.0	2.0	0.0	8.2	2.0	0.0	10.2
Vicosa	44814	20.0	16.2	1.6	0.4	0.2	0.8	0.4	0.2	0.2
Itaboraí	144943	10.0	2.0	2.0	0.2	0.0	1.5	0.3	0.0	4.0
Rio de Janeiro	5109496	4302.2	1118.6	1677.9	172.1	0.0	258.1	172.1	0.0	903.5
Terresopolis	88252	31.0	18.6	4.0	1.9	0.0	3.1	0.3	0.0	3.1
Americana	185529	92.8	58.4	13.9	4.6	4.6	7.4	2.8	0.9	0.0
Bauru	235225	126.6	45.6	32.9	10.1	5.1	15.2	12.7	2.5	2.5
Campinas	1000000	845.0	583.1	84.5	25.4	0.0	42.3	8.5	0.0	101.4
Praia Grande	60000	40.0	21.6	9.6	1.2	1.2	4.0	1.6	0.4	0.4
Rio Claro	104093	52.0	20.8	7.8	4.2	0.0	4.7	1.6	0.0	13.0
Santos	461096	339.8	61.2	68.0	17.0	0.0	13.6	6.8	0.0	173.3
RMSP	14735194	15103.6	5739.4	4531.1	755.2	302.1	1359.3	2265.5	151.0	0.0
Sumare	204082	42.7	17.1	6.4	2.1	4.3	4.3	5.5	3.0	0.0
S. Jose dos Campos	383607	150.0	84.0	34.5	7.5	0.0	12.0	3.0	0.0	9.0
Apucarana	86805	22.0	9.0	4.8	1.3	0.0	1.3	0.7	0.0	0.0
Campo Mourao	61286	30.2	19.3	1.5	0.9	0.0	2.1	0.6	0.0	5.7
Cornelio Procopio	35486	22.2	13.1	1.1	0.9	0.2	0.7	0.2	0.0	4.0
Curitiba Reg. Metrop.	1410467	399.2	227.5	23.9	12.0	0.0	16.0	8.0	16.0	95.8
Guarapuava	120942	40.3	18.9	5.6	5.6	1.2	4.8	2.0	0.8	1.2
Londrina	321411	150.1	123.1	15.0	0.0	3.0	6.0	0.0	0.0	3.0
Paranagua	90000	43.0	27.5	2.6	1.7	0.0	3.0	0.9	0.0	7.3
Ponta Grossa	236318	98.3	56.0	28.5	2.9	0.0	7.9	1.0	0.0	2.0
Telemaco Borba	42771	21.4	11.3	3.0	1.7	0.0	1.5	1.1	0.0	2.8
Toledo	40433	21.6	8.0	3.0	3.2	1.9	2.2	0.9	0.9	1.5
Umuarama	97336	54.6	37.7	6.6	2.2	0.5	2.2	0.5	0.0	4.9
Pelotas	308879	142.7	47.1	30.0	8.6	4.3	8.6	5.7	1.4	37.1
Porto Alegre	1263459	600.1	432.1	24.0	12.0	0.0	12.0	6.0	0.0	0.0
Rio Grande	236000	104.1	52.0	5.2	3.1	0.0	5.2	1.0	0.0	0.0
Santa Maria	168685	72.9	34.2	11.7	2.9	3.6	2.2	4.4	0.0	13.8
Sto. Angelo	62855	60.0	18.0	9.0	3.0	0.0	6.0	9.0	0.0	0.0
Chapeco	69941	60.0	4.8	9.0	12.0	0.0	10.8	9.0	0.0	0.0
Criciuma	110604	80.0	30.4	24.0	4.0	0.0	2.4	2.4	0.0	0.0
Florianopolis	232750	250.0	85.0	55.0	10.0	0.0	12.5	5.0	0.0	0.0
Lages	117717	45.0	24.7	9.0	2.7	0.0	4.5	2.2	0.0	0.0
Brasilia	1567709	1000.2	200.0	270.1	30.0	40.0	20.0	30.0	30.0	620.1
Cuiaba	450000	199.8	139.9	12.0	4.0	4.0	12.0	6.0	0.0	22.0
Maceio	501123	272.6	126.9	63.2	6.9	9.2	14.3	41.1	7.6	3.4
Salvador	1800000	2100.6	462.1	861.2	63.0	0.0	336.1	63.0	0.0	0.0
Fortaleza	1732319	1290.6	722.7	232.3	38.7	0.0	77.4	51.6	0.0	0.0
Campina Grande	278995	136.1	72.2	27.2	5.4	4.1	0.4	0.3	0.1	19.1
Teresina	498813	980.2	58.8	294.1	78.4	0.0	49.0	98.0	0.0	0.0
Mossoro	215918	174.9	87.4	26.2	3.5	0.0	3.5	1.7	0.0	0.0
Natal	547900	600.0	348.0	96.0	72.0	0.0	36.0	24.0	0.0	0.0
Manaus	1537582	853.4	418.1	247.5	59.7	25.6	25.6	42.7	17.1	17.1
TOTAIS	39643487	32479.6	11950.6	8975.2	1489.6	415.2	2630.6	2930.9	232.0	2840.2

ANEXO E

Material Jornalístico e Outros

ANEXO E - Material Jornalístico e Outros

A EXPORTAÇÃO E O TRÁFICO DE RESÍDUOS

- .Folha de São Paulo, 08/09/88 - Os países industrializados estudam acordo para exportação de lixo.....E1
- .Veja, 06/05/92 - A lixeira do mundo.....E2
- .Science & Technology, 25/05/87 - Garbage: It Isn't the Other Guy's Problem Anymore.....E3

A FALTA DE ESPAÇOS E OUTROS PROBLEMAS ASSOCIADOS
À DEPOSIÇÃO E AO PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- .Folha de São Paulo, 18/03/92 - Falta de espaço para lixo pode gerar caos em São Paulo.....E4
- .Diário Popular, 24/08/88 - Problema do lixo se agrava a cada dia.....E5
- .Diário Popular, 21/08/88 - São Paulo dispõe somente de três aterros sanitários.....E6
 - Ainda não há um controle dos resíduos industriais.....E6
 - São vários os sistemas de destinação final adotados....E6
- .Diário de Suzano, 21/08/89 - Problema do lixo em Suzano está próximo de um fim.....E7
- .Diário Popular, 04/09/89 - Lixo metropolitano.....E8
- .A Tribuna, 02/09/89 - Prefeitos da região definem soluções para o lixo.....E8
- .Folha de São Paulo, 15/05/91 - A questão do lixo industrial.....E9
- .Folha de São Paulo, 05/05/91 - Lixões demonstram saturação ambiental.....E10
- .Correio Popular, 18/05/91 - Aterro sanitário de Sumaré vira garimpo da fome.....E11
 - Saúde convoca guarda para impedir acesso.....E11
 - Jovem tira do lixo dinheiro para curso.....E11

.Correio Popular, 09/06/91 - Campinas joga Cr\$ 230 milhões	
no lixo por ano.....	E12
- Cidades da região comercializam entulho.....	E12
- Catadores sobrevivem do desperdício.....	E12
.Correio Popular, 04/05/91 - Prefeitura contrata empresa	
de petista sem licitação.....	E13
- Moradores fecham aterro hoje contra lixo hospitalar....	E13
.Jornal de Novo Hamburgo, 25/09/89 - Área de lixão é um banhado....	E14
- Forma de ocupação é considerada ilegal.....	E14
.Jornal de Novo Hamburgo, 25/09/89 - Técnicos condenam	
reciclagem de lixo nas margens do Sinos.....	E15
- Interdição pode ocorrer domingo pronuncia Benoni.....	E15
.Correio do Povo, 26/09/89 - Lixão: promotor recebeu parecer.....	E16
.Jornal Vale dos Sinos, 26/09/89 - Lixão: levantamentos	
rejeitam novo local.....	E16

OS RESÍDUOS TÓXICOS, HOSPITALARES E OUTROS RESÍDUOS PERIGOSOS

.Folha de São Paulo, 17/07/90 - SP tem 83 mil ton de lixo	
tóxico em local errado.....	E17
- Os lixões industriais mais perigosos.....	E17
- Lixão em Santos tem 201 famílias.....	E17
- "Ilha das Flores" já foi desativado.....	E17
- Defesa civil interdita aterro clandestino.....	E17
- Ação pede novo local para rejeito radioativo.....	E17
.Folha de São Paulo, 10/02/92 - Mulher é esterilizada após	
perder 6 filhos envenenados com agrotóxicos.....	E18
- Brasil tem 3500 intoxicados por ano.....	E18
- Brasil: deitado em lixo químico.....	E18
.Folha de São Paulo, 14/12/91 - Lixo tóxico cancerígeno	
ameaça 12 mil na baixada, diz o governo.....	E19
- Onde está o lixo tóxico.....	E19
- Saiba o que são as substâncias.....	E19

.Folha de São Paulo, 04/01/91 - Arqueólogo escava lixo e revela perigo do papel.....	E20
- Coleta seletiva faz um ano.....	E20
- Aterro denuncia dieta dos E.U.A.....	E20
.Correio Popular, 18/08/91 - Lixo contaminado é perigo diário nas ruas da cidade.....	E21
.Correio Popular, 18/08/91 - Vídeo sobre o problema está na Câmara.....	E22
- Mães e filhos buscam papéis e acham seringas.....	E22
.Folha de São Paulo, 27/02/91 - Lixão polui solo e água em Atibaia.....	E22
.Correio Popular, 18/05/91 - Refeição proibida.....	E22

COLETA SELETIVA, RECICLAGEM E OUTRAS FORMAS
DE REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS

.Folha de São Paulo, 10/12/1990 - Recessão pode comprometer ciclo do papel.....	E23
.Folha de São Paulo, 30/04/89 - Experiências buscam aproveitamento "inteligente" do lixo das cidades.....	E24
- São Paulo produz 12 mil toneladas por dia.....	E24
- O problema aumenta no fim do século.....	E24
.Folha de São Paulo, 05/12/89 - Coleta seletiva de lixo recolhe 7 t no 1º dia.....	E25
- Países industrializados têm tecnologia para reciclar produtos descartáveis.....	E25
- Seleção é feita desde outubro em Curitiba.....	E25
- Grã-Bretanha acelera processo de reciclagem do aço e do alumínio.....	E25
.Folha de São Paulo, 11/03/91 - Seleção de lixo custa Cr\$ 150 milhões mas só rende Cr\$ 500 mil por mês.....	E26
- Ambulantes levam por dia 500 toneladas.....	E26
- Japão tem mais lixo comercial.....	E26
- Empresa de coleta tem ajuda do governo alemão.....	E26
- Projeto de reciclagem tem 2 anos na Inglaterra.....	E26

ALGUNS ASPECTOS ECONÓMICOS REFERENTES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
NAS GRANDES CIDADES - Em destaque a cidade de São Paulo

- .Folha de São Paulo, 11/12/89 - "Reis do lixo" levam 15%
do orçamento de São Paulo para limpar a cidade.....E36
 - Vega-Sopave é a 4ª empresa de lixo no mundo.....E36
 - Erundina renegociou os contratos.....E36
 - Cavo atua na área central e Enterpa limpa 7 cidades....E36
- .Folha de São Paulo, 18/11/89 - CEI levanta irregularidades
na coleta de lixo.....E37
- .Folha de São Paulo, 19/01/90 - Transporte e limpeza pioram
com Erundina.....E38
 - Coleta de lixo na cidade diminui cerca de 26%.....E39
 - Diretor de empresa diz que Jânio "mandava
colher o que aparecesse".....E39
 - Empresário diz que restos de construções
não são recolhidos.....E39
 - Incinerador de Pinheiros vai virar centro de
coleta seletiva de lixo.....E39
 - Indicadores do governo municipal do Rio de Janeiro....E40

GENERALIDADES RELACIONADAS AOS RESÍDUOS

- .Folha de São Paulo, 02/07/89 - Fralda descartável
chega a 2% do lixo dos EUA.....E41
- .Folha de São Paulo, 30/04/88 - EUA propõem revolução
para lixo doméstico.....E42
 - Phoenix força a concorrência e consegue lucro.....E42
- .Veja, 12/17/89 - Um futuro sem lixo.....E43
- .Dirigente Municipal, março de 1992 - O beco sem saída.....E44

Ainda como material de consulta alternativo, relacionado à temática abordada neste trabalho, foram utilizadas algumas fitas de vídeo cedidas por prefeituras municipais e o curta metragem intitulado "Ilha das Flores".

.Diário do Povo, 18/03/91 - Campinas busca solução ao volume de lixo.....	E27
.Correio Popular, 09/06/91 - Campinas joga Cr\$ 230 milhões no lixo por ano.....	E27
.Correio Popular, 24/08/91 - Lixo hospitalar deve ir à terra, diz ministro.....	E27
.O Estado de São Paulo, 16/06/91 - O lixo que não é lixo.....	E28
.O Estado de São Paulo, 26/04/90 - Redução de resíduos industriais, ecologia e lucro.....	E29
.Correio Popular, 25/04/91 - Reciclagem de lixo pode render lucros.....	E29
.Correio Popular, 30/09/90 - Limeira inova coleta de lixo.....	E30
.Correio Popular, 18/05/91 - Salto inaugura usina para processar lixo.....	E30
.Correio Popular, 18/08/91 - Coleta seletiva e lixo reciclado.....	E30
.Diário do Povo, 18/03/91 - Jundiaí promove reciclagem de vidro....	E30
.Folha de São Paulo, 06/08/91 - Coleta seletiva do lixo deve começar em quatro cidades.....	E31
- SP investiu Cr\$ 150 milhões no sistema.....	E31
.Painel (Rib.Preto), 01/11/89 - Lixão. O que fazer ??.....	E32
.O Povo, 20/06/89 - Lixo: uma alternativa viável.....	E33
.Jornal do Brasil, 11/01/90 - O lixo que não se perde.....	E34
- Custo elevado gera polêmica.....	E34
.Jornal do Brasi (suplemento), / / - Nada se perde, tudo se recicla.....	E35
- O fim do desperdício na cidade modelo.....	E35
- Números sujos.....	E35
- Te cuida, Zélia.....	E35
- Um lixo doente.....	E35

A EXPORTAÇÃO E O TRÁFICO DE RESÍDUOS

Países industrializados estudam acordo para a exportação de lixo

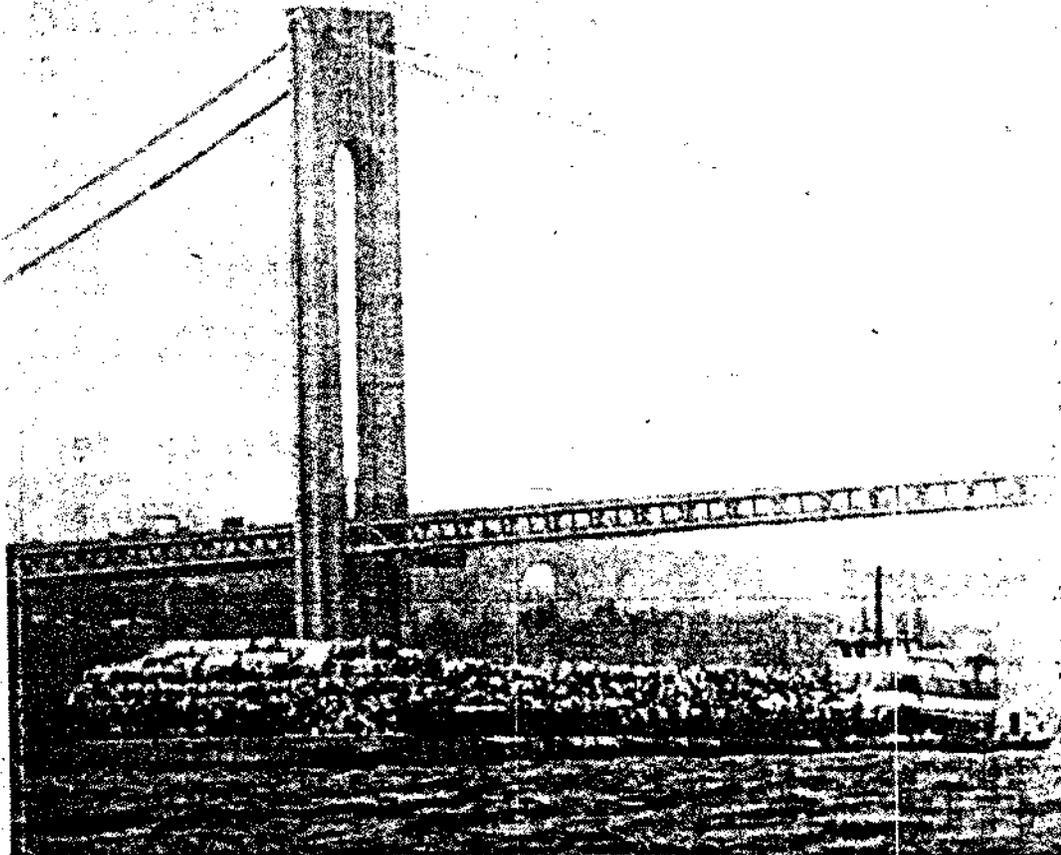
Do Redação

Para regulamentar a exportação de lixo industrial ou comum dos países desenvolvidos para os "em desenvolvimento", 24 países europeus e americanos, mais o Japão, pretendem concluir até o final deste ano o estatuto da OECD (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). O Programa para o Meio Ambiente da Nações Unidas (Unep) também está discutindo há dois anos o problema, e deve apresentar suas conclusões até março do ano que vem.

Além do alto custo do processamento de lixo nos países industrializados, os órgãos oficiais de proteção ao meio ambiente têm conseguido interditar muitos aterros e incineradores públicos, segundo a Agência de Informações dos Estados Unidos (Usia). Nesse país, onde o lixo industrial chega a 275 milhões de toneladas por ano, as empresas situadas em áreas altamente industrializadas têm que fazer reservas com um ou dois anos de antecedência para queimar seus resíduos, a preços entre US\$ 500 e US\$ 1,5 mil (Cz\$ 150 mil a Cz\$ 450 mil) por tonelada. Na Europa, o preço pode subir a US\$ 3 mil por tonelada.

Na África ocidental, esses países depositam resíduos químicos que ameaçam a população, a custos ínfimos como US\$ 2,50 (Cz\$ 750,00) por t. Recentemente foram descobertos depósitos clandestinos na Nigéria, Serra Leoa e Guiné, e revelados contratos de recepção de mais de 20 milhões de t, o que a Organização dos Países Africanos está tentando evitar. O governo do Benin tem um acordo com a França para importar lixo industrial e radiativo em troca de financiamentos de US\$ 1,6 milhão (cerca de Cz\$ 480 milhões) e assistência econômica por 30 anos.

O cargueiro alemão Karin B, contendo resíduos tóxicos de companhias italianas, tentou sem sucesso descarregar na Nigéria em julho passado, e até o fim de agosto já havia sido recusado nas ilhas Canárias, Espanha, Itália, Alemanha



Uma barca com lixo chega a NY após ser recusada por várias cidades; a carga foi incinerada por ordem judicial.

Ocidental e Inglaterra. Um navio norte-americano com 27 mil toneladas de cinzas de lixo urbano de Filadélfia (costa leste dos EUA) foi recusado em vários portos e perambulou durante quase todo o ano de 1987.

Muitos dejetos industriais ou urbanos apresentam perigo para a saúde humana, mesmo se parcialmente processados. Latas queimadas em incineradores, por exemplo, são fonte de metais pesados, que permanecem nas cinzas e se infil-

tram no subsolo e no lençol de água, segundo Bonnie Ram, membro da Federação de Cientistas Norte-Americanos.

O Canadá e a Inglaterra têm aceitado nos últimos anos processar grandes quantidades de dejetos tóxicos em suas sofisticadas usinas, mas as autoridades estão sendo pressionadas a recusar diversas cargas. A OECD calcula que no último ano o processamento de lixo foi um grande negócio, atingindo a soma aproximada de Cz\$ 7 trilhões.

Desde março último, a exportação de dejetos considerados perigosos nos Estados Unidos (material inflamável, corrosivo, reativo, tóxico e c) incluídos numa lista de 400 itens tem sido mais controlada pela Agência de Proteção ao Meio Ambiente (EPA). Segundo seu diretor par atividades internacionais, Sheldc Meyers, a lei não exige negociações antecipadas e o consentimento do país receptor para a transferência de resíduos não-perigosos.

(Luiz Roberto M. Gonçalves)

A lixeira dos ricos

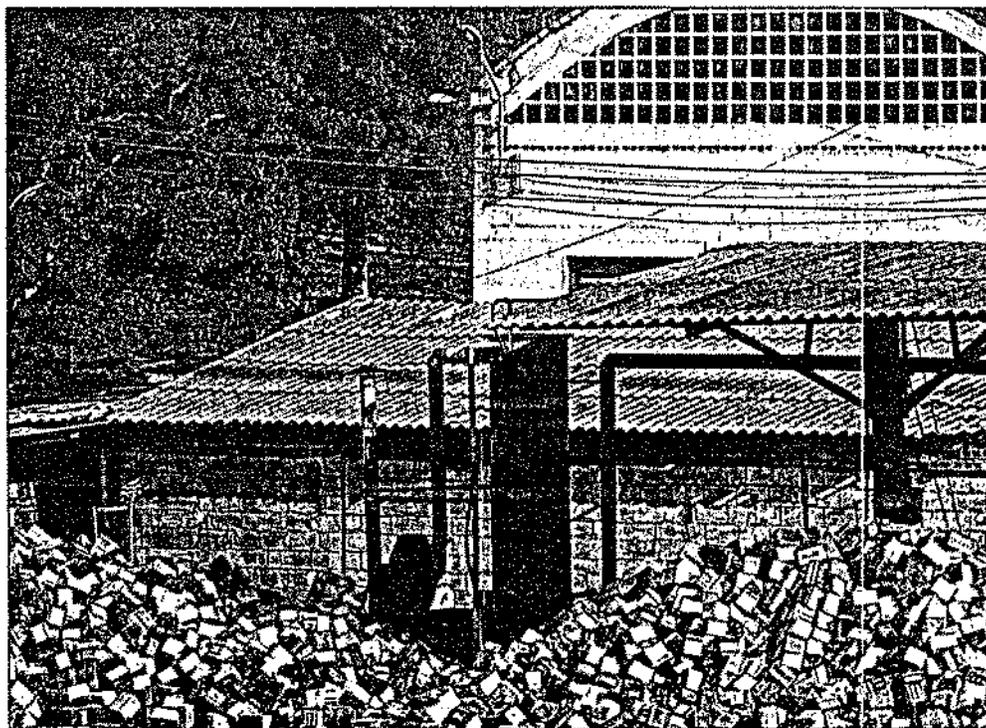
*Primeiro Mundo exporta
dejetos industriais perigosos para
países da América Latina*



O Brasil vem sendo submetido a uma intensa patrulha internacional sobre o tratamento dado a suas florestas, principalmente à Amazônia. Com o índice de desmatamento na região estabilizado há dois anos consecutivos, o Brasil mostrou que pode cuidar bem de seu patrimônio ecológico. Governos dos países do Primeiro Mundo, no entanto, fazem vista grossa a um dos problemas de maior impacto ambiental dos países subdesenvolvidos: a importação de resíduos tóxicos. "Os países ricos estão exportando resíduos tóxicos para os pobres", diz o agrônomo Sebastião Pinheiro, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Ibama. "Esses países agem assim pressionados pelos altos custos do tratamento de resíduos e dos encargos trabalhistas decorrentes de acidentes com substâncias tóxicas." Um levantamento realizado pelo grupo ecológico Greenpeace indica um crescimento anual de 4% na produção mundial de resíduos. O estudo acusa também que cerca de 1 milhão de toneladas de dejetos perigosos são exportados anualmente para os países do Terceiro Mundo. Os maiores produtores desses resíduos — Estados Unidos, Japão e França — recusam-se a assinar a convenção de Basileia, que impõe limites ao comércio internacional de dejetos. O comércio de resíduos será um dos temas explosivos da Conferência do Rio de Janeiro.

O Brasil, que também não é signatário da convenção de Basileia, está entrando na rota internacional de dejetos. A prefeitura do Recife negocia com um consórcio suíço-americano com sede em Miami a instalação na periferia da cidade de uma usina de reciclagem de produtos perigosos. Em troca, a empresa se encarregaria de tratar as 2.700 toneladas de lixo produzidas por dia ali. A usina quer

doar equipamentos de coleta de lixo à prefeitura. Para tornar a oferta mais atraente, oferece combustível sintético 25% mais barato que o do mercado e cimento para a construção de casas destinadas à população de baixa renda. A



Reciclagem de baterias no ABC: Ibama suspeita que sucata inclui resíduos tóxicos

usina não apenas teria custo zero para os contribuintes da cidade como o governo do Estado ainda receberia de bandeja 5 milhões de dólares em forma de "garantia" à implantação do projeto.

MATÉRIA-PRIMA ABUNDANTE — Presente de grego. Uma das cláusulas da proposta prevê a importação de resíduos industriais — solventes, acetona, óleos queimados e graxas. Basta 1 litro de solvente, por exemplo, para contaminar 20 milhões de litros de água subterrânea. O governo de Pernambuco já deu sinal verde para a implantação da usina. Alertado, o Ibama baixou portaria proibindo a importação de resíduos para destruição e incineração no país, numa tentativa de inviabilizar econômica-

mente a proposta. O empresário brasileiro que negocia pelo grupo multinacional, Zelândio Marques, insiste. "Estamos oferecendo uma solução para o problema do lixo. O que é que os ambientalistas oferecem?" A proposta do Recife foi a única a ir adiante entre as três formuladas ao Brasil nos últimos meses. As duas outras tinham uma formulação ainda mais curiosa. Ofereciam-se ao Brasil dejetos dos esgotos sanitários de Nova York e Paris com o argumento de que poderiam abastecer a indústria nacional de adubos. "É ridículo. Eles não devem saber que essa matéria-prima é abundante no Brasil", ironiza Rodney Morgado, do Ibama.

A exportação de lixo para o Terceiro Mundo não é uma proposta defendida às escondidas pelos países ricos. O principal argumento é de que o custo da poluição baixaria se essa fosse transferida dos países ricos para os pobres. Essa bandeira foi assumida recentemente por Lawrence Summers, economista-chefe do Banco Mundial, uma das mais respeitadas instituições internacionais de fomento e cujo relatório anual de 1992 deverá influenciar os debates da Conferência do Rio em junho próximo. Ele não ficou sozinho na berlinda das acusações dos países do Terceiro Mundo. O influente semanário inglês *The Economist* saiu em sua defesa. Para a revista, os países pobres devem ter uma capacidade de tolerância maior à



Lixão no Recife: 2 700 toneladas por dia

poluição do que os países ricos. A tese do jornal é que a poluição deve ser suportável quando a necessidade de crescimento é inadiável. "Os países desenvolvidos defendem a tese de que é preciso gerar empregos aqui a qualquer custo", diz Tânia Munhoz, assessora de Meio Ambiente do Instituto de Pesquisas Econômicas e Sociais, Ipea. A primeira reação não veio de nenhum porta-voz do Terceiro Mundo, mas do jornal britânico *Financial Times*. "As decisões sobre a localização de fábricas devem ser determinadas pelas estimativas de onde o custo de vida humana é mais baixo?", indagou o jornal. A resposta parece ser sim.

MULTAS — Pelo menos é essa a lógica das exportações de resíduos e não vale apenas para os países subdesenvolvidos. A Alemanha começou a exportar resíduo de ferro para a Itália e a Espanha desde que foi obrigada praticamente a evacuar a cidade de Rastat, raspar 30 centímetros do solo urbano e pagar altas indenizações aos habitantes. Isso porque se descobriu que uma fábrica de reciclagem de ferro, instalada na cidade há dezessete anos, havia contaminado a população com dióxidos potencialmente cancerígenas. A transação comercial entre alemães e espanhóis está levantando dúvidas sobre a falta de rigor da legislação internacional sobre o comércio de resíduos de alguns metais pesados como o cobre, o alumínio e o zinco. A maioria dos países admite a entrada de sucatas desses materiais.

uma fábrica de reciclagem de baterias em São Bernardo do Campo, São Paulo. Segundo afirma, sua indústria não importa sucata há dois anos devido aos preços desvantajosos do mercado internacional. As suspeitas do Ibama continuam de pé pois os portos brasileiros não avaliam o conteúdo

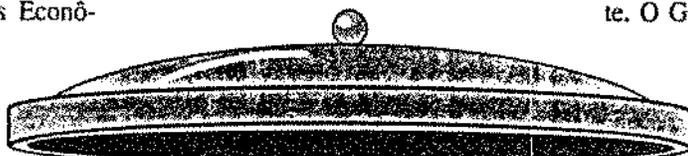
No Brasil, os metais pesados são a única exceção de uma legislação proibitiva à importação de qualquer resíduo. Mas o Ibama afirma ter indícios de que a importação de sucatas de cobre, alumínio e chumbo está funcionando apenas como uma máscara à entrada de outros resíduos no país. "A legislação é muito rígida para permitir isso", afirma Victório Fae Neto, diretor industrial da Fae,

das sucatas que entram no país. Recentemente a revista semanal americana *Time* fez uma reportagem relatando a remessa de baterias usadas para reciclagem no Brasil. As sucatas metálicas estão entre os resíduos classificados como perigosos pela Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, Cetesb, e as multas para quem jogar fora esses resíduos podem atingir 1,5 milhão de cruzeiros, o que não chega a desestimular as importações.

PENA DE MORTE — A preocupação com a importação de lixo tóxico não é exclusividade brasileira. Na Argentina, foi aprovada em dezembro último uma lei que fecha completamente as portas do país à importação de resíduos. A legislação foi fruto de uma campanha nacional contra resíduos iniciada a partir de denúncias de que empresas americanas, italianas e francesas tentavam trazer ao país desde sucatas de metais pesados até depósitos de esgotos sanitários. A situação não demonstra estar sob controle em outros países da América Latina. É no Caribe que parece se concentrar a maior parte de despejos do continente. O Greenpeace afirma ter em mãos 45

propostas de despejo de lixo tóxico feitas aos governos da América Central nos últimos três anos. Pelo menos três dessas propostas foram aceitas: cinzas de incineradores de resíduos tóxicos em El Salvador, lixo atômico em Honduras e resíduos químicos na Guatemala. O México transformou-se no lugar preferido dos americanos para o despejo de ascarel, um subproduto tóxico da indústria de transformadores.

O incremento de ofertas àquela região deu-se principalmente a partir do ano passado quando os países africanos, reunidos em Bamako, capital do Mali, decidiram banir toda importação de lixo e sucata do continente. Foram anos de abuso à tolerância da legislação africana que colecionaram casos como as 15 milhões de toneladas de cinzas tóxicas provenientes dos Estados Unidos que devastaram a vegetação da Ilha de Kassa, em Guiné-Bissau. O governo do país, um dos mais pobres do continente africano, recebeu 600 milhões de dólares para ficar com o lixo americano, quase quatro vezes o produto interno bruto de Guiné-Bissau. Camarões e Nigéria foram além do acordo de Bamako. Instituíram a pena de morte para quem violar a lei. ■



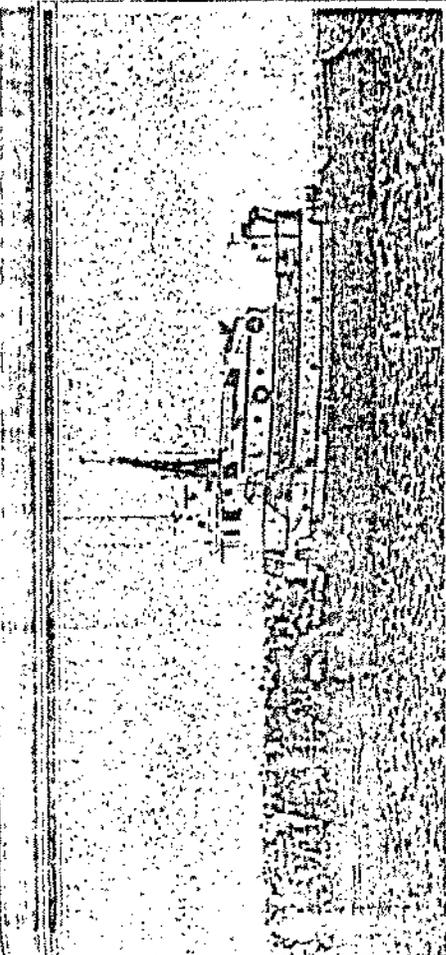
América Latina compra lixo

Com uma legislação branda, o continente transformou-se num dos principais depósitos de resíduos tóxicos do mundo



* Na Argentina e no Recife, as importações ainda estão sendo negociadas

WASTE MANAGEMENT
 GREENGLASS
 AS THE TARGET WHEN
 POLITICS AND MONEY
 TURNED TO WORK



THE NEW YORK CITY WASTE-TO-ENERGY PLANT, WHICH BURNS TRASH TO PRODUCE ELECTRICITY, IS BEING BUILT BY THE CITY DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION.

GARBAGE: IT ISN'T THE OTHER GUY'S PROBLEM ANYMORE

Landfills everywhere are closing, and that's heating up the waste-to-energy business

A first it seemed funny. For nearly two months, a large larder has been sailing from port to port along the Atlantic Coast and into the Gulf of Mexico—only to be burned away. Clearly, no one wants someone else's garbage. But the saga of that larder has driven home a warning that government officials have been making for years: The U.S. is running out of places to dump its waste. Remaining landfills are being closed in towns after towns. More than 3,500 have been shut since 1973. Some 16,400 remain, but not for long. Nearly a quarter of the country's major cities will run out of room for their garbage within five years. The landfills in Los Angeles will hit capacity by 1991; New York City has barely 22 years left.

In some parts of the country, especially within the populous Northeast Corridor, the situation is already critical. Waste is being trucked hundreds of miles to rural commercial landfills. Last last year, Rhode Island closed its dwindling dumps to out-of-state trash "for a while, we even had state environmental officials."

Suddenly, things that seemed like little more than good civic behavior—a decade ago are becoming imperatives. Three-fifths of the major cities recently

surveyed by Combustion Engineering Inc., a Boulder, CO, waste incinerators already have recycling programs. Of those that don't, half have a program now. Half are contemplating one. And Combustion Agency plan to convert waste to electricity only to convert waste to electricity ways to cut energy costs. Instead they're the form: line of defense against growing mountains of trash.

Experts have long argued that roughly 25% of the 220 million tons of waste generated in the U.S. each year could be recycled and reused, with waste-to-energy facilities burning much of the balance. The resulting ash would be as little as 6% of the volume of the raw garbage, thereby extending existing landfills for years. For the most part, their arguments fell on deaf ears.

Collecting cans and bundling newspapers came into vogue in the environment-conscious early 1970s, but in major cities like New York, San Francisco and Los Angeles, recycling programs were too small. So voluntary programs faltered when the nonrecyclable material demand for reusable commodities hit a downward swing. "A lot of people naively assumed that all you have to do is separate the material and push it into the market," says Peter G. Block, a divisional vice president at Browning-Ferris Industries Inc., which competes for municipal garbage removal. At the same time, many

of the first waste-to-energy plants burned only low-calorie materials—waste wood, paper, etc.

Ratormer was typical. The city, as part of an Environmental Protection Agency plan to demonstrate waste conversion technology, spent \$25 million to build a waste-to-energy plant. But that facility, operated by Monsanto Co., had constant problems with its shredders, combustion temperatures, and air pollution control. Two years later, Monsanto walked away from the project, leaving behind a smelly fiasco. The plant closed in 1981—five years after it opened.

In 1983—five years after it opened—residents wary of incinerators. In 1984, New York Mayor Edward I. Koch revealed a plan to cope with the city's daily tidal wave of 22,000 tons of garbage by building modern incinerators in all five boroughs. So far the scheme hasn't gotten into square one. Neighbors of the Brooklyn Navy Yard, which was to be the site of the first plant, have stalled construction. In Philadelphia, which has one of the worst trash-disposal problems in the nation, citizens have battled against an incinerator since 1983 even as the city's disposal and landfill costs have skyrocketed by 270%.

The problem with many early plants was that they were based on European technology. Builders discovered that Eu-

ropean plants were not at all like the individual that smokes two cigarettes in a 10-year lifetime," says David L. Seiner, president of Oyden Martin Systems Inc., which built and runs the plant.

With the technology in hand, the two dozen or so companies in the waste-to-energy business are counting on the garbage crisis to fuel a bonanza. Since 1972 nearly 100 facilities are operating or nearing completion. They will be capable of burning 74,000 tons of garbage a day—18% of the total waste produced in the U.S. An additional 80,000 tons of

ment shows it is less dangerous to an individual than smoking two cigarettes in a 10-year lifetime," says David L. Seiner, president of Oyden Martin Systems Inc., which built and runs the plant.

With the technology in hand, the two dozen or so companies in the waste-to-energy business are counting on the garbage crisis to fuel a bonanza. Since 1972 nearly 100 facilities are operating or nearing completion. They will be capable of burning 74,000 tons of garbage a day—18% of the total waste produced in the U.S. An additional 80,000 tons of

FROM TRASH TO KILOWATTS

Location	Waste processing capacity (tons per day)	Power production (kw)	Year to become operational
NEW ENGLAND	21,900	18	1975-85
MID-ATLANTIC	54,800	16	1978-82
SOUTH ATLANTIC	67,800	22	1981-85
CENTRAL	174,500	90	20-108
PACIFIC	58,800	9	825
TOTAL U.S.	489,400	74	4,871

DATA COURTESY OF COMBUSTION ENGINEERING INC.

capacity are already planned or under construction. By the end of the century, municipalities could be burning as much as 40% of the nation's garbage in such plants. "It's a rapidly growing industry," says Harry A. Mannis of Shearson Lehman Brothers. He estimates the waste conversion industry could be pulling in as much as \$15 billion a year by the mid-1990s, up from its current total of \$10 billion.

Most new plants are being built where landfill space is scarce. In New England, plants coming on line by 1989 will have the capacity to dispose of up to

two-thirds of the region's garbage (to West Coast, Hawaii, Delaware, and New Hampshire will each be able to process more than half their waste. By contrast, the 13 Pacific and Mountain states will have a combined resource-recovery capacity of less than 7%.

More urgent than on New York's Long Island, since most of the island sits on water, the state is shunting all but one garbage dump there by 1990, and considering other options. "We're looking at prices of waste disposal in parts of

Long Island that are in excess of \$150 a ton, compared with \$5 a ton just three years ago," says Gordon M. Boyd, executive director of the New York Legislative Commission on Solid Waste Management. That's why waste from Idaho was loaded onto the Bismarck. No relief is in sight until the town's \$30 million resource recovery plant goes on line in 1990. Between now and then, this town of 300,000 will have spent nearly \$190 million on waste disposal.

Incineration isn't exactly cheap either. Residents of Hillsborough County, Fla., will be paying 90¢ more for their garbage-disposal fee to cover the cost of financing an \$80 million waste-to-energy plant. That Oyster Point plant will process as much as 1,600 tons of trash per day at a cost of \$39.75 a ton—up from the current disposal cost of \$42.50 a ton.

Reducing those costs is one reason why more and more communities are turning to recycling. Although it still isn't clear whether recycling will be profitable, municipalities are realizing

to be a recycling program. "We've been recycling for a long time," says Peter Block, who says a recycling program was one of the reasons why we were doing it. "We've been recycling for a long time," says Peter Block, who says a recycling program was one of the reasons why we were doing it. "We've been recycling for a long time," says Peter Block, who says a recycling program was one of the reasons why we were doing it.

State, too, are cracking up. Recycling programs are being set up in New Jersey, New York, and New Jersey is giving to the state 50 cents to be used in recycling programs. In New York, the state is giving to the state 50 cents to be used in recycling programs. In New York, the state is giving to the state 50 cents to be used in recycling programs.

At state-owned landfills, the fear is that the state will be forced to pay for the cost of the waste. "We're looking at prices of waste disposal in parts of Long Island that are in excess of \$150 a ton, compared with \$5 a ton just three years ago," says Gordon M. Boyd, executive director of the New York Legislative Commission on Solid Waste Management.

That's why waste from Idaho was loaded onto the Bismarck. No relief is in sight until the town's \$30 million resource recovery plant goes on line in 1990. Between now and then, this town of 300,000 will have spent nearly \$190 million on waste disposal.

Incineration isn't exactly cheap either. Residents of Hillsborough County, Fla., will be paying 90¢ more for their garbage-disposal fee to cover the cost of financing an \$80 million waste-to-energy plant. That Oyster Point plant will process as much as 1,600 tons of trash per day at a cost of \$39.75 a ton—up from the current disposal cost of \$42.50 a ton.

Reducing those costs is one reason why more and more communities are turning to recycling. Although it still isn't clear whether recycling will be profitable, municipalities are realizing

A FALTA DE ESPAÇOS E OUTROS PROBLEMAS ASSOCIADOS
À DEPOSIÇÃO E AO PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Falta de espaço para lixo pode gerar caos em SP

Foto Jerry Neme/Dowphoto

OLYMPIO BARBANTI JR.
Da Reportagem Local

Até o final do ano, estarão esgotados os locais disponíveis para se colocar o lixo gerado pela cidade de São Paulo. A situação é crítica na avaliação da Prefeitura e da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado (Cetesb). São 9,6 mil toneladas de lixo que a cada dia são despejadas nos aterros. Caso não se encontre rapidamente uma nova área para a disposição do lixo, São Paulo poderá enfrentar uma situação de "caos ambiental", segundo Eduardo San Martín, diretor de Controle da Cetesb.

Um plano de emergência foi desenvolvido pela Prefeitura para tentar evitar o "caos" com a criação de dois novos aterros —um para lixo orgânico (sanitário), outro para entulho. O problema é que o lixo deve ser jogado em local afastado de áreas residenciais e de mananciais. O terreno deve ser geologicamente estável e não possuir lençol d'água próximo à superfície. Deve haver terra nas proximidades para cobrir o lixo e, por fim, estradas compatíveis com o tráfego de caminhões. São poucas as áreas da cidade nessas condições.

Lúcio Gregori, secretário municipal de Serviços e Obras, afirma que foram identificadas duas áreas para aterro sanitário e uma para entulho. Não basta. Uma empresa de consultoria precisa fazer o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para cada uma

delas a fim de comprovar a condição adequada das áreas. E esse estudo tem que ser aprovado pela Secretaria do Meio Ambiente, pelo Conselho do Meio Ambiente e receber licença de operação da Cetesb. É a lei, que demanda seis meses a um ano, para ser cumprida. "É uma corrida contra o relógio", afirma Paulo Ganc, diretor de Limpeza Urbana de São Paulo. Segundo ele, a administração petista "demorou um ano para detectar essa situação".

O lixo será espalhado pelas ruas da cidade caso se perca a corrida contra o tempo? Não é provável, calcula o diretor da Cetesb. Para Eduardo San Martín, "caos ambiental" seria permitir a colocação do lixo em área imprópria, para evitar que seja jogado em qualquer lugar, ou ultrapassar os limites técnicos que regulam a "vida" desses aterros.

O que a Prefeitura faz, por enquanto, é procurar "jeitinhos". Os aterros de Santo Amaro (zona sul) e Vila Albertina (zona norte), poderiam operar por somente mais dois meses, na avaliação da Cetesb. Mas tiveram suas "vidas" ampliadas pelo desvio dos resíduos industriais, que antes recebiam, para o aterro próximo à rodovia dos Bandeirantes, capaz de operar por "dois ou três anos", segundo Gregori.

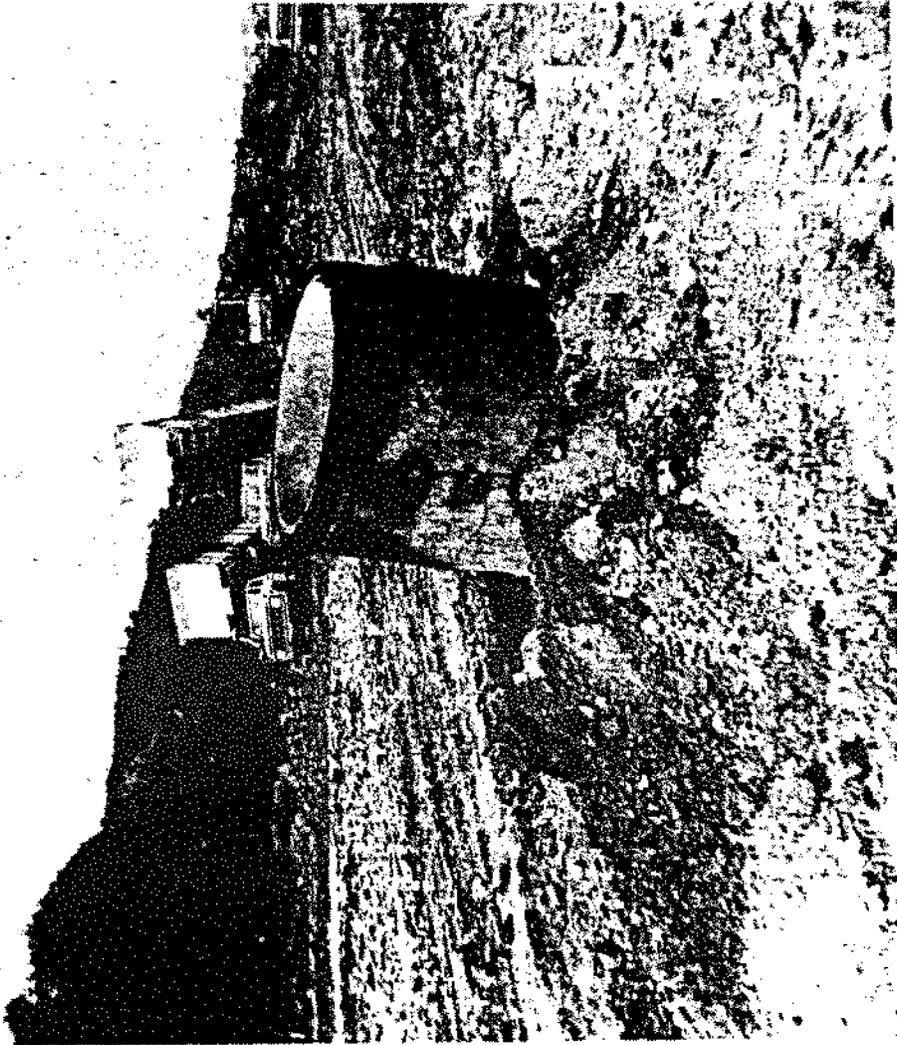
O "jeitinho", porém, inclui medidas prejudiciais ao ambiente, como ocorre no aterro de Vila Albertina. Ali, três lagoas usadas para abrandar o poder poluente do resíduo líquido resultante da

decomposição da massa orgânica foram "aterradas" com o próprio lixo. O resíduo líquido (chamado líquido percolado ou chorume) está sendo diretamente jogado em um córrego, contrariando a Constituição estadual paulista, que determina o tratamento de todos poluentes líquidos antes de serem despejados em cursos d'água.

O secretário Gregori afirma que "herdou" a situação atual e que seu planejamento é de longo prazo, privilegiando a "industrialização" do lixo —transformando-o em composto orgânico utilizável como fertilizante. Ainda não há verba ou dotação orçamentária para o plano. "Estudamos a participação da iniciativa privada", relata Gregori. A construção de duas usinas e seus incineradores, diz ele, demandaria investimento aproximado de US\$ 250 milhões.

O controle sobre o lixo de São Paulo é recente. Os três aterros sanitários que recebem 88,5% do lixo gerado na cidade foram criados entre 1976 e 1979. Pior: o controle sobre perigosos resíduos industriais somente começou no ano passado. E os incineradores existentes são ultrapassados, sem controle de poluição.

Durante os 444 anos de existência de São Paulo, muito lixo "submergiu" e pode trazer problemas para a cidade. "Até há resíduos industriais é como guardar pólvora dentro de casa", diz San Martín. Os aterros planejados, entretanto, podem ser transformados em áreas de lazer ou até mesmo usados na agricultura.



Aterro de Vila Albertina, montanha de lixo com 100 metros de altura que a Prefeitura está ampliando

Problema do lixo se agrava a cada dia

CACILDA LUNA

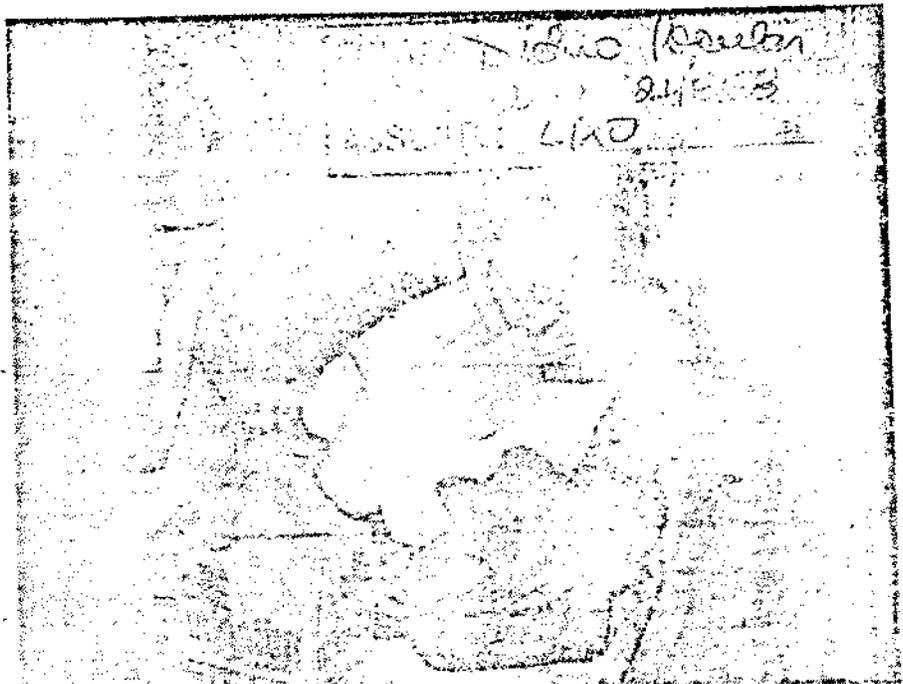
Quando reassumiu a Prefeitura no último dia 15, uma das coisas que chamou a atenção de Jânio Quadros na cidade, e não o agradou, foi o lixo amontoado num terreno baldio na rua Augusta, ao lado do Hotel Ca D'Oro. Tão logo pôde, exigiu providências do secretário das Administrações Regionais, Victor David. Resolver o problema do lixo em São Paulo — se tomarmos como exemplo uma medida administrativa corriqueira como essa — parece tarefa fácil. Muita gente acredita, inclusive, que o simples fato de acondicionar os resíduos domésticos em sacos plásticos e depositá-los em frente de casa, à espera da coleta pública, já é meio caminho andado no complicado processo de destinação final do lixo.

O problema, no entanto, é muito mais complexo de que se imagina. Cada habitante da Região Metropolitana produz por dia, em média, de 700 gramas a um quilo de lixo doméstico. Só na Capital, são recolhidas diariamente nos domicílios de 10 a 12 mil toneladas. Isto sem computar os lixos industrial e hospitalar, cuja disposição final, segundo a legislação, é de responsabilidade das próprias fontes geradoras. Para onde vai todo esse lixo que é coletado todos os dias na maior cidade da América Latina? Será que os aterros sanitários, usinas de compostagem e incineradores existentes são suficientes para acolher e dar um fim aos materiais que não têm mais utilidade para o homem?

A resposta é não. A cidade de São Paulo, além de não ter instalações suficientes para depositar, reciclar, transformar e queimar seu lixo, convive com um problema que parece não ter solução: a falta de espaço adequado. "Este é um dos maiores problemas que o município enfrenta, em virtude de sua geologia e das legislações de uso do solo e de proteção ambiental", observa o engenheiro João Fuzaro, da Gerência de Resíduos Sólidos da Cetesb. Segundo ele, nas áreas ain-



Somente na Capital, o lixo domiciliar recolhido chega a 12 mil toneladas diárias



Lixo amontoado na calçada da rua Augusta: motivo de irritação para o prefeito da disponíveis na Capital, Amaro. "A capacidade é limitada. Daí se pode concluir facilmente que o sistema é falível", analisa Fuzaro. Outro engenheiro da Cetesb, Miguel Calderon, também vê com preocupação o problema da falta de instalações e de locais adequados para os aterros sanitários. A seu ver, uma das soluções ideais para a questão da destinação final do lixo seria a de órgãos públicos envolvidos com o problema, tracarem uma ação conjunta. E deu como exemplo os casos de prefeituras que se unem para criar aterros de uso comum.

A expectativa em relação ao futuro fica ainda mais sinistra se levamos em conta que alguns aterros já estão com sua capacidade praticamente esgotada, como é o caso de Vila Albertina e Santo

São Paulo dispõe somente de três aterros sanitários

Ainda não há um controle dos resíduos industriais

Adeus Jacuí. Depois de seis anos, recebendo diariamente duas mil toneladas de lixo domiciliar e industrial, o aterro sanitário de Jacuí encerrou suas atividades na última sexta-feira, por ter atingido seu limite máximo de saturação. Dos quatro aterros de que dispunha, São Paulo conta agora com apenas três locais para dispor seus resíduos sólidos — os aterros de Bandeirantes, Santo Amaro e Vila Albertina. E esses dois últimos têm pela frente somente mais um ano de vida. Por enquanto, a falta de espaço para depositar os detritos gerados pelos 10 milhões de habitantes da Capital será equacionada através de um remanejamento. Mas, e nos próximos anos?

O diretor do Departamento de Limpeza Pública (Limpurb) da Prefeitura, Jayro Navarro, faz uma previsão bem pouco otimista. Na sua opinião, se não forem criadas novas instalações para deposição final do lixo, em quatro anos a cidade de São Paulo não terá mais estru-

tura para comportar todo o volume de resíduos que é produzido por seus moradores, indústrias, casas comerciais e hospitais.

Quando assumiu a administração municipal, o prefeito Jânio Quadros abriu concorrência pública internacional para a instalação de dois fornos incineradores e duas usinas de compostagem. Acontece que a Cetesb entrou com uma ação popular na Justiça alegando falta de Rima (Relatório de Impacto Ambiental), e a licitação encontra-se sub-judice.

Navarro justifica a atitude da Prefeitura dizendo que "ela não podia apresentar a documentação, sem antes ter conhecimento de qual empresa venceria a concorrência, e a partir daí analisar o tipo de tecnologia a ser empregada". Diante dessa situação, o diretor do Limpurb não admite, por exemplo, que se afirma que a Prefeitura não está preparada para solucionar o problema do lixo num futuro próximo. "Tecnologia nós temos. Só não encontramos boa vontade dos outros

poderes", reage, acrescentando que "precisa haver uma maior cooperação entre as esferas públicas". Outra solução, a seu ver, é a integração dos municípios para equacionar a questão da disponibilidade de área para os aterros sanitários. "São Paulo não tem mais onde instalar um aterro", observa.

A Prefeitura de São Paulo gasta atualmente 5% apenas de seu orçamento com limpeza pública. Isso é um bom sinal, se comparado aos países desenvolvidos que desembolsam 10% de sua receita. A Capital possui três aterros sanitários (contando a desativação de Jacuí), que recebem oito mil toneladas de lixo, três fornos incineradores (Ponte Pequena, Vergueiro e Pinheiros), com capacidade total de 700 ton/dia, e mais três usinas de compostagem, a de Vila Leopoldina e a de São Matheus, que processam, respectivamente, 1.200 e 600 ton/dia. A coleta domiciliar é feita por três empresas particulares contratadas — Vega Soave Intertepa e Cavo. (C.L.)

As cerca de 33 mil indústrias da Região Metropolitana de São Paulo produzem em torno de 3.600 toneladas diárias de lixo, das quais 80% são geradas na Capital. A maioria dos resíduos sólidos industriais tem características semelhantes ao lixo doméstico e é disposta, geralmente, nos aterros sanitários da Prefeitura. Mas existe uma pequena porcentagem de resíduos perigosos que, se não tiverem uma destinação final adequada, podem causar sérios danos ao meio ambiente e à saúde da população.

Segundo o engenheiro Pedro Penteado, da área de Lixo Industrial da Gerência de Resíduos Sólidos da Cetesb, não existe na Grande São Paulo nenhum aterro sanitário especial para esse tipo de resíduo. Somente oito indústrias dispõem de incineradores para a queima de materiais que não têm mais utilidade, e, assim mesmo, apenas dois são de grande porte. A deficiência no setor é tão grande que, se fossem implantados todos os locais pro-

jetos para instalação de incineradores na Capital, já aprovados pela Cetesb, estas instalações teriam capacidade de processar apenas 10% do volume produzido diariamente.

Há três meses, a Cetesb entrou em entendimentos com a Fiesp (Federação das Indústrias do Estado) e vem fazendo um levantamento junto às principais fontes geradoras de lixo industrial da Região Metropolitana, para saber que tipo de resíduo é produzido e qual o seu destino. "A partir daí poderemos tomar medidas reais de controle dessa destinação", afirmou o gerente de resíduos sólidos da Cetesb, Cyro Bernardes Júnior. De acordo com o técnico, até então não havia um controle efetivo nessas áreas por parte do órgão, porque a Cetesb se preocupa em prioridade para a água e o ar. "Esse problema foi postergado na Região Metropolitana, em virtude da escassez de recursos financeiros e humanos. Mas, hoje, ele está sendo retomado". (C.L.)



O aterro de Jacuí, desativado na última sexta-feira, recebe duas mil toneladas diárias de lixo

Fonte: Diário Popular
PAGINA 11 DATA 21/08/68
ASSUNTO: LIXO

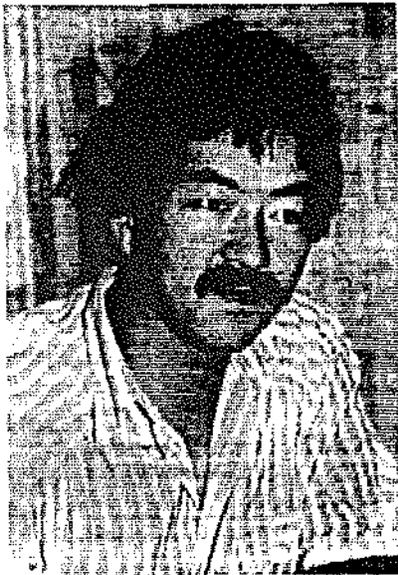
Usinas de lixo - A Secretaria de Estado do Interior de São Paulo vem procurando empresas para financiar, por seis meses ou mais, a compra de usinas de lixo pelos municípios. Essa alternativa, segundo o secretário Uebe Rezak, deve-se à decisão do governo federal de prover novos empréstimos ao setor público, como é o caso das Prefeituras.

São vários os sistemas de destinação final adotados

Existem alguns sistemas para a destinação final do lixo. No Brasil, os mais comuns são a incineração, a compostagem e o aterro sanitário. Para cada tipo de lixo — doméstico, industrial, hospitalar, comercial, público e atômico — existe um processo mais adequado. O tipo de lixo que tem maior volume de produção, mesmo nos grandes metrópoles, é o domiciliar. Geralmente, ele vai para os aterros sanitários, onde é disposto de maneira adequada sem causar muitos danos ao meio ambiente, e também para as usinas de compostagem, processo pelo qual ele é separado e reaproveitado, gerando produtos que são utilizados como adubo na agricultura, e como matéria-prima na produção

industrial de materiais (papel, plástico e metal). A incineração e a compostagem são os sistemas de mais alto custo, em virtude da necessidade de equipamentos especiais. O primeiro, que consiste na queima do lixo, é utilizado basicamente para resíduos hospitalares, alimentos estragados, remédios com prazos vencidos, papel-moeda e documentos oficiais. Mas quando existe uma folga, também é usado para dar destinação final ao lixo plásticos. A compostagem é realizada através de aquecimento e agitação do resíduo, transformando a matéria orgânica em composto orgânico. O lixo pode ser aproveitado ainda para geração de energia (gás metano e eletricidade). (C.L.)

Problema do lixo em Suzano está próximo de um fim



Tokuzumi diz que existe pressa em resolver o assunto



O aterro sanitário de Itaquaquecetuba poderá iniciar o seu funcionamento dentro de um mês. A informação foi prestada pelo secretário de Obras e vice-prefeito de Suzano, Paulo Tokuzumi, 32 anos. Segundo ele, já foi realizada uma licitação para contratar a firma que deverá prestar serviços e agora nesse mês já se está em fase final de contratação. Assim que a empresa estiver devidamente autorizada a prestar seu trabalho, o local poderá começar a receber o lixo dos municípios de Suzano, Itaquá, Santa Isabel, Poá, Arujá e Ferraz de Vasconcelos.

O secretário de Obras comenta que esse aterro sanitário é de extrema necessidade, pois vai acabar com os problemas do setor em Suzano. Conforme explicações de Tokuzumi, o local onde atualmente é despejado todo o lixo da cidade, o "lixão" do Raffo, não comporta mais nada e está até fora dos padrões exigidos pela Companhia Esta-



O "lixão" do Raffo será todo recuperado

dual de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb). "Por esse motivo, temos pressa em colocar o aterro funcionando num espaço de tempo muito curto", afirmou.

Após o aterro ficar pronto, todo o "lixão" do Raffo será recuperado e não mais usado para esses fins. "Pretendemos fazer a recuperação de toda a área, mesmo porque ela foi bastante danificada", adiantou Tokuzumi. Itaquaquecetuba foi a escolhida para centralizar o lixo dos seis municípios porque fica num ponto estratégico entre as cidades que tinham o mesmo problema de Suzano. Além disso, possuía um terreno que vinha de

encontro aos objetivos propostos. "Pensamos que teria de ser um local próximo a todas essas cidades", disse Tokuzumi.

A empresa contratada para prestar seus serviços aos municípios fará o tratamento do lixo e as cidades pagarão de acordo com a quantidade de material que enviarão ao aterro de Itaquá. Em fevereiro deste ano, o secretário de Obras estava justamente tratando dessa questão, uma vez que na ocasião ele tentava discutir o custo de toda essa operação, para que ela não saísse muito onerosa para os cidadãos. "Temos de pagar um preço real, e não acima de nenhum valor", finalizou.

CUBATÃO — Em reunião realizada sexta-feira, os prefeitos Nei Eduardo Serra (Cubatão), Waldyr Tamburus (Guarujá), Dorivaldo Loria Júnior (Praia Grande) e Antônio Fernando dos Reis (São Vicente) decidiram adotar medidas técnicas para resolver o problema da disposição final do lixo da região. A prefeitura de Santos, Telma de Souza, enviou documento afirmando que não compareceria por discórdia do processo e "dos rumos tomados pelas discussões que estão ocorrendo".

De acordo com proposta apresentada pelo Grupo Técnico do Planejamento Executivo, os prefeitos deverão enviar projeto de lei às respectivas câmaras municipais, solicitando autorização para firmar convênio entre si, ficando a

Prefeitura de Cubatão responsável pelo recolhimento e incineração do lixo séptico, mediante pagamento de taxa.

A questão do lixo doméstico envolve duas etapas: na primeira, haveria a instalação de usina de compostagem na Alemoa, em Santos; e, depois, essa unidade seria ampliada e integrada ao aterro sanitário de Cubatão. Os prefeitos presentes decidiram assinar protocolo de intenções, marcando nova reunião para o dia 15, em Praia Grande.

Para os prefeitos presentes, que criticaram bastante a ausência de Telma de Souza, o tratamento integrado do lixo significa o início efetivo da metropolização da Baixada Santista.

3 TRIBUNA 02/10/189

Prefeitos da região definem soluções para o lixo

Mesmo sem contar com a participação de Telma de Souza, os prefeitos de Cubatão, Praia Grande, Guarujá e São Vicente consideraram ontem que, historicamente, foi concretizada a metropolização da Baixada Santista durante reunião em Cubatão. O encontro definiu soluções para a incineração do lixo hospitalar e para a deposição do lixo doméstico em toda região. Serão agora mandados projetos de lei às respectivas câmaras municipais para que, através de convênios, o lixo hospitalar venha para Cubatão e o lixo doméstico, conforme entendimentos que ainda prosseguirão, para a usina de compostagem a ser construída na Alemoa, em Santos, se o Executivo e o Legislativo dessa cidade con-

cordarem.

O encontro registrou também protestos contra a atitude tomada pela prefeita de Santos, Telma de Souza, que mandou cédulo discordando das propostas do grupo de prefeitos que pretende metropolizar a Baixada Santista.

"Lamentamos a sua ausência. É importante que ela participe, juntamente com o presidente da Câmara, Roberto Bonavides, que não pôde comparecer hoje, mas está empenhado em manter-se unido para conseguir a metropolização", disse Nei Serra, prefeito de Cubatão. Para a maioria dos prefeitos, Telma deve estar convocada quanto às alegações de que não recebeu convite para o encontro.

"As portas estão abertas à participação dela", observou Waldyr Tamburus, de Guarujá. E, Dorivaldo Loria Júnior, de Praia Grande, foi mais além:

"Um dos pontos de controvérsia era a denominação da região metropolitana. Eu defendia o título de Baixada Paulista, Telma de Baixada Santista. Abri mão hoje, aqui, da minha tese. Vou aceitar a denominação de Baixada Santista. Nós queremos a metropolização, Telma parece que não. Anteriormente, nós conseguimos convencer o governador Orestes Quercia a metropolizar a região, por decreto. Telma não aceitou, queria que isso ocorresse por vontade da Assembleia Estadual Constituinte".

PALANGUE

Antônio Fernando dos Reis, de São Vicente, considerou que ontem "foi dado o passo definitivo para colocar em prática o ideal da metropolização da Baixada Santista. O povo nos cobra, na rua, as soluções para problemas que só em conjunto podemos resolver".

A questão política criada pelo documento enviado por Telma de Souza aos prefeitos da região, justificando a sua ausência ao encontro, parece que está superada. Waldyr Tamburus lamentou o teor do documento (Telma alegou que o Grupo Técnico de Planejamento do Colegiado de Prefeitos passou a discutir o tema habitação desprezando a participação da Cobah; que a Prefeitura de Cubatão recusou-se a receber o lixo hospitalar de Santos; e por fim que, simplesmente, não havia recebido convite para o encontro). Telma de Souza também considera elevados os custos de instalação de uma usina de compostagem na Alemoa, preferindo depositar o lixo de Santos no Sítio das Neves, onde pretende construir um aterro sanitário.

A prefeita de Santos advertir ainda sobre o risco de a proposta de metropolização descaibei para a promoção de personalidade ou para a propagação de opiniões e idéias que não representam o conjunto dos prefeitos da região.

Waldyr Tamburus foi taxativo: "Nenhum de nós procura auto-promoção. Tem havido, sim participação ruim, desleigante e contrária de Telma de Souza. C documento que nos mandou é profundamente desleigante e lamentável. Parece até que ela não quer a metropolização. Se quisesse, colocaria de lado as pequenas vaidades. Mas, a porta está aberta para ela".

O prefeito Nei Serra lembrou que "a metropolização está acima dos prefeitos, pois é um grande desejo das comunidades".

O presidente da Câmara Municipal de São Vicente, Geraldo Volpe, foi menos diplomático:

"Telma esqueceu que foi eleita prefeita de Santos. Ainda está no palanque. Mas, Santos é maior que o partido dela".

'Lixão' da Alemoa causa revolta

CUBATÃO — Apesar do esforço no sentido de reintegrar a Prefeitura de Santos no processo de metropolização, o presidente da Câmara Municipal de Cubatão, Pedro Eudóquio da Silva, deixou claro ontem que vai esboçar medidas judiciais para obrigar Telma de Souza a acabar com o depósito de lixo na Alemoa. O principal objetivo dos prefeitos da região, ontem, era de iniciar um processo conjunto para acabar com os problemas da deposição de lixo na região e ajudar as prefeituras de Santos e de São Vicente a encontrarem uma solução para os seus lixões.

O prefeito Antônio Fernando dos Reis, de São Vicente, está disposto a aceitar a proposta de deposição do lixo doméstico em usina de compostagem da Alemoa ou em Samaritã. Dorivaldo Loria Júnior, de Praia Grande, adota seu depósito às necessidades de um moderno aterro sanitário. Porém, Telma de Souza não ofereceu solução alguma para o depósito de lixo na Alemoa, que transtorna a vida dos moradores do Jardim Casquinha.

Nei Serra disse que se usará ao esforço do presidente da Câmara Municipal. Os dois pretendem, ainda, mover interpelações judiciais contra a prefeita de Santos, a Ceteab e o secretário de Meio Ambiente do Estado. Ambos entendem que, havendo agora soluções oferecidas pelo Grupo de Trabalho Executivo de Apoio ao Colegiado de Prefeitos, Telma de Souza pode muito bem acabar com esse depósito de lixo.

DEBATES

"Nosso trabalho está sendo resolvido com seriedade. E com a decisão de mandarmos as nossas Câmaras Municipais projetos de lei para a deposição do lixo hospitalar em Cubatão, demonstramos isso", observou Nei Serra. Os prefeitos também assinam protocolo de intenções para resolver seus problemas de lixo doméstico, cuja solução passa, necessariamente, pela participação da Prefeitura de Santos. Essa solução foi apontada pelo ex-presidente da Ceteab, Werner Zulauf, como ideal, já que ele funciona no grupo como consultor especial.

A proposta inclui a melhoria dos acessos aos atuais aterros, com utilização de escoras do alto-forno da

Costeira, e recolhimento com armação de praia, gesso residual da produção de fertilizantes ou áreas de roca e cascalho (Praia Grande já opera dessa forma). E também recomenda viaduto na Alemoa; autorização legislativa para que os municípios se auxiliem mutuamente em situações de crise com o lixo; a troca de máquinas e equipamentos e a utilização dos aterros de Cubatão e Guarujá também nos períodos de temporada.

O protocolo recomenda ainda a formação de grupos de trabalho nas prefeituras de São Vicente e Praia Grande e Ceteab para encontrar áreas adequadas nesses municípios à deposição de lixo em ocasiões críticas, etc. A primeira etapa da execução do futuro convênio inclui a construção de uma usina de compostagem na Alemoa, sem patio de estocagem de composto, com capacidade para 750 toneladas por dia, para serem nos municípios de Santos, São Vicente e Praia Grande. E também a implantação de um aterro de rejeitos e patio de compostagem no Sítio Arês; e de outro, de inertes (lixo de varrição e praias) em Samaritã, este último para atender Santos, São Vicente e Praia Grande.

Os prefeitos decidiram ainda considerar prioritário, para uma das futuras reuniões que se realizará em Guarujá, o tema *Transporte Coletivo*, apontado como essencial por Waldyr Tamburus, que lembrou ter sido esse, também, um assunto colocado anteriormente em pauta por Telma de Souza, de Santos: "Queremos demonstrar, dessa forma, que suas propostas continuam sendo aceitas também por nós, pois esse é um problema que nos afige", disse Tamburus.

A próxima reunião do grupo será realizada em Praia Grande, para apresentação das propostas de metropolização sobre os problemas de habitação popular, outra questão que aflige os prefeitos. Dorivaldo Loria Júnior pretende, nessa ocasião, apresentar proposta mais concreta para, desenvolvendo ainda idéias suas, estender a região metropolitana até Pedro de Toledo de Mongaguá até essa cidade. Ontem, o vice-prefeito de Mongaguá, Arthur Parada Frócia, expressou sua vontade de que isso ocorra logo.

OPINIÃO

As opiniões contidas nos artigos desta página são de inteira responsabilidade de seus autores, não refletindo necessariamente a posição da Folha

A questão do lixo industrial

JOÃO JERÔNIMO MONTICELI

Acaba de ser aprovada pelos prefeitos integrantes do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, uma proposta de trabalho para equacionar, de vez, a destruição e o tratamento dos resíduos sólidos industriais da região de Campinas.

Apesar da responsabilidade legal ser do próprio gerador do lixo, no caso das empresas, o poder público tomou para si a tarefa de agente catalisador do processo. As empresas estão sendo chamadas a participar, não só as do município de Campinas, mas de toda a região conurbada, inclusive situadas a maiores distâncias.

As premissas básicas que orientam os trabalhos são:

- O processo que ora se inicia não significará que as instituições fiscalizadoras, como a Cetesb e a Secretaria do Meio Ambiente, deixarão de atuar nas empresas e no controle dos resíduos sólidos;

- Os trabalhos deverão propor a figura administrativa e jurídica da futura instituição de gestão do tratamento integrado dos resíduos industriais, segundo alternativas aceitas pelos órgãos fiscalizadores. Isto significa por exemplo, que o poder público pode ter participação acionária, ou mesmo no transporte, mas a responsabilidade gerencial e legal deverá ser de figura jurídica independente do poder público

- O projeto de tratamento será definido a partir de processos e experiências de tecnologia comprovada, de acordo com a realidade local;

- Os trabalhos, tanto quanto possível, serão subdivididos em fases, de forma a permitir resultados a prazos menores e compatíveis com as necessidades e urgências da região;

- A Comissão Permanente da Prefeitura Municipal de Campinas (Cetesb) e empresários acompanharão os trabalhos. As opiniões da comissão serão incorporadas para permitir, no final, que o trabalho reflita o desejo das instituições envolvidas.

A proposta de trabalho prevê duas etapas principais: a primeira, para se desenvolver durante os próximos quatro meses, visa preparar termos de referência para a contratação de empresas de consultoria e compatibilizar os interesses dos protagonistas envolvidos. Os custos desta etapa foram estimados em Cr\$ 10,5 milhões, assumidos pela Prefeitura Municipal de Campinas, com o compromisso de se conversar com o empresariado sobre a possibilidade de repasse do total ou de parte das despesas para a iniciativa privada.

O produto a obter nesta primeira etapa será um documento onde estarão contidos um breve diagnóstico da problemática regional, baseado nos trabalhos realizados pela comissão permanente e outras instituições; diretrizes e premissas para os trabalhos; objetivos e metas; termo de referência para a contratação de empresa de consultoria; instrumental legal para licitação, inclusive a indicação de empre-

sa no setor; equipe necessária ao gerenciamento dos trabalhos e forma de articulação com a comissão permanente e os demais protagonistas; cronograma, em fases e final; custos para gerenciamento, para contratação de empresa de consultoria e outros e sugestões para a tomada de decisão.

A segunda etapa, prevista para se desenvolver durante 12 meses, visa a elaboração do projeto técnico, econômico e financeiro, a definição da organização do órgão gestor, o estudo ambiental para licenciamento e as formas de operacionalização do sistema, inclusive preços e alternativas de contratos. Os trabalhos e os recursos para a segunda etapa serão bem maiores e, por essa razão, a definição do agente ou instituição que bancará esta etapa mostrará, de fato, o interesse em resolver o problema dos resíduos sólidos industriais na região.

Assim, seguindo-se os procedimentos apresentados, em meados de novembro de 1992 será possível pleitear a licença de instalação e de operação de sistemas menos custosos de tratamento de resíduos sólidos industriais, principalmente aterros, e iniciar obras de tratamento mais complexas como incineradores. Ou seja, no final de 1992, será possível contar com toda a parte de estudos, projetos, definições legais e institucionais concluídos e iniciar a operação do sistema. Pode parecer, para desavisados, um prazo demorado, esperar mais de um ano para poder equacionar a destinação e tratamento do lixo industrial. Ocorre que a magnitude e complexidade do tema exigem um posicionamento cuidadoso dos órgãos licenciadores, que somente emitirão parecer favorável com base em estudos aprofundados. E estudos aprofundados exigem, necessariamente, prazo com-

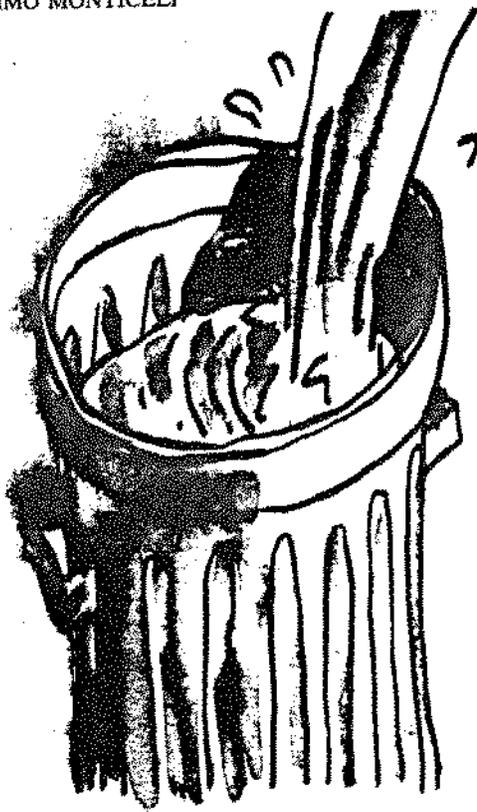
patível.

Face a sua importância e possibilidade de equacionamento juntamente com o lixo industrial, os resíduos hospitalares estão sendo incluídos no trabalho ora proposto. Cerca de 30% do lixo hospitalar gerado na bacia do rio Piracicaba, representando um total de 6.000 kg anuais, possuem disposição inadequada e, por isso, necessidade de um tratamento eficaz também para estes resíduos.

A participação do empresariado nos trabalhos que estão sendo iniciados mostram possibilidades concretas de entendimentos. O poder público precisa mostrar seriedade e competência, de forma a angariar respeito e credibilidade junto à iniciativa privada e à população em geral.

O consórcio está organizando um programa e uma equipe técnica para atuar especificamente na questão dos resíduos sólidos, com centro de custos e controle orçamentário independente das demais atividades desenvolvidas nas bacias dos rios Piracicaba e Capivari. Parece óbvio, mas quem conhece as dificuldades operacionais do poder público sabe o quanto é importante uma estrutura pequena e ágil, separada física e administrativamente da Prefeitura, com recursos em caixa e motivada a perseguir seu objetivo.

Pretendemos atuar desta maneira. O sucesso em atingir o objetivo preconizado dependerá, em última instância, de recursos, da integração das empresas no processo, da vontade política dos municípios e da participação, desde já, dos órgãos licenciados e fiscalizadores em todas as etapas dos trabalhos.





Região não tem recursos hídricos em suficiência

ANGÉLICA BANHARA
Da Reportagem Local

A região que vai de Campinas até Piracicaba não tem recursos hídricos suficientes para atender a população que está sendo atraída para essa área pela expansão industrial e pela agro-indústria.

Essa é a conclusão de pesquisadores do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam) da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas).

"Não dá para colocar mais gente na região. Ela está em vias de saturação", afirmou Lúcia Costa Ferreira, ecóloga e pesquisadora do Nepam. O coordenador do plano diretor de Campinas, Fuad Jorge Cury, disse que os recursos hídricos "estão se esgotando".

Segundo Lúcia, nos últimos 25 anos a região passa por um processo de ocupação. Esse processo alia uma política de interiorização da industrialização à modificação do padrão agrícola brasileiro.

Por outro lado, "não existem programas específicos de assentamento da mão-de-obra que busquem a melhoria da infra-estrutura, sistemas de saúde, educação, habitação, transporte coletivos e saneamento básico", disse Lúcia.

Os pesquisadores afirmam que não há um planejamento dos recursos hídricos que considere a oferta e a demanda. Essa situação tem um agravante: uma grande quantidade de água que abastece a região é reverteida para o abastecimento de São Paulo e Jundiaí.

A pesquisadora e arquiteta Glaciir Triche, disse que 31 metros cúbicos de água por segundo saem do rio Atibaia (da bacia hidrográfica do rio Piracicaba) para São Paulo pelo Sistema Cantareira.

Mais 0,8 m³/seg de água são reverteídos para Jundiaí. Campinas consome cerca de 5 m³/seg de água; 4,5 m³/seg são captados do rio Atibaia e 0,78 m³/seg são captados do rio Capivari.

"Nos queremos questionar a certeza com que as autoridades vêm a público dizer que a região pode ser mais explorada", afirmou Lúcia.

Segundo Cury, o problema da escassez de recursos hídricos na região metropolitana de Campinas é priorizado no Plano Diretor. Ele disse que o plano propõe um planejamento que considere a demanda de água e as possibilidades de atendimento.

Cury afirmou que o desvio de águas para São Paulo deve ser reavaliado. "Não dá para inviabilizar uma região porque uma outra se antecipou".

Roseli Ferreira dos Santos, bióloga do Nepam, disse que a situação da região é preocupante. "Temos um quadro caótico já instalado", falou.

Para Roseli, há prefeituras criando núcleos habitacionais imensos e planos de se trazer uma usina termoelétrica para a região. Existe a preocupação em atender as novas indústrias. As já instaladas têm projetos internos de ampliação.

"Imagine tudo isso somado aos incentivos que estão sendo dados à agricultura (isenção do ICMS — imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços). Essa soma é perigosa e deve ser melhor estudada", afirmou a bióloga.

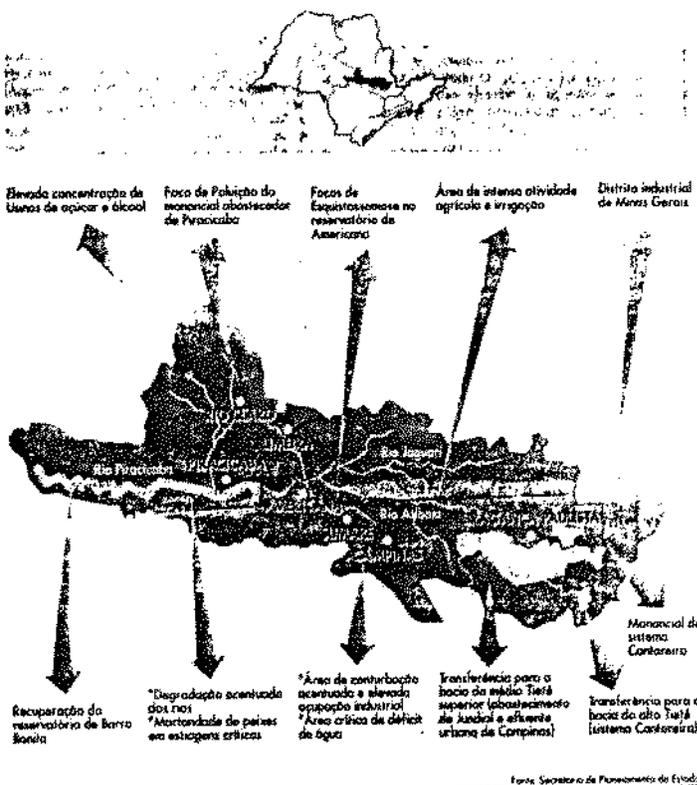
Para completar esse quadro, Campinas premiou um projeto que prevê a construção de um núcleo habitacional com 60 mil residências, para cerca de 300 mil pessoas, próximo ao Aeroporto de Viracopos.

Nessa área já existem seis distritos industriais. Os pesquisadores questionam de onde sairá a água para toda essa população.

Cury afirmou que a execução desse projeto será efetivada a médio e longo prazo, dentro de dez ou 12 anos. Segundo ele, o problema hídrico da região está sendo estudado em conjunto com o projeto.

Segundo Roseli, a questão do meio ambiente perpassa todos os capítulos da Constituição. "Se essas leis fossem realmente seguidas, a situação seria outra".

PRINCIPAIS PROBLEMAS QUE AFETAM A BACIA DO RIO PIRACICABA



Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado.



Peixes mortos na margem do rio Atibaia em trecho localizado na cidade de Paulínia

Lixões demonstram 'saturação ambiental'

Da Reportagem Local

As 26 cidades que formam as sub-bacias dos rios Atibaia, Jaguari e Piracicaba produzem, segundo relatório de 1989 da Cetesh, 319.728,3 toneladas de resíduos industriais sólidos por mês.

Paulo Jorge de Moraes Figueiredo, engenheiro do Nepam (Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais), disse que cerca de 34,4% desse material é reciclado. O restante (65,4%, ou 209.681,6 toneladas/mês) é depositado no solo de forma inadequada.

A situação dos resíduos domésticos não é melhor que a dos resíduos sólidos industriais. 43 municípios pertencentes à bacia

do rio Piracicaba (com população de cerca de 2,3 milhões de habitantes) produzem 1.182.550 toneladas de resíduos sólidos por dia.

Cerca de 509.400 toneladas (43,1%), referentes a uma população urbana de 1.018.800 habitantes, são depositadas em lixões. Segundo Figueiredo, isso mostra o estado de "saturação ambiental" que se delineia para o futuro próximo da região.

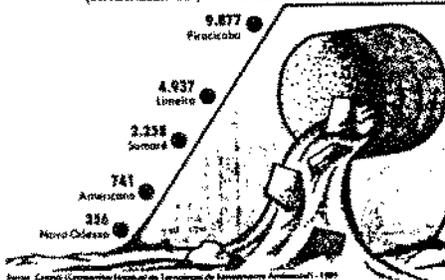
Ele afirmou que os lixões são proibidos por lei. Além do uso correto, pode haver contaminação dos lençóis freáticos e transferência de doenças. Muitas famílias passam a viver dos lixões e criar animais que se alimentam de lixo, o que também causa um problema social. (AB)



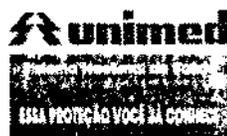
Animais se alimentam no lixão localizado em Pedreira

PIRACICABA PRODUZ MAIS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS PERIGOSOS

(em toneladas/mês, na bacia do rio Piracicaba)



Fonte: Centro Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB



Piracicaba já nasce poluído

Da Reportagem Local

A bacia hidrográfica do rio Piracicaba ocupa uma área de cerca de 13 mil km², perto de 5% do total no Estado de São Paulo. A população é de cerca de 2,5 milhões de habitantes. Isso representa, segundo estimativas de 1990, cerca de 14% da população do Estado.

Essa área abrange a região de Campinas e o eixo rodoviário Anhanguera. Nela estão incluídos, total ou parcialmente, 50 municípios que formam o mais importante núcleo industrial depois da Grande São Paulo.

Segundo informações do Comitê Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari, o índice de urbanização dessa região ultrapassa 80%. Os principais centros de água da bacia são os rios Piracicaba e seus afluentes principais, o Atibaia e o Jaguari.

Roseli Ferreira dos Santos, bióloga do Nepam (Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais), afirmou que os nascentes dos rios Atibaia e Jaguari, próximos à cidade de Nazaré Paulista, estão preservados.

A qualidade da água é considerada "ótima" pelas análises da Cetesh (Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental).

A medida que os rios passam pelas cidades, a qualidade da água decaí. Na altura do município de Atibaia, a água do rio Atibaia é considerada "boa". Em Atibaia passa a "aceitável".

Segundo Roseli, a situação piora a partir do distrito de Souza, quando a água se torna imprópria para tratamento convencional usado pelas prefeituras antes de distribuir a água para o abastecimento doméstico.

Quando o Atibaia e o Capivari se juntam para formar o rio Piracicaba, já estão poluídos. Essa área, que vai de Campinas até Piracicaba, é caracterizada pela degradação acentuada dos rios e pela consequente mortalidade de peixes. (AB)

Aterro sanitário de Sumaré vira garimpo da fome

DE RUI BORGES FILHO

SUMARÉ — Eles formam um exército de miseráveis.

Diariamente vasculham montes de lixo despejado por 15 caminhões em horários alternados. Não se importam com o cheiro azedo dos alimentos, já em fase de decomposição. E também não se incomodam com as moscas varejeiras. Homens, mulheres e crianças comiam frutas, pães ou bebem iogurte e até refrigerante. E assim o dia-a-dia no aterro sanitário de Sumaré. Um quadro de pobreza no município que arrecada por volta de US\$ 1 milhão mensalmente com impostos, é o 14º mais rico do Estado e o 1º na região de Campinas.

A quantidade de frequentadores do "lixão", como o local é conhecido, varia entre 20 a 30 pessoas durante a semana e chega a 150 aos sábados. E o caminho da fome. Famílias inteiras, como a de Maria de Lourdes Silva, 35 anos, viúva, moradora no Jardim Carmem Cristina, distrito de Hortolândia. Ela e seus filhos frequentam o aterro há cinco anos em busca principalmente de gêneros alimentícios. "A gente pega toda a dia, aqui, latas de óleo, óleo, macarrão, latas de tomate, refrigerantes e iogurtes. É melhor do que roubar por aí", afirma.

O aterro sanitário, localizado nos fundos do Jardim Novo Ângulo distrito de Hortolândia, bem próximo ao Complexo Penitenciário Campinas/Sumaré, foi construído em 1984.

Tem uma área de 140 mil metros quadrados e somente 40% foram utilizados para enterrar o lixo que chega diariamente das residências (cerca de 70 toneladas), das empresas, clínicas médicas, postos de saúde e hospital 30 toneladas.

A maior preocupação das pessoas que se misturam com o lixo não é a saúde. O principal assunto dos últimos dias é a medida que a prefeitura de Sumaré vai adotar a partir de segunda-feira: o policiamento do aterro com homens da Guarda Municipal para impedir que as pessoas continuem expostas a doenças. "Se a polícia retirar a gente daqui, vamos passar fome. Não estamos roubando. Nunca ouvi dizer que alguém ficou doente aqui".

Um corte na mão, vez ou outra, sim. Mas doença grave mesmo, nunca fiquei sabendo", diz uma das frequentadoras. Ela só revela a idade: 41 anos. Não fala o nome porque se sente envergonhada. "Eu moro em Hortolândia e veja em que situação cheguei para poder sustentar minha família", lamenta.

Os caminhões mais esperados chegam às 10h30 e às 13 horas. São os que recolhem o lixo das cozinhas das indústrias, de supermercados e do Restaurante Frango Assado, localizado na via Anhanguera.

Os frequentadores afirmam que um hipermercado de Campinas também descarrega alimentos deteriorados no local.

O Departamento de Urbanismo e Serviços da Prefeitura de Sumaré, entretanto, garante que no aterro somente é depositado o lixo recolhido no município.

O barulho do motor desses veículos já é conhecido. Soa como um sinal de que a comida está garantida. Mal a cambucha começa a despejar os alimentos, as pessoas se juntam ao lado do caminhão e "mergulham" em meio ao entulho. O cheiro forte provoca náuseas nas pessoas que depuram pela primeira vez com a cena.

Os quatro funcionários que coordenam a chegada dos caminhões já se acostumaram a ver crianças, mulheres, e homens comendo os restos. "Não adianta explicar o perigo pra essa gente. Sempre existe uma desculpa. Pegam até carne estrogada. Alguns falam que vão levar para fazer sabão. Outros nem escondem. Falam que é só limpar que dá pra comer", relata Francisco Antonio de Almeida, um dos funcionários da prefeitura. Ele trabalha no "lixão" há nove meses.

Almeida afirma que o número de "garimpeiros" aumentou depois da invasão de um terreno, pertencente à Fepasa, no Jardim Novo Ângulo. Há dois meses, 140 famílias ocupam uma área de 50 mil metros quadrados. Muita gente passou a frequentar o "lixão" em busca de alimentos.

Maria de Lourdes, moradora do Jardim Carmem Cristina, confessa que as crianças comem salgadinhos, doces e bebem iogurte que chegam com o lixo. "A gente só vê a data de validade e aproveita tudo", diz.

Ela explica que as pessoas, orientadas por funcionários do local, não mexem no lixo hospitalar e no entulho da Penitenciária. "O resto a gente pega. Tem alguns que usam luvas. Outros, não", revela. As luvas protegem as mãos contra aranhas, Descalços, "os garimpeiros" pisam em montes de comida azeda, papel higiênico e tudo que se mistura.

"Fazer o quê, moço. É melhor do que roubar. Doente, a gente não fica não. Não ficou até agora.", Maria de Lourdes não termina de falar. São 10h32 de sexta-feira, 17 de maio. Ela ouviu o ronco do motor de um dos caminhões que traz o lixo de restaurantes.

A mulher corre em busca do alimento do dia.



Garotos no aterro sanitário de Sumaré, que passará a ser policiado segunda-feira pela Guarda Municipal



"Garimpeiros" procuram alimentos, ferro-velho e papéis em monte de lixo no aterro sanitário de Sumaré, frequentado diariamente

Jovem tira do lixo dinheiro para curso

O lixo dos supermercados tem tempo. O que não pressa a gente joga fora. Mas o que se vende não faz mal. Nunca fiquei doente. Tenho 18 anos e desde os 14 venho aqui. É uma maneira de conseguir meu dinheiro". É Nivaldo Vasconcelos de Almeida quem fala. Ele é um dos frequentadores mais antigos. Fuma um cigarro atrás do outro "pra espantar esse cheiro forte". Sem nenhuma

preocupação, ao lado do irmão de 15 anos, de um tio e da avó, bebeu iogurte que foi jogado de uma cambucha cheia de lixo. "Só amassou a embalagem, o resto tá bom", afirma. Na embalagem, entretanto, a data de validade do produto era visível: 2 de maio.

Almeida é um dos que vivem do "garimpo" no lixo. Vende papéis a Cr\$ 12,00 o

quilo. Tem donos de ferro-velho estacionam diariamente seus caminhões no local, sempre no final da tarde, e pagam a dinheiro por metal (Cr\$ 108,00 o quilo, cobre Cr\$ 480,00, lataria Cr\$ 7,00 o quilo) e vidros cujo preço é baixo e não atrai muito aos garimpeiros.

O rapaz que reside na vila Nova Boa Vista, revela que

chega a faturar até Cr\$ 20 mil por dia". Chega às 7 horas e só vai embora por volta das 20 horas. Cada um separa o que conseguiu para depois vender.

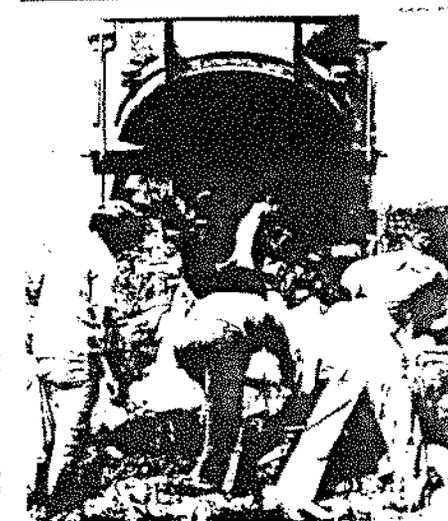
"Ninguém invade a propriedade do outro aqui, não", afirma.

Almeida diz que usa parte do dinheiro para pagar aulas em um curso de carpenteria em Campinas. "Também ajuda em casa", diz.

Saúde convoca Guarda para impedir acesso

O Departamento de Saúde e Higiene de Sumaré resolveu evitar o acesso de pessoas ao "lixão". O local é considerado uma fonte de contaminação de doenças e, por isso, o médico Antonio José Marmorelli, diretor do departamento, e coordenador da Comissão Municipal de Combate à Cólera, resolveu pedir que a Guarda Municipal realize um policiamento no local evitando o contato com o lixo.

O diretor da Guarda, Roberto Cordenonsi, disse que o esquema de patrulhamento do aterro sanitário começa na segunda-feira. Ele reconhece que "vai ser uma parada meio brabo convencer as pessoas a não mexerem no lixo". Por isso, orientou as guardas que irão ao local para "realizar um trabalho de orientação". Segundo Cordenonsi, as pessoas serão "convidadas" a saírem do aterro porque estão expostas a doenças. Para a tarefa, a Guarda terá no "lixão" dois bombeiros e uma viatura. "Se for necessário, o reforço à central será acionado via rádio", explicou Cordenonsi.



Caminhão despeja lixo no aterro: 30 toneladas diárias

Campinas joga Cr\$ 230 milhões no lixo por ano

MARCA FERREIRA COSTA

O Brasil joga US\$ 596,14 milhões por ano no lixo, de acordo com cálculo feito pelo PND em engenharia civil e sanitária João Tinoco Pereira, coordenador do Centro de Tratamento Biológico de Resíduos Orgânicos da Universidade Federal de Viçosa (UFVJ). Esse valor, baseado na análise do conteúdo aproveitável do lixo produzido no País, quando transportado para Campinas equivale dizer que ao fechar totalmente 650 toneladas de lixo doméstico no aterro sanitário, a cidade está jogando no lixo US\$ 718,2 mil por ano, quase Cr\$ 230 milhões. É um desperdício que pode ser evitado também com outros meios: das 650 toneladas diárias nem um grama é reciclado, apesar de se ter a estrutura para produzir 25 mil metros cúbicos de metano, queimado diariamente.

Não é só isso. Campinas produz diariamente, segundo um cálculo do Departamento de Limpeza Urbana, 100 toneladas de entulhos formadas basicamente de restos de construção e podas de árvores. Sem nenhum aproveitamento, ficam jogados por terra nos baldios servindo de moradia para ratos e insetos. Um dado mais real do desperdício, ainda com base no levantamento da Limpeza Urbana, é que quase 50 por cento dos resíduos de lixo são urbanos de cidade. Em primeiro lugar vem a caixa, com uma produção de dez toneladas diárias das quais pelo menos 80 por cento são restos de alimentos. Em segundo vem o Sudeste Center Habitat com cinco toneladas diárias de lixo, papel, plástico e vidro. Em terceiro a Hipermercado Euzerário, com três toneladas diárias de lixo. Logo vêm as lojas de materiais de construção, com duas toneladas diárias de lixo. As empresas não possuem dados que demonstrem quanto do lixo



O diretor do Departamento de Limpeza Urbana, Rubens Nogueira, caminha no aterro sanitário

Cidades da região comercializam entulho

Cidades da região de Campinas, como Limeira, já estão fazendo coleta seletiva, embora ainda restrita às 42 escolas da cidade. O material em condições de aproveitamento, como vidro, plástico, metal e papel é encaminhado a

empresas para comercialização. Os restos de comida e papel higiênico, por exemplo, são separados do chamado lixo seco (vidro, plástico). Todo o entulho é levado para a Central de Separação, na Vila Jaca, onde fica o material aproveitável. O restante é levado para o aterro sanitário, no quilômetro 8 da estrada Farolão, zona rural.

Das entidades de apoio a ato

resíduos é uma associação de reciclagem infantil recebem o vidro e o metal para comercialização. O papel e o plástico ficam para o Departamento de Meio Ambiente que vende e reverte o dinheiro.

Em Salto, desde o dia 30 de maio, funciona uma usina de tratamento de lixo. Por enquanto, conforme o empreiteiro Marcos Garcia, não há coleta seletiva com participação da população, mas na usina o lixo está sendo selecionado. Numa primeira etapa, vidros são separados na sepiquia papel e plásticos, depois as latas e embalagens de alumínio, material reciclado. O que sobra é con-

posto orgânico. Por enquanto, a venda do material não teve início, porque a separação começou há poucos dias, mas o projeto é vender. O produto dessa venda fica com a empreiteira que dirige a usina, que por sua vez paga à prefeitura o aluguel das instalações da usina. Em termos de recursos financeiros, a usina não vai dar lucros ao município. Mas o que tem de ver é o benefício social que isso trará, porque acaba barateando o lixo, e isso é uma coisa que não dá para medir. Mas, dando uma utilidade a tudo aquilo que a cidade joga no lixo e acaba virando um entulho que gera doença, polui rio, ar e a terra", afirma.



Pedra Ribeiro Mendes e sua netia recolhem papéis. "Tem dia que ganho Cr\$ 31 mil"

Catadores sobrevivem do desperdício

Buscar a solução para o lixo por meio econômico, na opinião do professor da Universidade Metodista de Piracicaba (Unimep), Paulo Jorge de Figueiredo, é uma busca inútil. "O resíduo que tem grande valor econômico deixou de ser lixo, porque o dono do processo produtivo se encarrega dele. O que sobra para o Poder Público tratar é o que não serve para nada, e resíduo que o gasto com transporte acaba inviabilizando qualquer tentativa nesse sentido", observa. Ele não consegue ver solução técnica para isso, mas afirma que só com educação e conscientização a população poderá perceber o quanto se desperdiça.

É esse desperdício que acaba, na outra ponta do lixo, gerando a sobrevivência de milhares de pessoas, como Pedra Ribeiro Mendes, de 63 anos, que todos os dias sai do Jardim Santa Luísa por volta das 16 horas, para começar a recolher coberturas de papel que o comércio central coloca nas ruas. Ela não tem ideia do quanto ganha por mês com isso, nos 20 anos que se dedica a profissão de catadora de papel. "Tem dia que ganho Cr\$ 12 mil, às vezes menos, às vezes mais", conta, informando que para tudo de caixas de parafina e aparas de papel, recebe Cr\$ 7,00 no salário que a noite passa nos vários pontos definidos pelos catadores do Centro para receber a produção.

Com o dinheiro da catança, mantém a ela e mais seis netos, conseguiu comprar uma casa e ainda conseguiu achar no meio das caixas restos como sacolinhas e carnes que a filha, o filho, inclusive, mandou para o lixo. Hoje tem um que a ela e os filhos estão dando um jeito de vender direto para os compradores de papel. "Logo como a Americana, Casa Campos. Bate na mão colocam mão o lixo na calçada", observa, enquanto conta que o setor de catança de papel é bastante disputado. Os catadores, diz, vivem entre si e o Centro e cada um tem uma área do outro.

Área do lixão é um banhado

Estudos técnicos provam que o local escolhido pela prefeitura de Novo Hamburgo não serve para este fim e precisa ser preservado

Como se as evidências não bastassem, os estudos técnicos começam a provar que a área de aproximadamente quatro hectares onde está instalado o atual lixão de Novo Hamburgo, às margens do Rio dos Sinos, não serve para esse fim. Depois de estudarem por mais de um mês a área, por solicitação da União Protetora do Ambiente Natural (UPAN), os professores da UFRGS Roberto Verdum e Dejanira Saldanha Frantz concluíram não ser possível mantê-la como local de reciclagem. Eles sugerem que seja mantida intacta da ação humana a fim de que possa se recuperar, inclusive sem a remoção do material já depositado. O parecer será entregue hoje ao juiz Miguel Angelo da Silva, pelo presidente da UPAN, Carlos Aveline.

Utilizando-se de mapas e várias fotos aéreas, os professores constataram que o terreno na realidade é um banhado, por ser frequentemente inundado nas cheias. Isso

foi o que ocorreu, por exemplo, em 1965, quando toda a área ficou sob as águas. "Esse banhado", esclarece o professor Roberto Verdum, do Departamento de Geografia, "é um importante regulador nos processos de cheias e vazantes, tão comuns nesta área pelas condições climáticas existentes, principalmente nos meses de maio e setembro quando ocorrem intensas precipitações".

OCUPAÇÃO — O processo caótico e desordenado de ocupação pode ser visto na comparação de uma foto aérea de 1965 com outra de 1978, com o avanço de aterros sobre o banhado. Essa ocupação, segundo os professores, ocorreu de diversas maneiras, entre as quais a instalação de loteamentos residenciais, industriais e de um aterro sanitário (atual lixão), a partir de 1978.

Analisando as imagens de satélites de julho de 1984 e janeiro de 1986 foi possível se fazer a delimitação do movimento de cheias ocorrido nesse período. Com a delimitação dessa área e a definição da parte degradada pelo aterro pode-se observar, afirma o professor Roberto Verdum, que o último, além de estar sobre o banhado, contaminando constantemente o lençol freático através da infiltração do chorume, fica submerso nos períodos de cheias.

"Esse contato direto com o sistema hidri-

co do Rio dos Sinos", adverte, "propicia um carreamento de todo o tipo de resíduo ali depositado (subprodutos industriais de curtumes, calçados, metalúrgicas e lixo doméstico), alguns de difícil decomposição e outros de elevada carga contaminante. A contaminação do aterro como um todo, juntamente com resíduos lançados neste rio em outros locais e por outras atividades industriais, compromete a qualidade das águas superficiais que são captadas pouco abaixo". Ele conclui sugerindo que áreas semelhantes, ainda intocadas, sejam mantidas como habitats renovadores e reguladores da atividade vital primária. Lembra que esta, inclusive, é a grande preocupação dos países considerados mais desenvolvidos, chegando ao ponto de conceitua-las como santuários.

A UPAN pretende que o depósito de lixo seja fechado definitivamente no próximo dia 1º de outubro. Para isso, baseia-se nesse documento, mais um parecer técnico do Comitêsino, que aprovou na semana passada, por unanimidade, um posicionamento contrário à tese de reciclagem de lixo no local, defendida pelo prêmio Nobel Alternativo de Ecologia, José Lutzenberger, e um abaixo-assinado dos moradores da vila Kröeff.



Semana decisiva para lixão municipal

Forma de ocupação é considerada ilegal

Além de enumerar a evolução da degradação ambiental, proporcionada pelo depósito da Vila Kröeff, os técnicos da UFRGS analisam a ocupação urbana ilegal e questionam a responsabilidade dos promotores da poluição industrial, sobre o futuro do "Sinos". A avaliação do aterro sanitário da Vila Kröeff ressalta a importância ecológica do banhado - é um importante regulador nos processos de cheias e vazantes, tão comuns nesta área entre os meses de maio e setembro.

Quanto à ocupação urbana classificada de "desordenada e caótica", ao compararem os croquis de 1965 e 1978, verificam a ilegalidade do ato, evidenciada nas leis vigentes - legislação estadual: decreto 24.430 (24 de outubro de 1974) e federal - lei

número 4771 (15 de setembro de 1965) e número 7083 (18 de julho de 1989). No tocante ao processo produtivo, gerador de resíduos sólidos, o documento recomenda uma reflexão. "Quando a matéria-prima que determinada indústria utiliza é comprada, para gerar um produto a ser lançado no consumo, esta é considerada privada do proprietário da indústria, pelo ato da compra. Passado todo o processo industrial à confecção de uma mercadoria, são gerados os subprodutos que, pela ação de jogá-los em determinado aterro, são considerados problemas comunitários. Não caberia ao proprietário destas indústrias uma responsabilidade também quanto ao resíduo gerado e, não só ao produto colocado no mercado consumidor?" (J. Bitencourt)

Técnicos condenam reciclagem de lixo nas margens do Sinos

Especialistas concluem análise do aterro da Vila Kröeff.

"Não é possível a manutenção desta área como local de reciclagem e sugerimos que não se exerça qualquer tipo de atividade humana no local, que deve ser destinado à recuperação ambiental, não removendo-se o material já depositado". Esta é a conclusão do trabalho técnico "Avaliação da localização de área degradada no município de Novo Hamburgo - aterro sanitário da Vila Kröeff, bairro Santo Afonso", elaborado por técnicos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O documento será entregue hoje ao curador do meio ambiente, promotor Benoni dos Santos, para integrar o processo do "lixão", com sentença prevista para o dia 1º de outubro, domingo.

Em setembro o geógrafo Roberto Verdun do Instituto de Geociências e a professora Deliana Saldanha Franz do Departamento de Geodésia compareceram os estudos. Inicialmente, utilizaram foto aérea de 1965, por fim, de pouca degradação do banhado. Com o respectivo "proqui" delimitaram uma porção da planície de inundação - terreno pouco elevado, acima do nível médio das águas, frequentemente inundado por ocasião das cheias. Conforme observação em

mapa da Prefeitura datado de 1969 - escala 1:15.000 - até então, aquela área do bairro Santo Afonso estava ainda bastante preservada. Inclusive, o limite de expansão urbana respeitava o ambiente, exceto na margem direita do Arroio Preto.

Existem dois aspectos considerados de suma importância, em relação à instalação do aterro sanitário a partir de 1978. Um refere-se a todo processo produtivo industrial, gerador de determinado resíduo sólido ali depositado e outro referente ao impacto ambiental das deposições sobre o sistema hidráulico, considerando-se o escoamento superficial e subterrâneo - contaminação do lençol freático. A análise técnica delimitou o movimento de cheias ocorridas entre julho de 1984 e janeiro de 1986, através das imagens de satélites daquela época. Em acréscimo, estão registradas as populações atingidas não só no Vale do Sinos, mas também em inúmeras áreas do Estado.

Após determinada a "porção da planície passiva de inundação" e definida a área degradada pela instalação do aterro, segundo a imagem via-satélite de 1986, observam que além do "lixão" estar sobre o banhado - contaminado o lençol freático, através da infiltração do chorume -, encontra-se submerso em perfodos de cheias. Em consequência, ocorre carreamento de todo tipo de resíduo

depositado - alguns de difícil decomposição e outros de elevada carga contaminante. "Esta contaminação do aterro como um todo, juntamente com resíduos lançados neste rio em outros locais e por diferentes atividades industriais, compromete a qualidade das águas superficiais captadas a pouca distância deste local", pondera o geógrafo Roberto Verdun.

Embasado nestes aspectos os técnicos registraram parecer, que foi entregue à UPAN. Dizem que o ambiente é bastante susceptível a qualquer elevação do nível d'água no rio, face sua baixa posição topográfica, em época de cheia o nível d'água ultrapassa o limite superior do aterro ocasionando "lavagem do mesmo" e "o total isolamento desta área do sistema hídrico é, praticamente, impossível - processo de contaminação contínuo, mesmo a nível subterrâneo". Além dessas considerações, alertam que o destino do produto industrial, considerado resíduo, deve ser mais nobre - servir como matéria-prima a uma indústria de reciclagem. "Áreas semelhantes ainda intocadas, devem ser mantidas como habitats renovadores e reguladores da atividade vital primária, sendo grande preocupação em países ditos mais desenvolvidos, a saúde destes santuários", coloca Verdun. (Jorge Blencourt)

Interdição pode ocorrer domingo prenuncia Benoni

Já adiado uma vez, o prazo de interdição do lixão da Kröeff por parte do Poder Público termina no próximo domingo, 1º de outubro. O curador do meio ambiente, Benoni dos Santos, declarou na semana passada que não haverá nova prorrogação e, conseqüentemente, já a partir de domingo, dia 1º, a Prefeitura deverá colocar as 150 toneladas diárias de lixo industrial e urbano em outro local.

Estudos apontam que o lixão deverá ir para Lomba Grande, mas a própria Prefeitura está, através do ecologista José Lutzenberger, tentando provar para o Judiciário, que o depósito pode continuar ativo, devendo, ali, ser instalada uma usina de catação, reciclagem e compostagem. Caso o Judiciário não aceite este "Plano de Ação" de Lutz, este dispõe-se a desenvolver o projeto em outra área. A UPAN - agora com o respaldo de técnicos da UFRGS - é contra a permanência do lixão na Kröeff, pela proximidade do rio.

CORREIO DO POVO**TERÇA-FEIRA, 26 de setembro de 1989****Lixão: promotor recebeu parecer**

■ Novo Hamburgo — O promotor da 2ª Vara Cível, Benoni dos Santos, recebeu ontem da Upan um levantamento técnico da área do depósito de lixo da cidade. O estudo, feito pelo professor de geografia Roberto Verdum e pela geóloga Dejanira Franz, denuncia que o lixão tem de ser retirado da margem do Sinos, pois polui o lençol d'água subterrâneo. O ecologista José Lutzenberger, consultado pela prefeitura, opinou que é melhor que permaneça.

Lixão: levantamentos rejeitam novo local

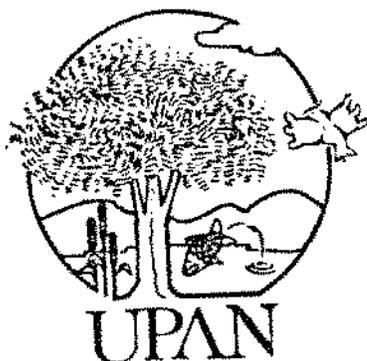
São Leopoldo - A União Protetora do Ambiente Natural entregou ontem ao promotor Benoni Jesus dos Santos, procurador do Meio Ambiente de Novo Hamburgo, um estudo técnico sobre a localização do Lixão de Novo Hamburgo. O levantamento foi realizado pelos professores Dejanira Sakdinha Franz e Roberto Verdum, do Departamento de Geodésia, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. De acordo com os estudos constatou-se não ser possível a utilização desta área de aproximadamente quatro hectares para depósito de lixo à medida que se localiza nas margens do rio dos Sinos.

Os professores concluíram que não é possível a manutenção desta área como local de reciclagem e sugerem que não se exerça nenhum tipo de atividade humana na mesma e seja destinada à recuperação ambiental, não se removendo o material já depositado. Utilizando-se de mapas e várias fotos aéreas, os professores constataram que o terreno é um banhado, por ser frequentemente inundado nas cheias. Avaliam que a instalação deste aterro sanitário na vila Kr(trema)oeff implica em dois aspectos: um que se refere a todo o processo produtivo industrial que está gerando determinado resíduo sólido ali depositado. O outro, ao impacto ambiental que este aterro está causando à qualidade de todo o sistema hídrico,

considerando-se o escoamento superficial e subterrâneo (contaminação do lençol freático).

Os estudos realizados na área por mais de um mês trazem à tona alguns aspectos da problemática localização do aterro, dentre eles: este ambiente é bastante suscetível a qualquer elevação do nível d'água do rio, tendo em vista a sua baixa posição topográfica; em época de cheia o nível ultrapassa o limite superior do aterro ocasionando lavagem do mesmo; o total isolamento desta área do sistema hídrico praticamente impossível e o processo de contaminação é contínuo, mesmo em nível subterrâneo. Os professores ressaltam ainda que áreas semelhantes, ainda intocadas, devem ser mantidas como habitats renovadores e reguladoras da atividade vital primária, sendo inclusive grande preocupação dos países considerados mais desenvolvidos, chegando ao ponto de conceituá-las como santuários.

A UPAN defende que o depósito de lixo de Novo Hamburgo seja fechado definitivamente até o dia 1º de outubro, contrariando o posicionamento do ecologista José Lutzenberger que prega a tese de reciclagem de lixo no local. A entidade, além de enviar este estudo ao promotor para fazer parte do processo que está tramitando, envia também um parecer do Conselho Sinosino que também é contrário à utilização da área para depósito de lixo. (Morgana Saez)



União Protetora do Ambiente Natural — UPAN

Union for Natural Environment Protection

Caixa Postal 189, 93001 São Leopoldo — RS, Brasil

Fone/Phone (0512) 92-7833 — Telex 524001 XPSL BR

OS RESÍDUOS TÓXICOS, HOSPITALARES E OUTROS RESÍDUOS PERIGOSOS

SP tem 83 mil ton de lixo tóxico em local errado

OLYMPIO BARBANTI JR.
Da Superpágina Local

Cem toneladas de lixo industrial são jogadas em locais inadequados a cada hora em São Paulo. São 996.228 toneladas a cada ano. Desse volume, 83.120 toneladas referem-se a lixo perigoso, capaz de contaminar pessoas e meio ambiente. Outras 863.834 toneladas são de materiais potencialmente perigosos (reagem quimicamente com outros elementos) também estão em locais impróprios. O levantamento é da Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (Cetesb), e vai subsidiar debates com as 498 empresas mais poluidoras da região metropolitana de São Paulo (RMSP), hoje e amanhã, no Centro Empresarial.

Até agora, eram desconhecidos todos os locais onde se joga o lixo industrial na RMSP. O quadro levantado indica uma situação alarmante, que, no entanto, carece de análises ambientais e sanitárias. A certeza existente é que inúmeros pontos de recebimento de lixo perigoso estão localizados em áreas de proteção de mananciais, de onde é captada a água "potável", consumida em São Paulo e em suas cidades-satélites. Esses locais e aterros muitas vezes também são frequentados por catadores, pessoas que sobrevivendo na miséria total e buscam no lixo restos de comida, roupas e utensílios [veja quadro]. E ainda há a presença de animais, porcos e vacas, que se alimentam de restos contaminados.

A Cetesb coletou durante um ano dados fornecidos pelas próprias indústrias. O levantamento indica que a produção total de todos as formas de lixo industrial chega a 2,5 milhões de toneladas por ano. A metalurgia é responsável por 33% dos resíduos cri-

dos; 23% vem da indústria de veículos e peças automotóricas; 18% do setor de papel e papelão; 7% da indústria química. Do total de lixo industrial (inclui o tratado adequadamente e inadequadamente), 187.680 toneladas são perigosas; 2.332.102 toneladas são potencialmente perigosas; e 65.930 toneladas são consideradas "inertes". Além do lixo industrial, a Cetesb classifica lixos nas categorias "hospitalar" e "doméstico".

O encontro entre representantes da Cetesb, industriais e empresários do sistema de controle da poluição visa, em primeiro lugar, "dar conhecimento público da situação", diz Eduardo San Martin, 37, diretor de Controle da Poluição do órgão. Segundo ele, deverão ser discutidas as alternativas tecnológicas e os recursos financeiros para a elaboração de um "plano irreversível" de controle da situação. Para San Martin, essas 498 indústrias são responsáveis por 90% dos resíduos sólidos gerados na RMSP.

A poluição por resíduos industriais perigosos é pior no município de Santo André (34% do lixo). O segundo maior poluidor é o bairro de Santo Amaro (zona sul de SP), que produz 13%, seguido de Moji das Cruzes (11%) e Osasco (10%).

O perfil industrial desses resíduos perigosos também está definido. As indústrias químicas são responsáveis por 40% do lixo, as metalúrgicas respondem por 29%, e as de veículos e autopeças por 10%. O restante é dividido por vários ramos de atividade. Para San Martin, o controle ambiental desse lixo não é dos mais difíceis, apesar do volume gerado. Segundo ele, "80 indústrias são responsáveis por 90% dos resíduos sólidos perigosos".



Próximo à represa Bilings (ao fundo), o lixão do Alvarenga tem grande quantidade de resíduo industrial.

Lixão em Santos tem 201 famílias

Da Sucursal de Santos

A prefeita de Santos, Teina de Souza (PT), quer que o governo federal ajude a solucionar os problemas de moradia de 201 famílias que invadiram no mês passado a área do lixão de Alemoa. Para ela, a invasão é decorrência do "agravamento da crise habitacional". O chefe de gabinete da prefeita, Fausto Figueira de Mello Junior, se reúne hoje, em Brasília, com o secretário-executivo do Ministério da Ação Social, José Seppa.

O lixão de Alemoa, o único em Santos (63 km de São Paulo), tem uma área de 400 mil metros quadrados e recebe 500 toneladas de lixo por dia. Os detritos são apenas cobertos com areia.

'Ilha das Flores' já foi desativado

Da Sucursal de Porto Alegre

As cenas de maior impacto do premiado curta metragem "Ilha das Flores", onde crianças disputam lixo com porcos, foram filmadas no lixão da Ilha dos Martineiros, em Porto Alegre, atualmente desativado. Mas a Prefeitura admite que a situação ainda não é satisfatória na cidade. Segundo Raul Giacoboni, diretor assistente do EMLU (Departamento de Limpeza Urbana), existe um único local — o aterro da zona norte — para colocação das 800 toneladas de lixo produzidas na cidade. O aterro é considerado "lixão", isto é, não tem tratamento. A Prefeitura instituiu o sistema de coleta seletiva para melhorar a situação.

OS LIXÕES INDUSTRIAIS MAIS PERIGOSOS

(Grande São Paulo)

Arrolé (Estrada dos Índios, s/nº, sob Inhabóil Casp). Há catadores, veados, logo muito fumosa e grande quantidade de resíduos industriais.

Berwerf (Estrada Dr. Cicero Borges de Moraes, s/nº). Grande número de catadores, com presença de veados, há fogo e fumosa.

Cajamar (Estrada Municipal Flávio Benedetti, s/nº). Catadores recolhem resíduos de indústrias alimentícias misturados aos resíduos industriais; área tem nascente e é cortada por córrego.

Diadema (Morro do Alvarenga)

Lixo dentro de área de proteção de mananciais, no lado da represa Bilings, com grande número de catadores, fogo e fumosa que atinge a rodovia dos Imigrantes.

Embu (Rodovia Régis Bittencourt, km 24). Lixo dentro de área de proteção de mananciais, presença de catadores e porcos, com fumosa e veados.

São Paulo (Viaduto Galvão de Mestril). Resíduos localizados no lado de plantação de verduras; resíduos no acostamento da marginal Teófilo Hespéclica da Serra (Estrada Bortoloz Manuel). Aterro localizado dentro de área de

proteção de mananciais, há no local sistema de resíduos industriais.

Osasco (Rua 4, nº 232, Jardim Bonança). Lixão em área com nascente frequentada por cerca de 200 catadores.

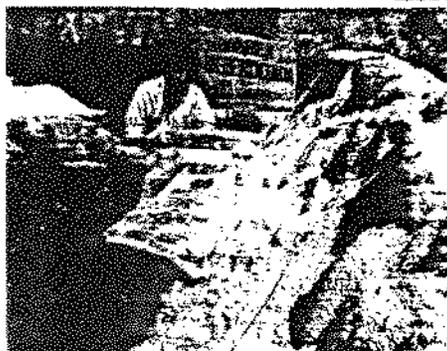
São Paulo (Avenida Sapopemba, entre km 28 e km 31). Grande quantidade de resíduos espalhados no longo das margens do rio; presença de catadores, porcos e vacas.

Mairiporã (Rodovia Fernão Dias). Fogo e fumosa que prejudica a visibilidade na rodovia Fernão Dias, resíduos no beira da estrada.

Fonte: Cetesb

OLHA DE SÃO PAULO Campinas

29 DE ABRIL DE 1993



Ivan Carvalho, da Defesa Civil, no aterro interdito.

Defesa Civil interdita aterro clandestino

Free-lance para a Folha

As Defesas Civis de Campinas e do Estado interditaram uma área de 682,5 mil m², pertencente à Fepasa, no bairro Matão, que estava servindo como depósito clandestino para lixo hospitalar e industrial.

Segundo o coordenador regional da Defesa Civil do Estado, Ivan Carvalho, 44 produtos químicos, como óleo queimado e soda cáustica, além de seringas e vidros de remédios, eram jogados

perto de um afluente do ribeirão Quilombo. "O problema é que o óleo escorria dentro do córrego e a soda podia atingir o lençol freático. Muitos agricultores de Camomá e de Americana usam a água para irrigação", afirmou.

A Fepasa afirmou não ter autorização a utilização do terreno. Segundo o coordenador do patrimônio, Gilmar Gouveia, 39, a própria Fepasa não temu fiscalizar o local, mas sem sucesso.

Ação pede novo local para rejeito radiativo

Do correspondente em Goiânia

O procurador da República no Estado de Goiás, Franklin Rodrigues da Costa, entrou ontem com ação na Justiça Federal em Goiânia (GO) contra a comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen). Ele quer que seja definido em 60 dias o local para o depósito definitivo dos rejeitos do acidente radiativo de Goiânia em setembro de 87. Há dois anos e nove meses, o lixo radioativo está depositado em caráter provisório em Abadias de Goiás (24 km a sudoeste de Goiânia). De acordo com a ação, o depósito deve ser construído em 20 meses.

No acidente com a cápsula de césio 137, aberta pelo dono de um ferro-velho, morreram uma criança e três adultos. 15 pessoas ficaram com lesões graves e 31 apresentaram lesões leves. Segundo o procurador da República, Goiás deve escolher o local para a construção do depósito permanente.

O depósito provisório ocupa área de 21.600 m², onde estão guardados 4.258 tambores, 1.320 caixas metálicas, 10 contêineres e oito tubulações de concreto contendo o lixo radioativo — tijolos, asfalto, árvores, telhas e móveis contaminados pelo acidente.



Mulher é esterilizada após perder 6 filhos envenenados com agrotóxico

Crianças morreram com pupilas pequenas, diarreia forte e vômito; caso está no Ministério da Saúde

DANIELA CHIARETTI
Da Reportagem Local

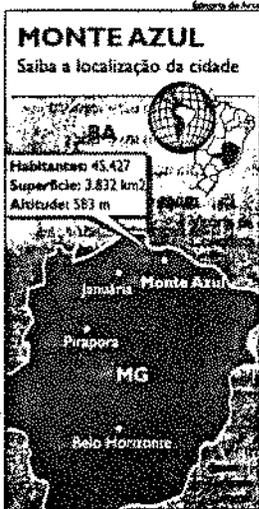
A mineira Mazilda Jorge da Costa, 27, é a encarnação da tragédia. Há nove anos, em Monte Azul, no norte de Minas, ela teve um menino, Márcio Rogério. Um dia, aos onze meses, ele começou a chorar e vomitar, as pupilas ficaram pequenas, diarreia forte. O médico diagnosticou: "É veneno". Márcio Rogério morreu, assim como todos os cinco filhos que Mazilda teve depois.

Erão todos meninos, rados ao nascer, com mais de 3 kg, amamentados ao peito. Alguns morreram com meses, outros com dias. Todos com sintomas de intoxicação por organofosforados. Quando nasceu o último, Diego, em julho passado, os médicos da região fizeram uma laqueadura em Mazilda. O menino morreu pouco depois. "Pensamos que era um problema nosso", diz ela. Mazilda e o marido, o lavrador Oswaldo José da Costa, adotaram um garoto, Joel. Ele também adoeceu.

Joel sobreviveu a oito intoxicações. Há quatro meses, Oswaldo, Mazilda e Joel deixaram Monte Azul. Vieram tentar a vida em Artur Nogueira, município a 30 km de Campinas, em São Paulo. Foi aí que chegaram ao consultório de Angelo Zanaga Trapé.

"Trabalho há mais de dez anos com intoxicações por agrotóxicos, mas nunca tinha visto uma história como aquela", diz Trapé, toxicologista e coordenador da área de saúde ambiental do Departamento de Medicina Preventiva da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Trapé examinou os três. Joel corria risco de vida e os pais também apresentavam altos índices de contaminação.

Outro ponto surpreendeu o pesquisador. O pai, quando borrifava com agrotóxicos a lavoura, tomava banho antes de entrar em casa, deixava as roupas do lado de fora e não dormia com a mulher por uma semana. Sequer encostava nos bebês. "Tudo indica contaminação pela água, com o agrotóxico atingindo o manancial que abastece a região, ou pelo solo."



Trapé mediu os três com um antídoto para intoxicação por organofosforados. "Eles reagiram e hoje estão muito bem." Enviou, em agosto, um dossiê sobre o caso ao Ministério da Saúde. Pediu apoio para ir ao local. Não obteve resposta.

"A idéia era enviar uma pequena expedição à região mas a verba necessária não foi repassada", disse Adolpho Luiz Kesselring, da Divisão de Ecologia Humana e Saúde Ambiental da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

"Usam muito veneno na região. Ele pode correr para os rios", diz o clínico geral José Gonzaga Lopes, do Hospital e Maternidade Santo Antônio, em Mato Verde, município vizinho a Monte Azul. Lopes cuidou de algumas das crianças de Mazilda.

"Ocorreram outros casos com quadro clínico semelhante", diz o pediatra Djalma Antônio Silveira Freitas, de Mato Verde, que também cuidou de alguns dos bebês.

Wagner Aparecido Custódio Jorge, 14, irmão de Mazilda, conta que pelo menos 15 pessoas adoeceram na região. "Pensamos que era feitiço." Pelo menos dez crianças morreram —inclusive um irmão, Taiton, aos 2,5 anos. Nunca se soube o porquê.



Mazilda da Costa e o filho adotivo, Joel Jorge da Costa, que moram agora em São Paulo

Brasil tem 3.500 intoxicados por ano

Da Reportagem Local

As crianças de Mazilda engrasam as estatísticas oficiais que registram 3.500 intoxicações agudas por agrotóxicos, por ano, no país. O Brasil é o terceiro maior consumidor de agrotóxicos no mundo, perdendo para os Estados Unidos e para o Japão.

Os números oficiais de casos de envenenamento são muito inferiores aos reais, diz Angelo Trapé, toxicologista da Unicamp, baseado em estimativas internacionais.

Segundo ele, na Califórnia (EUA), o departamento de saúde local calcula que só 2% dos casos de intoxicação são registrados. Aplicando-se esse índice ao Brasil, o número de intoxicações no país estaria próximo a 175 mil.

No mundo, segundo a Organi-

zação Mundial de Saúde (OMS) ocorrem 3 milhões de intoxicações ao ano. No Terceiro Mundo acontecem 90% dos casos.

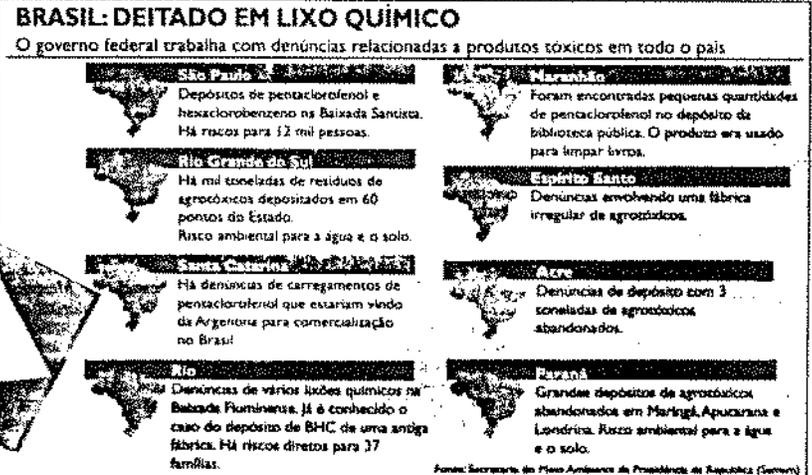
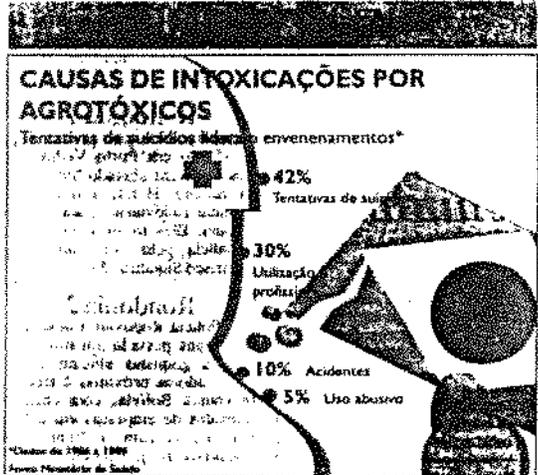
A Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República (Semam) trabalha, atualmente, com mais de vinte denúncias de irregularidades com resíduos químicos em todo o território nacional.

As consequências do envenenamento podem atingir gerações. Em 1950, a Turquia importou arroz contaminado por hexaclorobenzeno (resíduo que existe em depósitos na Baixada Santista). Pessoas que comeram o produto ficaram doentes; houve mortes. O agrotóxico foi proibido no país. Trinta e cinco anos depois, em 1983, a OMS encontrou vestígios do veneno em amostras de leite materno, diz Trapé. (DC)

Intoxicação reduz memória

Da Reportagem Local

Um grupo de americanos pesquisou os efeitos de intoxicações por agrotóxicos organofosforados em 36 lavradores nicaraguenses. O estudo, publicado em 1991 na revista inglesa "Lancet", mostrou redução na atenção, memória, habilidade manual e tempo de reação a estímulos. "Uma única intoxicação era suficiente", diz Rob McConnell, da Faculdade de Medicina Mount Sinai, de Nova York. (DC)



Lixo tóxico cancerígeno ameaça 12 mil na Baixada, diz governo

Depósitos clandestinos no litoral paulista podem provocar também mutações genéticas

CARLOS A. DE SOUZA*
Da Secretaria de Meio Ambiente

O Governo Federal quer remover cerca de 12 mil pessoas da Baixada Santista ameaçadas de contaminação por depósitos clandestinos de lixo químico. O assessor especial da Secretaria Nacional do Meio Ambiente (Sema) Sebastião Pinheiro, 44, disse ainda que existem na Baixada Santista "cerca de 100 pontos de armazenamento de lixo químico e tóxico". Ele também mencionou a existência de depósitos clandestinos de lixo químico e tóxico em outras regiões do litoral paulista, como em São Vicente, Cubatão, Tavares, 51, os resíduos eram fabricados pela empresa Chlorofil, fabricante de solventes laborais, que a Rhodia comprou em 1976.

Na entrevista à Folha, o assessor da Secretaria Nacional do Meio Ambiente disse que o rio Pinheiros, em Cubatão, que abastece cerca de 1,5 milhão de pessoas em Santos, São Vicente e Cubatão, já deve ter sido atingido pela poluição. Pinheiro disse que em peixes da região o nível de contaminação indica a presença de benzeno até 4,750 vezes mais hexacloreto do que seria aceitável. Ele disse também que, na região, foram feitas pesquisas com crianças na pele, e que existem análises indicando contaminação do san-

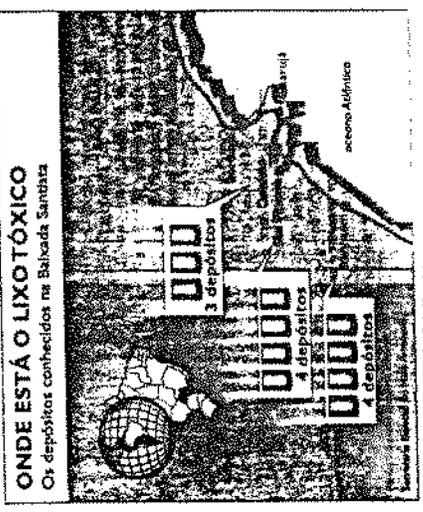
que de moradores, do leite materno e da água na região. Segundo o assessor da Sema, estão morando em cima do lixo 4 mil famílias no distrito de Samaritã, em São Vicente, e mais 140 famílias em Filadélfia e Cubatão.

A Sema pediu assessoria do Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) para procurar no litoral paulista, por satélite, áreas de depósitos clandestinos de lixo químico e tóxico. O Inpe se está pedindo auxílio na procura. As imagens, enviadas pelo satélite norte-americano Landsat 6 e pelo francês Spot, abrangem uma área total de 1,2 mil quilômetros quadrados, entre Bertioga (distrito de Santos) e Peruibe (135 km ao sul de São Paulo).

Comunidade de Vila do Pinheiro



Lixo químico coberto por lonas plásticas, a 200 m da rodovia Padre Manoel da Nóbrega



ONDE ESTÁ O LIXO TÓXICO
Os depósitos conhecidos na Baixada Santista

Estimativa: M. A. A.

PERSONAGEM

GIL PARTICIPA DE PROJETO ECOLÓGICO

O cantor é compositor do projeto "Projeto Ecológico" do Governo CE (foto)

participa hoje do lançamento do projeto para depositar o lixo em Cubatão, em Itaipava (180 km de Florianópolis-SC). A primeira fase do projeto é a construção de um "muro" na 2ª faixa. O plano também prevê a ampliação da rede de esgoto e tratamento dos efluentes (resíduos líquidos) industriais. A divulgação contará com 2,5 milhões

Saiba o que são as substâncias

Da Secretaria de Santos e da Reparação Local

As substâncias nocivas em depósitos da Baixada Santista são denominadas genericamente de organoclorados. São aquelas, por exemplo, na fabricação de inseticidas. No entanto, essas substâncias geralmente se acumulam no fígado e tecidos gordurosos.

Não há estudos conclusivos sobre os males que essas substâncias causam ao homem, afirma Sérgio Massaro, 48, do Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Segundo ele, esse desfecho pode ter o efeito de uma bomba relógio: "Ninguém sabe o que acontecerá nas gerações futuras".

Pesquisas em habitantes do distrito de Samaritã, em São Vicente (67 km a sudeste de São Paulo),

mostrou que eles têm hexacloreto de benzeno (HCB) no sangue. Segundo a médica Agnes Soares Mesquita, que concluiu a pesquisa em 1980, os níveis de contaminação chegaram a 17,8 microgramas de HCB por litro de sangue.

A Organização Mundial da Saúde estipulou em 1975 que o nível de HCB não pode passar de 0,6 microgramas por litro. Esse índice foi abolido quando se viu que qualquer nível de exposição ao HCB poderia causar um câncer.

Segundo a médica, a exposição a esse produto pode resultar em aumento do fígado, lesões de pele, baixa estatura e males reprodutivos. Outros sintomas seriam artrite reumatóide, fraqueza geral e aumento da pressão arterial.

Depósito controlado

Arqueólogo escava lixo e revela perigo do papel



Lixo com alto conteúdo de papel é descarregado por caminhão no centro de reciclagem da Prefeitura, no bairro paulista de Pinheiros, depois da realização de coleta seletiva



Funcionários separam lixo para reciclagem no centro do município



Patrona e esqueça no aterro sanitário de Perus, localizado na periferia da região norte de São Paulo

LUCIANA CERSÓSIMO
Da Reportagem Local

Os restos de papel presentes em depósitos de lixo não são tão inofensivos quanto parecem. Escavações em aterros sanitários feitas por pesquisadores norte-americanos revelaram uma surpresa: jornais de 1949 intactos. Mais de 50 anos não foram suficientes para degradá-los.

O "Projeto Lixo", do departamento de antropologia da Universidade do Arizona, começou em 1973 como um trabalho de classe dirigido por William Rathje. "A arqueologia estuda materiais de sociedades passadas. Nosso objetivo é ver o que podemos aprender de nossa sociedade com os restos deixados por ela", disse a Folha Douglas Wilson, 30, pesquisador do projeto.

Há três anos o grupo iniciou a escavação de aterros sanitários. Analisando o conteúdo do lixo depositado, a equipe pretendia verificar quais materiais estavam degradados e quais eram preservados para a arqueologia futura.

Foram escavados aterros no Arizona, Nova York, Califórnia, Chicago e Florida. "Esperávamos encontrar alimento orgânico e papel decompostos, e plástico e vidro preservados", conta Wilson. Mas os depósitos guardaram papéis intactos por vários anos. "Desenterramos jornais de 1949 perfeitamente preservados". Os papéis não foram os únicos a surpreender os cientistas. Restos alimentares, como salsichas, estavam preservados há 15 anos.

Enquanto os plásticos participam com 12% do volume dos aterros sanitários, os papéis ocupam 30%. "É preciso jogar menos papel fora", alerta Wilson. "Não podemos atacar apenas o plástico. O maior problema é o papel". A baixa fração ocupada pelos produtos inorgânicos nos aterros leva Wilson a afirmar que "não está preocupado com eles".

Segundo ele, o problema não está apenas no lixo industrial. "Os restos domésticos são a maior fonte de papel jogado fora". Há três alternativas para o lixo. "Queimar provoca poluição do ar; enterrar leva à poluição do solo; a melhor opção é diminuir a eliminação de papel", afirma.

A redução entrega, recomenda Wilson, com a diminuição do consumo de produtos descartáveis e com a estocagem de material que pode ser aproveitado em outras situações. "Guardanapos de papel e propagandas enviadas pelo correio deveriam ser eliminadas do dia-a-dia", diz o pesquisador. As caixas de correio norte-americanas recebem anualmente dois milhões de toneladas de mala direta, o equivalente a uma árvore e meia por pessoa.

Coleta seletiva faz um ano

Da Reportagem Local

A coleta seletiva de lixo realizada na cidade de São Paulo completou um ano em dezembro. O projeto piloto da Prefeitura, que atingiu 26 mil domicílios, visa testar a reação da população à separação do lixo já em suas casas, para verificar a viabilidade de englobar toda a cidade.

"Na coleta seletiva — que inclui papel, vidro, metal e plástico — os papéis são responsáveis por cerca de 30,5% do peso e 61% do volume", afirma Luis Fernando Macarrão, 33, diretor de coleta seletiva da Secretaria de Serviços e Obras.

"A coleta seletiva está associada ao ganho ambiental", diz Macarrão. Segundo ele, o processo leva à diminuição da busca de matéria-prima virgem e a ganhos

na produção (energia, água). O projeto indicará os meios para adaptar a coleta seletiva à indústria e ao consumidor.

O projeto hoje é responsável por menos de 1% do lixo da cidade. Ele está sendo desenvolvido na Vila Madalena, Alto de Pinheiros, Butantã, Alto da Lapa, City Butantã, Itaim Bibi e Vila Matilde. Para este ano, está previsto um salto quantitativo.

Os três aterros de São Paulo recebem 87% do lixo da cidade. "Eles são revolvidos com terra e drenados para eliminar o líquido produzido e o gás", explica Macarrão. Cerca de 10% vão para a usina de compostagem a fim de virar adubo. Os outros 3% — lixo hospitalar capaz de contaminar — são incinerados. (L.C.)

Aterros 'denunciam' dieta dos EUA

Da Reportagem Local

O "Projeto Lixo" da Universidade do Arizona encontrou outra utilidade para os aterros sanitários. Os depósitos de lixo estão sendo revirados para reconstruir a dieta dos norte-americanos. O resultado mostrou que as pessoas mentem para dizer que têm uma alimentação saudável.

"Os restos deixados após a alimentação indicam a composição da dieta", afirma Douglas Wilson. Essa parte do projeto — coordenado pelo antropólogo William Rathje — tem como objetivo estudar a relação entre o que as pessoas dizem comer e o que realmente consomem. Segundo Wilson, as escavações têm mostrado que o norte-americano diz estar preocupado com a proteção

ambiental mas, na prática, a situação é diferente.

Pesquisas em que os norte-americanos tiveram de responder perguntas sobre suas dietas e idéias sobre a conservação do ambiente foram usadas como base de comparação com os constituintes do lixo. A composição real dos regimes alimentares foi verificada nos aterros sanitários. Eles constituem uma prova de que a alimentação dos habitantes dos Estados Unidos está longe de ser saudável. "Alta concentração de restos de carne vermelha, açúcar e álcool foi encontrada nos lixos", diz Wilson.

Esses restos denunciaram o comportamento das pessoas. Elas informam ter alimentação saudável, enquanto na verdade estão consumindo os chamados "alimentos ruins".

Para Wilson, a separação entre lixo orgânico e inorgânico e a reciclagem fazem parte do tratamento ideal do lixo. "As latas de alumínio de refrigerantes, por exemplo, são totalmente recicláveis. Os usados podem servir para fabricação de latas novas ou qualquer outro objeto à base de metal", explica. Cada tonelada de papel reciclável, por sua vez, economiza cerca de 280 litros de lixo aterrado.

Ele lembra que a degradação do lixo é lenta nas condições em que os aterros sanitários são construídos. O excesso de lixo em áreas pequenas forma um ambiente com pouco oxigênio e baixa umidade. "Para uma rápida decomposição é preciso ter alta umidade", diz Wilson. (L.C.)

O LIXO DA

CIDADE DE SP (em porcentagem)



Lixo contaminado é perigo diário nas ruas da cidade

☐ **Só as farmácias deixam por dia 15 mil agulhas e seringas em sacos plásticos**

CRISTINA BELLUCCI

Seringas, agulhas e injeções, vidros de remédios estragados, algodão e outros materiais utilizados em curativos dividem com os pedrestres as calçadas de Campinas, principalmente nos fins de tarde. É o lixo de farmácias, laboratórios, consultórios médicos e dentários que permanece em sacos plásticos ou até mesmo exposto nas ruas, aguardando o caminhão de coleta. Enquanto o lixo produzido nos hospitais é recolhido separadamente, os detritos das farmácias, consultórios e laboratórios são coletados, transportados e depositados no aterro sanitário, junto com o lixo residencial. Esta falta de cuidados resulta em riscos de contaminação e transmissão de doenças as pessoas que tenham contato com este lixo.

Até a chegada dos caminhões de coleta, os sacos de lixo ficam durante várias horas nas calçadas de Campinas a mercê dos catadores de lixo, da destruição por chorros e até mesmo de veículos em drogas injetáveis. Como resultado, não é raro acontecer de seringas, agulhas, chumacos de algodão ensanguentados, gases usados em curativos e até vidros de remédios com validade vencida ficarem expostos, espalhados pelas ruas, colocando em risco não apenas aqueles que remetem o lixo, mas também os pedestres.

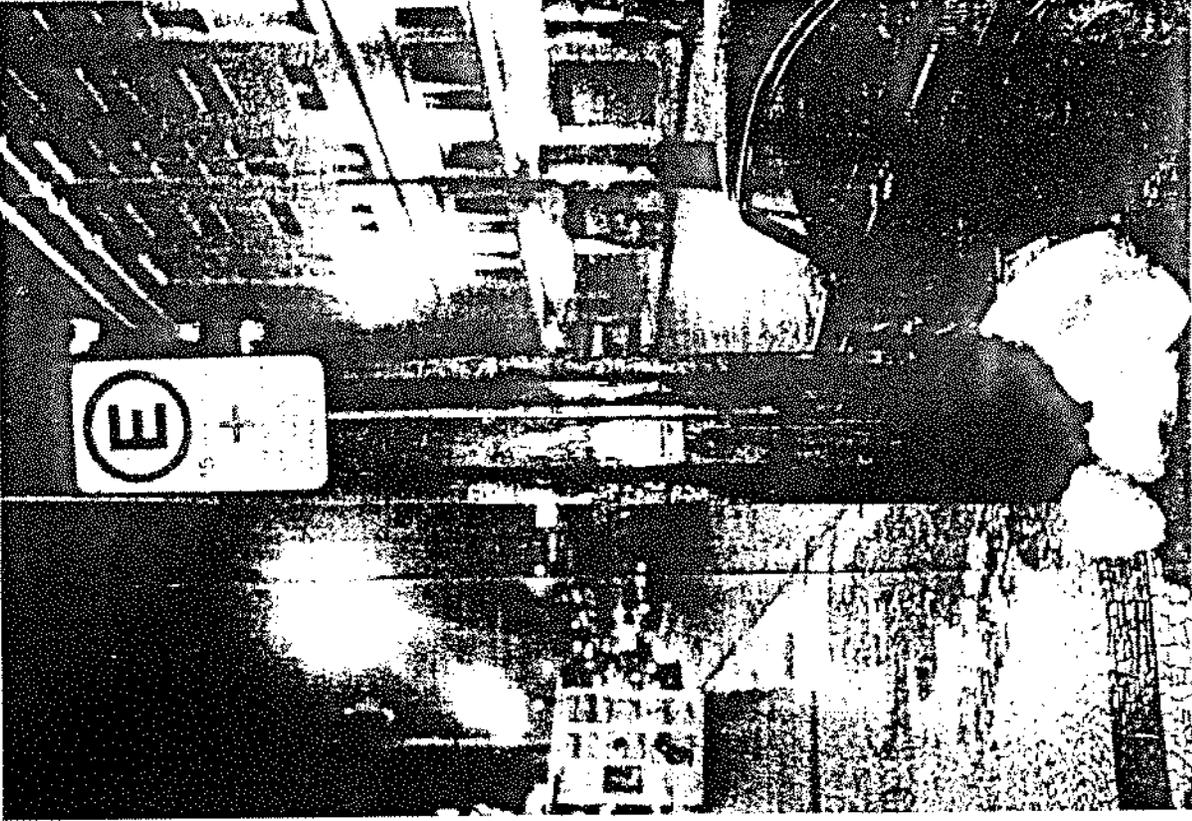
Os lixeiros são vítimas potenciais da falta de um serviço de coleta de lixo especial para esses casos. "Muitos coletores já foram furados por agulhas em meio ao lixo, principalmente das farmácias. As agulhas não são embaladas direito e geralmente, os sacos com estes materiais não têm qualquer identificação para diferenciá-los do lixo doméstico", afirma o coletor de lixo da Prefeitura, Carlos Quirino Felipe, 32 anos, que há quase 8 anos trabalha

na esta profissão. Ele conta que já foi ferido por uma agulha, ao carregar um saco de lixo de uma farmácia do Jardim Santa Mônica. "A Prefeitura nos fornece lixos para o trabalho, mas quando estão molhados, eles ficam facilmente. O grande problema é que, como temos que trabalhar rapidamente e carregar vários sacos de lixo de uma só vez, as pernas, braços e peito ficam também expostos", explica Quirino.

A presidente do Sindicato dos Trabalhadores do Serviço Público Municipal, Maria Olete Prego, afirma que já recebeu várias reclamações dos lixeiros sobre ferimentos ocasionados por agulhas de farmácias e dos consultórios. Ela explica que já reivindicou à Prefeitura melhores condições de segurança para os lixeiros. A solução na opinião dela, é a existência de uma coleta especial para este tipo de lixo. O sindicato pretende denunciar esta situação à Subdelegacia Regional do Trabalho em Campinas.

O presidente da Associação dos Proprietários de Farmácias de Campinas, Luiz Riquetti, acredita que existem aproximadamente 300 farmácias na cidade e cada uma delas utiliza uma média de 50 agulhas e seringas descartáveis por dia. São portanto, cerca de 15 mil agulhas e seringas jogadas diariamente no lixo. Embora em pequena proporção, ele afirma que o lixo também contém algodão e materiais utilizados em curativos. Segundo ele, há a orientação de que os remédios em líquidos, com data vencida, devem ser jogados na pia e os comprimidos, dissolvidos, ao invés de irem para o lixo.

Luiz Riquetti afirma que as farmácias não têm outra alternativa senão jogar no lixo as seringas, agulhas, materiais de curativos e vidros de remédios. "Deveria haver uma coleta especial para o lixo das farmácias, separadamente do lixo domiciliar. Seria muito importante que a Prefeitura implantasse esta coleta diferenciada. Mas isto exige uma estrutura complexa em virtude do grande número de farmácias", comenta Riquetti.



Lixo de farmácia acondicionado em sacos sanitários comuns esperam a passagem do caminhão coletor.

Risco de hepatite, infecções e até Aids

A hepatite, infecções de pele e até, eventualmente a Aids são apontadas pela médica infectologista Maria Patelli Souza Lima como doenças que podem ser transmitidas pelo lixo contaminado de farmácias, consultórios médicos e dentários. Responsável pela enfermagem de moléstias infecciosas do Hospital Celso Pedro da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (Pucocamp), Maria Patelli considera "preocupante" o sistema de coleta atualmente adotado para este tipo de lixo. "É um grande perigo para a saúde dos coletores, para os usuários de drogas que reutilizam as seringas ali encontradas."

O risco maior a que estas pessoas estão expostas é a transmissão de hepatite e infecções bacterianas de pele. "Mas com chances muito menores, a reutilização das seringas e agulhas ou ferimentos provocados por elas podem transmitir Aids. Isto porque, o vírus da hepatite é mais resistente ao ambiente, enquanto o vírus da Aids morre mais rapidamente." Ela acredita que os grandes laboratórios de análises de Campinas esterilizam as seringas e agulhas antes de jogá-las no lixo, o que não ocorre com as farmácias e consultórios até mesmo por falta de condições de estrutura. "Mas o ideal seria a implantação de uma coleta de lixo diferenciada para estes estabelecimentos, como ocorre nos hospitais. No Hospital da Pucocamp, onde Patelli também integra a comissão de controle de infecção hospitalar, as agulhas, giletes e todo o material corrente utilizado são colocados em caixas de papelão se-

Associação Ecológica de De- Ambiental (Asseda) já che- e elaborar um relatório e um y junto com estudantes da ampi sobre o serviço de reco- nto de lixo em Campinas, ue defendia a necessidade de coleta diferenciada para o li- as farmácias e consultórios. 1989, o presidente da Asseda, o Sérgio Franco, entregou cópia do vídeo e o relatório tuais vereadores. prefeito Jacob Bittar também eu, segundo ele, uma cópia latório. "Nossa proposta era fosse feito um cadastramento

de todas as farmácias e consultó- rios da cidade para a realização de coleta de lixo diferenciada, sepa- rada do lixo domiciliar. Mas ne- nhuma providência foi tomada", explica Paulo Franco.

Como dentista, Paulo Sérgio Franco afirma utilizar dez agu- lhas descartáveis por dia. Ele cal- cula que há dois mil dentistas em Campinas, o que representa em média 20 mil agulhas por dia que vão para o lixo. "O lixo não é em- carado como um assunto sério. O lixo não dá voto. É um descaso com a saúde pública", afirma. "Chumços de algodão com san-

tos, pastas, anáguas, seringas e re- medios estragados não deveriam ser simplesmente colocados nas ruas em sacos ou caixas de pape- lão, sem que nada seja feito para solucionar o problema." Ele con- ta que já chegou a discutir com um dono de farmácia, no Jardim Nossa Senhora Auxiliadora, por verificar que uma seringa estava exposta, do lado de fora do lixo. A maioria das farmácias procura, entretanto, manter um cuidado mínimo com o lixo. Mas alegam não poder fazer, porque não há um tratamento específico da Pre- feitura a este tipo de resíduo.

Da Reportagem Local

O lixo de Atibaia é depositado de forma irregular a poucos metros do rio que leva o nome da cidade. Não existe um aterro sanitário, todo o lixo fica ao ar livre e várias famílias moram ao redor do local. O lixo libera um líquido denominado chorume (decomposição orgânica dos de- tritos), que atravessa o solo e contamina o lençol freático (água subterrânea).

O engenheiro da Companhia Estadual de Tecnologia de Sanc- eamento Ambiental (Cetesb) de Campinas, Dênico Rivieri Junior, 44, disse que não há um levanta- mento preciso sobre a quantidade de chorume que atinge o rio Ati- baia.

O vereador José Augusto Ro- berto (PDS), 48, disse que não há vontade política para resolver o problema. Segundo ele, a solução imediata seria arrumar outro local e fazer um aterro sanitário.

Localizado na Vila São José, no bairro Caeteruba, o lixão fica em uma área de 117 mil m². Próximo ao local fica o Museu Ferroviário Dinâmico, de propriedade do ve- reador Roberto. No local existem dois vagões que foram transforma- dos em lanchonete. "Não pode- mos servir carne devido à enorme quantidade de moscas que apare- cem", afirma Roberto.

Para o pintor Antonio José da Silva, 29, que mora em frente ao lixão, o cheiro e a sujeira que cai dos caminhões e fica na rua são os piores problemas. "Quando o pessoal da Prefeitura resolve queimar o lixo a fumaça cobre todo o bairro", disse ele.

O prefeito não foi encontrado ontem na cidade. O diretor do Departamento de Planejamento da Prefeitura, João Ataliba Nogueira, 48, disse que existe uma área onde poderá ser feito um aterro sanitá- rio. Esse local fica próximo à rodovia D. Pedro. Segundo ele, outra alternativa seria fazer uma usina de reciclagem. Para isso seria criado um consórcio com as cidades de Perdões, Nazaré, e Piracaia.

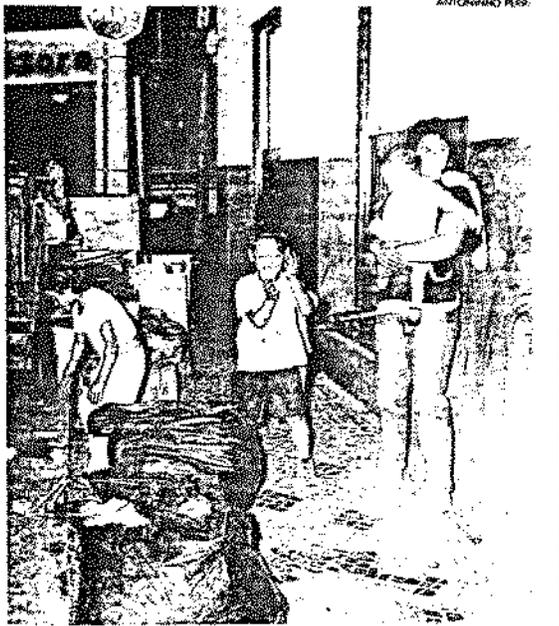
Do total de água captada em Campinas, 90% são provenientes do rio Atibaia. Apesar disso o engenheiro da Sanasa (Sociedade de Abastecimento de Água e Sanc- eamento S.A.) João Edo, 29, disse que pela distância a água captada não será afetada.

Franco e Canto Jorati

Mãe e filhos buscam papéis e acham seringas

Todos os dias, uma carroc- nha percorre as ruas do centro de Campinas logo depois do fechamento do comércio e an- tes da chegada dos caminhões de coleta de lixo. Acompanha- da do marido e três filhos, Er- cília Regina se lança em busca de papéis, jornais, revistas e embalagens que vende para aumentar a renda familiar. Carregando nos braços uma criança de apenas oito meses, vasculha sacos de lixo, muitas vezes, ajudada pelos dois fi- lhos mais velhos — de quatro e sete anos. Mas em meio a tanto lixo, Ercília não encon- tra somente papelão. "A gente sempre vê seringas, remédios e agulhas no lixo. Devem ser das farmácias".

Ercília garante não recolher estes materiais. "Isto não nos interessa. Apenas tomamos cuidado para não nos machu- carmos com as agulhas". Ape- sar dos riscos de contamina-



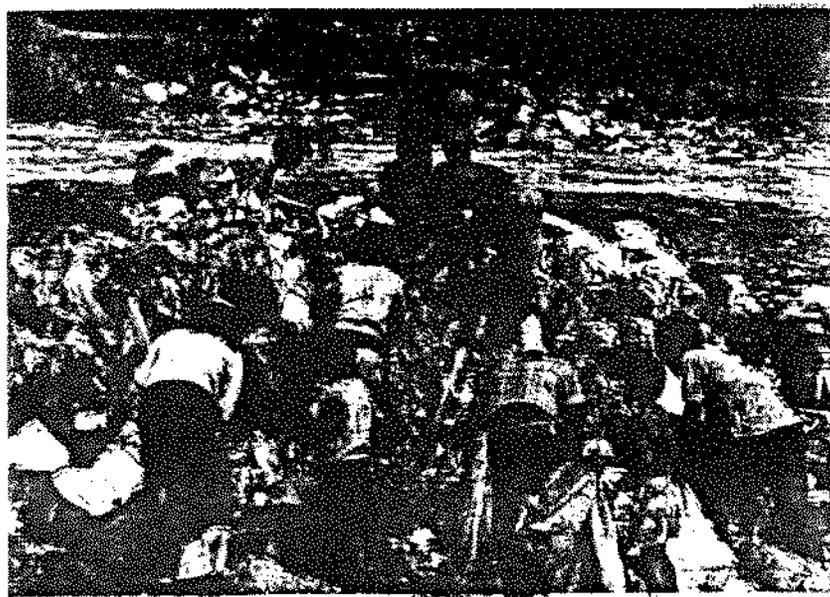
Ercília e os filhos: um lixo que não interessa

ção, ela explica ter necessidade de executar este tipo de traba- lho, pois está desempregada e o marido tem um salário de apenas Cr\$ 30 mil, como cera-

mista. A cada quilo de papel recolhido, a família recebe Cr\$ 20,00 de um depósito de pape- lão, o que resulta em cerca de Cr\$ 25 mil ao mês.

CORREIO POPULAR

CAMPINAS, SÁBADO, 18 DE MAIO DE 1991



feição proibida — Mendigos vasculham monte de lixo à procura de comida aterro sanitário de Sumaré. O aterro passará a ser patrulhado, segunda-feira, 1 Guarda Municipal, por determinação do Departamento de Saúde e Higiene de naré, que decidiu proibir o acesso ao local. O órgão pretende fazer um trabalho "conscientização" junto aos frequentadores.

Última página



Crianças brincam no lixão instalado perto da margem do rio, em Atibaia, e que não tem controle sanitário

COLETA SELETIVA, RECICLAGEM E OUTRAS FORMAS
DE REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS

CIDADANOS

Experiências buscam aproveitamento "inteligente" do lixo das cidades

O problema aumenta no fim do século

Do Reportagem Local

ISABELA ROSCOV
Do Reportagem Local

Há um mês, a favela Monte Azul, na zona sul da cidade, próximo ao rio da marginal do Rio Pinheiros, casou a união de um privilégio à aqui só conquistado por alguns países europeus e quatro unidades de Estados Unidos. Os moradores de Monte Azul são os primeiros a sair em São Paulo a experimentar a coleta de lixo seletiva, cuja finalidade é reduzir o volume de lixo, lavar e reciclar o que é possível — e separar o que não é — e promover a reciclagem de materiais como papel, vidro, plásticos e metais. As ações também são mais impulsionadas pela nova experiência, da conservação ambiental. Embora tenha surgido primeiro em países mais industrializados que o Brasil, existem muitos para aproveitar suas vantagens de que aqueles que não podem se dar ao luxo de jogar fora seu lixo.

A coleta seletiva existe em vários países ao redor do mundo e mesmo no Brasil. Em alguns lugares, ela é um rigoroso. Os habitantes de Washington, a capital norte-americana, são obrigados a entregar separadamente no lixo sua coleção de exemplares do "Washington Post" amarelados, suas garrafas de plástico, na embalagem de Marlboro e as latas de Coca-Cola. Na maioria das cidades europeias, os cidadãos separam nos recipientes de lixo suas coisas com o objetivo de colocar no lixo, por exemplo, os materiais recicláveis desta forma são vendidos à indústria para reaproveitamento, e o dinheiro da venda serve para financiar o próprio serviço de limpeza pública ou outros benefícios sociais.

Até pouco tempo atrás, a favela paulista Monte Azul dispunha apenas de dois contêineres de lixo "muito mal utilizados pela população", segundo o secretário municipal de Serviços e Obras, Lucio Gregori. Agora, toda a matéria orgânica do lixo da favela será separada e vendida. Na primeira semana, a comunidade obteve 9 kg de material reaproveitável. Na semana seguinte, conseguiu 30 kg, e agora já está no marca dos 90 kg. Segundo o secretário Gregori, está sendo estudado um câmbio legal para que os moradores de Monte Azul recebam da Prefeitura pelo material recolhido, como socorro, como uma empreitada. Futuramente, o projeto poderá ser ampliado para populações de classe média.

Gregori conheceu a experiência que está implantando no Rio de Janeiro, a convite do deputado

estadual Carlos Mine (PV-RJ). Há três anos, o professor Ennio Eibnerger, da Universidade Federal Fluminense, implantou a coleta seletiva no bairro de classe média alta São Francisco, em Niterói, que supera seus coletores em comodidades carrossas das proximidades.

O novo costume foi bem aceito pelos moradores de São Francisco e seguiu caminho pelo bairro Iluminação de Búzios, o prédio da Ilha de Magé e uma Ilha da Marinha na baía da Guanabara. Dentro de alguns dias será inaugurado também na favela do morro Dona Marta, em Botafogo, sob os bons olhos do Partido Verde. Eibnerger considera essencial que o método seja testado em várias estratos sociais. Assim, um dos roteiros de experimentação de Dona Marta é a colocação do posto de coleta em uma praça de classe média alta, onde não contribuir com suas porções de lata, vidro e papel.

"A forma como a sociedade trata seu lixo atesta seu grau de civilização", afirma o vereador Carlos Mine. Segundo ele, uma das bases da ecologia é contra a produção e o desperdício. Esta é uma categoria em que se encaixa com muita facilidade a ausência de uma prática como a reciclagem de recursos não-renováveis — caso por exemplo de muitos metais e dos plásticos, derivados do petróleo.

Mine cita como um exemplo louvável a iniciativa da Companhia de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (Comlurb), que gera 90% a menos de poluição abatendo seus 200 veículos com biogás (o gás que se forma a partir da decomposição do lixo orgânico) — uma prática adotada também pela paulista Cetemb (Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental). Mas há outros exemplos dignos de nota. Em Piracicaba (120 km a oeste de São Paulo), uma comunidade de artesãos está trabalhando junto à Prefeitura na instalação de contêineres em toda a cidade para o recolhimento de vidro.

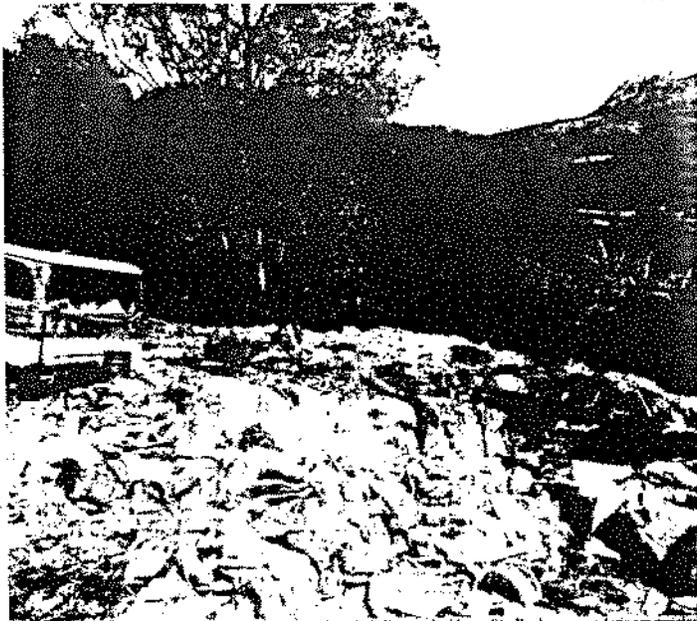
Em Americana (140 km a noroeste de São Paulo), a municipalidade tratou um enorme "lixão" situado às margens do rio Jaguari, dando a ele pelo menos mais 15 anos de vida útil. A Prefeitura racionalizou o depósito de lixo, refinou os meios para que havia em volta, construiu uma poçeira para os poucos que habitam ali, além de recuperou os lagos que havia no fundo do terreno, povoando-os com peixes e patos, e está instalando um viveiro de mudas. Hoje há até jardins sobrevivendo no local.

	Materia orgânicos	Papel e papéis	Plásticos	Metais	Vidro
São Paulo	53%	17%	7,3%	2,23%	1,8%
Novo York (EUA)	26%	25%	16%	32%	9%
Londres (Inglaterra)	28%	27%	2%	8%	8%
Roma (Itália)	21%	18%	4%	3%	4%
Singapuro	37%	42%	1%	3%	1%
Madri (Espanha)	44%	22%	5%	1%	2%
Los Angeles (EUA)	79%	16%			5%
Amsterdã (Países Baixos)	60%	17%	4%	2%	3%
Genebra (Suíça)	94%	1%		1%	1%
Calcutá (Índia)	78%	3%	1%	1%	1%

Fonte: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetemb) e Instituto de Meio Ambiente de São Paulo (Instituto de Meio Ambiente de São Paulo).

ALGUMAS MANEIRAS DE RECICLAR LIXO E GERAR ENERGIA

- Reciclar materiais orgânicos, para reaproveitamento ou transformação.
- Processar metais, plásticos e papéis para reciclagem ou combustíveis.
- Reciclar lãminas e plásticos para roupas, ferramentas e plásticos.
- Reciclar água para irrigação e piscicultura.
- Reciclar resíduos sólidos para produção de biogás.



Aterro Sanitário da rodovia dos Bandeirantes, onde é despejado lixo produzido em São Paulo e que poderia ser reciclado.

Indifolia

ALUMÍNIO RECICLADO GERA MAIOR ECONOMIA DE ENERGIA

(% de economia na produção de materiais com reciclagem de lixo, em comparação com matéria-prima)

São Paulo produz 12 mil toneladas por dia

Do Reportagem Local

São Paulo produz, cerca de 12 mil toneladas de lixo a cada dia. Cerca de 90% deste volume desembarcam nos chamados aterros sanitários, onde são cobertos por camadas de terra e pedra. A falta de áreas da cidade é um problema constante, que faz com que "lixões" como o de Santo Amaro tenham se transformado em montanhas de 30 metros de altura. A cidade conta ainda com três incineradores, que estão trabalhando com cerca de 400 toneladas diárias, e duas usinas de compostagem (onde o lixo orgânico é transformado em adubo), que processam 1.100 toneladas diárias de lixo.

Os técnicos concordam que a cidade está à beira de um colapso. Dos três lixões de São Paulo, dois — o de Vila Albertina e o de Santo Amaro — já estão com sua capaci-

dade quase esgotada. O de km 22 de rodovia dos Bandeirantes, na região de Ferrus, tem apenas mais três anos de vida. A Prefeitura tem tomado algumas medidas para amenizar o problema, como por exemplo combater a proliferação de insetos e ratos. Além disso, dez mil mudas foram plantadas ao redor do aterro de Ferrus, e os caminhões de transporte de lixo não atravessam mais a região central daquele município. Logo mais deverá começar a drenagem dos gases do aterro Jacoi, na zona leste — já paralisado — para que um parque possa ser instalado ali.

Mas este não é o ponto central da questão, segundo a geógrafa Sonia Maria de Lima Oliveira, da Coordenação de Resíduos Sólidos da Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo. Sonia explica que os aterros

sanitários devem seguir critérios de drenagem de gases e líquidos e compactação do material. Um aterro bem monitorado não deve ter cheiro nem insetos, muito menos atrair animais ou moradores vizinhos, diz a geógrafa. Dentro destas normas, eles chegam a ser recomendados para cidades como São Paulo, devido ao seu baixo custo de operação.

Para Laura Tett, diretora de Desenvolvimento de Programas da Cetemb (Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental), o erro mais comum é imaginar que deve haver uma única e rígida solução para o destino do lixo. O correto seria conhecer o perfil socio-econômico e do lixo de cada área, que receberia assim uma resposta adequada ao seu problema particular. Um dos próximos passos da Cetemb será executar o levanta-

mento dos materiais que poderiam ser selecionados em cada lugar da cidade.

Os outros métodos de destinação de lixo, como a compostagem e a incineração, também tem seus inconvenientes. O lixo de São Paulo é muito úmido, explica Sonia Oliveira, o que torna difícil queima-in-Adem disso, a queima produz muito mau-cheiro e gases altamente tóxicos, em especial o óxido fúrrico e também a principal causa atmosférica das chuvas de acidez, que é o composto orgânico tem que "ampliar-se" durante várias semanas até se transformar em adubo. Além disso, nem sempre é possível eliminar a presença de metais pesados — como por exemplo o chumbo —, o que torna arriscado seu uso na agricultura.

Coleta seletiva de lixo recolhe 7 t no 1º dia

Do Reportagem Local

No primeiro dia de coleta seletiva de lixo, realizada no bairro da Vila Madalena (zona leste de São Paulo), foram recolhidas sete toneladas de vidro, plástico, metal, alumínio, por cerca de doze mil habitantes, durante a semana passada. Segundo Cid Barbosa Lima, 43, administrador regional de Pinheiros, 70% das pessoas receberam a "kit" para a coleta seletiva de lixo participativa da experiência. A Vila Madalena tem cerca de 30 mil habitantes, mas apenas 20% participaram do projeto.

A coleta seletiva de lixo, organizada pela Secretaria de Serviços Urbanos do município e pela administração regional de Pinheiros, pretende levar a população a separar lixo reciclável, garrafas, copos de vidro, sacos de papel, embalagens plásticas e latas de alimentos, do lixo orgânico, como restos de alimentos. A ideia é vender a sucata para empresas que reciclam esse tipo de material para reaproveitá-lo. O dinheiro arrecadado com a venda será postado em uma conta em nome da Associação de Moradores da Vila Madalena, e sua utilização será decidida por eles.

A coleta seletiva de lixo, na Vila Madalena é um projeto piloto, que vai durar três meses e, ao certo, deve ser estendido para outros bairros da cidade. Antes do projeto ser iniciado, a administração regional de Pinheiros orientou os moradores através de reuniões e de panfletos explicativos. No início da semana passada, a Prefeitura distribuiu "kits" para a coleta seletiva. Três mil famílias receberam quatro sacos de papel, uma para cada semana do mês, além de um livreto, com todos os detalhes a operação. Todas as segundas-feiras, a Prefeitura passa recolhendo as sacolas, sendo que na última do mês, entrega mais um kit para o mês seguinte.

Segundo Cid Barbosa, ainda não existe uma estimativa de quanto a Prefeitura vai arrecadar com a venda do lixo, mas ele espera que o valor chegue a 30% do que é gasto mensalmente pela Prefeitura com a coleta de lixo.

serviços de coleta de lixo. No mês de novembro, a regional de Pinheiros gastou mais de R\$252 milhões. O administrador afirmou que ainda não existe contrato com indústrias de papel, metal e plástico.

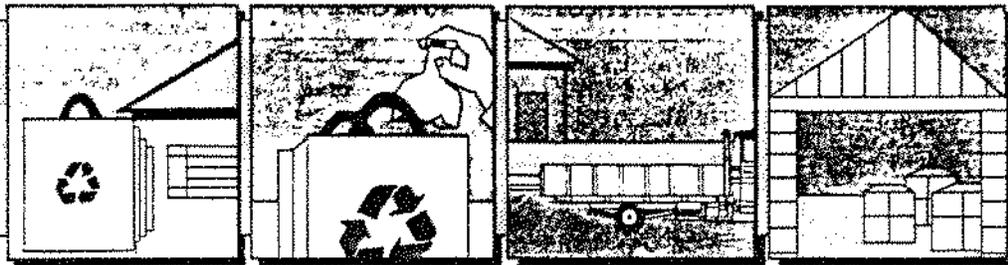
O vidro é o primeiro material reciclável que já tem comprador: as indústrias de vidro Cisner e Santa Marina. Elas investiram US\$2.000 no projeto da Vila Madalena, além de cederem duas máquinas trituradoras de vidro para a Prefeitura, que em troca venderá os cacos, já moídos para essas empresas. Segundo Ana Lia Fernandes de Castro, 43, secretária-executiva da Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automatizadas de Vidro, que congrega todas as indústrias de vidro do país, estas duas empresas foram as únicas que se interessaram pelo projeto em São Paulo.

Ela disse que as indústrias tem interesse em subsidiar o projeto, porque o caco de vidro, já moído proporciona economia de energia. Ele pode ser fundido a uma temperatura de 1.300°, enquanto os outros elementos que compõem o vidro só são fundidos a 1.500°. Segundo Ana Lia Castro apenas 30% dos um milhão de toneladas de vidro vendidos anualmente são reciclados, o restante é jogado fora.

Ela afirmou que em Curitiba, no Paraná, um projeto semelhante já foi implantado na Vila Madalena tem dado bons resultados. No estado de São Paulo, a coleta seletiva de lixo e projeto de reciclagem de vidro existe em São José do Rio Preto, Jundiaí, Piracicaba, Limeira e em janeiro será implantado na cidade de Ribeirão Preto. Ana Lia Castro disse que o investimento da Cisner e da Santa Marina em projetos de reciclagem de vidro, em cidade de 400 a 500 mil habitantes é de US\$50 mil.

Gilberto Leite Cesar, 44, gerente de relações exteriores da Santa Marina afirmou que a indústria não está preocupada com lucros imediatos. "O que interessa é conscientizar a população", disse ele. Apesar disto ele afirmou que a indústria vai economizar, mas não sabe estipular quanto.

COMO É FEITA A SELEÇÃO E COLETA



1- As sacas recebem quatro sacos, uma para cada semana, onde será coletado o lixo selecionado.

2- Nas sacas, a população deve separar restos de vidro, como garrafas e copos quebrados. Tintas e restos de plásticos como embalagens de alimentos, papel e metais. Durante todo tipo de lixo não deve ser colocado no mesmo saco, mas em sacos de lixo, que serão recolhidos normalmente.

3- Todo segundo-feira, o Prefeitura recolhe os sacos, recolhendo os sacos de coleta seletiva de lixo. No sábado, segundo-feira do mês, as comunidades recebem novos sacos para a população.

4- As sacas recolhidas são levadas para um galpão de armazenamento no terreno do setor de operações da Prefeitura. Lá, os funcionários separam o plástico, o vidro, o papel e o metal e os demais encaminhados em tonéis de cacos. Depois de armazenado, o lixo será enviado para ser comercializado e reciclado.



Em primeiro plano, sacos para o lixo a ser selecionado; ao fundo, caçamba com restos plásticos já separados.

Seleção é feita desde outubro em Curitiba

Do Reportagem de Curitiba

Desde 6 de outubro deste ano a Prefeitura de Curitiba (PR) realiza um programa de separação de lixo doméstico para separação do material orgânico, restos de material reaproveitável. O programa, chamado "Lixo não é Lixo", estimula a população a iniciar em casa a separação de papel, papelão, vidros, latas plásticas dos restos de comida material não-degradável (cofrado plástico). Uma vez por semana, 18 caminhões recolhem o material reciclável.

O material é encaminhado à Fundação Rural de Educação e Integração (Frei, órgão da Prefeitura), onde 20 internos (indivíduos em fase de recuperação) fazem a seleção das categorias produtos recolhidos. Esse material é vendido diretamente às indústrias que pagam em média R\$150 mil por kg. A Frei aguarda a conclusão da construção de um galpão com esteira para separar em maior volume o material recolhido e poder acelerar a venda. O dinheiro arrecadado com a venda do material é encaminhado ao Provopar Municipal (Programa do Voluntário Paranaense) está sendo empregado na instalação do galpão com esteira de separação do lixo. Posteriormente esses recursos serão dirigidos à assistência a menores carentes.



Países industrializados têm tecnologia para reciclar produtos descartáveis

Do "Financial Times"

Hoje a reciclagem é uma importante atividade nos países industrializados. Utiliza-se tecnologia avançada para coletar, selecionar e processar os produtos que são descartados pela indústria ou pela população. Nos países em desenvolvimento, como a China, a reciclagem está assumindo uma importância crescente. Em alguns setores da indústria, a reciclagem é uma atividade praticada há muito tempo. A indústria têxtil, por exemplo, há mais de cem anos reutiliza o uso de matérias-primas caras reciclando fibras e tecidos de lã.

Outro exemplo é a economia de 62% de energia no uso de metais ferrosos provenientes de sucatas. A economia vem do fato de ser a sucata um metal quase puro e não exigir custos energéticos altos envolvidos na extração e processamento do minério original. Similarmente, há uma economia de 96% no uso de alumínio reciclado e 63% no uso de zinco de sucata, estima-se que o papel reciclado — evitando a derrubada e corte de madeira — resulta numa economia de energia de cerca de 70%.

Uma grande quantidade de sucata reciclada é usada na indústria do aço. O Instituto Inter-

nacional do Ferro e Aço, em Bruxelas, estima que 44% do aço produzido no mundo ocidental seja derivado de materiais reaproveitados. Mais de sete milhões de toneladas de sucata foram usadas nas 17,4 milhões de toneladas de aço produzidas na Grã-Bretanha em 87. Outras 3,2 milhões de toneladas de sucata britânicas foram vendidas às usinas e fundições do exterior.

Avanços técnicos significam que metais valiosos vindos de equipamentos com a complexidade dos computadores e outras máquinas eletrônicas são recuperados em vez de se transformarem em sucata.

Grã-Bretanha acelera processo de reciclagem do aço e do alumínio

Do "Financial Times"

A reciclagem de latas de aço e alumínio está em progresso. Na Grã-Bretanha, mais de 950 milhões de latas de aço foram recicladas em 1988, um crescimento de 25% em relação ao ano anterior. A estimativa da reciclagem de latas de alumínio na região é de 3,5%, em contraste com cerca de 13% na Europa Ocidental e 55% nos Estados Unidos.

Um esquema introduzido pela Associação da Reciclagem do Alumínio mostra que a quantidade aproveitada na Grã-Bretanha está aumentando rapidamente

e espera-se que atinja 10% ainda este ano.

Baseados nas diretrizes da Comissão Europeia de Reaproveitamento de Lixo, vários governos europeus escolheram uma abordagem diferente e introduziram legislações distintas para acelerar o desenvolvimento da reciclagem.

A Dinamarca determina que todas as garrafas de cerveja, água mineral e refrigerante devem ser vendidas em recipientes reutilizáveis. A Alemanha Ocidental impôs um esquema de depósito para recipientes de plástico para bebidas, exceto para o leite. Outras legislações serão introduzidas no país para limitar

e controlar o tipo de plástico utilizado no empacotamento.

Na Itália, será responsável das autoridades municipais a coleta seletiva do lixo, ou devem ser recolhidos separadamente recipientes de vidro e plástico para líquidos algumas regiões da Suécia processo de seleção do lixo nos moradores, que devem usar os lixos compostos de plásticos e metais.

Com a proximidade do novo ano europeu único em 1992, a abordagem unilateral para a reciclagem por parte de membros poderia ser considerada uma barreira ao comércio.



Seleção de lixo custa Cr\$ 150 milhões mas só rende Cr\$ 500 mil por mês

AURELIANO BIANCARELLI
Da Reportagem Local

Na ponta do lápis, computadas receitas e despesas, a Coleta Seletiva do Lixo aparece como um negócio desastroso. Quinze meses depois de implantada, a coleta já consumiu cerca de Cr\$ 150 milhões em investimentos e só agora os retornos batem os Cr\$ 500 mil mensais — isso sem contar mão-de-obra e apoio da Prefeitura. O dinheiro não paga metade das 61 toneladas envolvidas no projeto.

Em termos mais amplos, de participação da população e contribuição ao meio ambiente, a coleta vem obtendo um sucesso que surpreende os próprios organizadores. A maioria dos moradores servidos pela coleta está separando o lixo reciclável.

"O retorno não pode ser visto apenas em termos econômicos", diz Mauro Zilbovicius, 32, secretário municipal dos Serviços e Obras da cidade. "Trata-se de uma questão de interesse público", afirma. Segundo dados da secretaria, as 12 mil toneladas de lixo recolhidas todo dia — uma montanha do tamanho de um prédio de 20 andares — equatam-se a quatro aviões sanitários em dois anos. Se o aterro Bandeirantes (zona oeste) ocupa área igual ao Parque Ibirapuera.

A participação da população nos sete circuitos instalados "equivale a de países europeus", afirma Zilbovicius. Na Vila Madalena (zona oeste), onde em dezembro de 89 foi implantado o primeiro circuito, uma pesquisa informal da Prefeitura teria constatado que 65% dos moradores continuavam separando o lixo. Os sete circuitos representam 23.655 domicílios, 0,5% do total de residências da cidade.

Em circuitos mais recentes, a participação seria bem menor. A frota acompanha a coleta na City Butantã (zona oeste), e constatou que na maioria das 1.451 residências servidas a sacola de lixo reciclável não estava na porta. Pessoas que não estão participando preferiram não criticar a ideia. "Não tive tempo", a empregada não separou. "vou começar na semana que vem", foram outras respostas.

As pessoas que estão partici-



Funcionárias da Prefeitura, duas sem luvas apropriadas, trabalham na coleta seletiva do lixo no centro de triagem de Pinheiros (zona oeste)

pando reclamaram da sacola prometida pela Prefeitura que não foi entregue e de confusões sobre o dia da coleta. Norma Oliveira Franco Leal, 39, vem separando o lixo reciclável, mas protesta contra o fato de lhe entregarem uma sacola usada. Em troca de separar e lavar o lixo reciclável, Norma disse esperar melhores serviços por parte da Prefeitura. "As ruas daqui são varridas raramente", disse. A vizinha Sara Camargo, 38, também reclamou dos serviços da Prefeitura, mas disse não esperar da coleta.

A Prefeitura discute no momento a ampliação dos circuitos. O centro de triagem de Pinheiros, que recebe cerca de 25 toneladas por semana, "está sendo reformado para receber 350 toneladas/dia", diz Jair Batista Ribeiro, 36, administrador do centro. Mas a intenção de estender a coleta para metade da cidade até o final

do ano foi reduzida a 10% por causa dos cortes no orçamento. A participação da iniciativa privada nas campanhas e mesmo na coleta está sendo estudada.

O que entusiasma os defensores da coleta seletiva é o interesse que vem despertando na população. "Dezenas de moradores telefonam pedindo que a coleta seja feita em seus bairros", diz Maria Cristina Westphal, 29, que participa do projeto. O empresário Venetozos Dialeachi, 71, morador dos Jardins — onde a coleta seletiva não chegou — se diz um pregador dessa causa. Ele não só separa e lava o lixo em sua casa, como convenceu parentes e amigos a fazer o mesmo. "Uma vez por mês, vou com meu carro, de casa em casa, recolhendo o lixo reciclável", diz. "O retorno não virá em dinheiro, mas em fundo social. É assim que se faz nos países desenvolvidos", afirma.

Ambulantes levam por dia 500 toneladas

Da Reportagem Local

Cerca de cinco mil pessoas vivem como catadores de papel na Grande São Paulo. Ganham entre Cr\$ 1.000,00 e Cr\$ 1.500,00 por dia. Recolhem em rodília 100 kg de papel, papelão, plástico, vidro e metais. Juntos, caçam mais de 500 toneladas por dia. Nos sete circuitos implantados, utilizado 61 toneladas e cinco caminhões, a Prefeitura está recolhendo hoje cerca de 25 toneladas por semana.

Partindo carros, atropalhados o trânsito, eles são vistos em todos os bairros da cidade, sobretudo nas regiões de comércio. Eles são os precursors da reciclagem do lixo. "Não queremos prejudicá-los", diz Maria Cristina Westphal, 29, do projeto Coleta Seletiva de Lixo. "Estamos evitando as áreas comerciais onde eles se concentram", diz.

José Amado Teodoro, 35, diretor da Coopernare — Cooperativa de Catadores Autônomos de Papel e Material Reciclável — diz que um ano atrás, antes do Plano Collor, os catadores eram nove mil e recolhiam cerca de mil toneladas por dia. "De lá para cá, o preço pago pelas indústrias e os catadores foram desaparecendo", diz Amado. Os catadores têm um preço de referência: um ano atrás, um kg de papelão pagava um pão. Hoje o pãozinho custa Cr\$ 13,00 e o catador só recebe Cr\$ 4,00, por um kg de papel.

Japão tem mais lixo comercial

De Tóquio

O governo de Tóquio pretende investir com 31 bilhões de ienes mais de 200 projetos para a região metropolitana na próxima década. O lixo é uma das prioridades. O volume de detritos coletado em 1989 chegou a 4,9 milhões de toneladas e vem crescendo 6% anuais desde 1985.

Deixe total, apenas 2,9 milhões de toneladas podem ser incineradas. O restante é jogado na baía de Tóquio.

O maior problema dos japoneses no momento é o lixo proveniente dos escritórios, responsável por 2/3 do total. Aumenta 16% anualmente devido ao acúmulo de papéis para computadores, xerox e fac-símiles.

O restante fica por conta do entulho doméstico, que aumenta

1% a cada ano. O governo está preocupado não apenas com a quantidade que é jogada fora pelos toquistas mas também com a qualidade.

Além da coleta seletiva de lixo, há um projeto de reciclagem que vem se ampliando desde o ano passado. Há previsão de que até 1994 o potencial de reciclagem de papel sairá de 49,9% para 55%.

Reciclando o lixo produzido pelos japoneses pode-se encontrar desde câmeras fotográficas até geladeiras e televisões. Adaptando-se às necessidades dos consumidores, empresas como Fuji, Kônica, Matsushita e Kodak lançaram em meados da década de 80 máquinas descartáveis. Foram muito criticadas por colaborarem com o aumento de "trash" no mercado. (Andréa Moraes)

Conheça como é feita a separação

Da Reportagem Local

A coleta seletiva depende basicamente da consciência e boa vontade do cidadão. Ele deve separar o lixo orgânico que é recolhido pela coleta regular do lixo reciclável — vidros, papéis, plásticos e metais. Esse lixo deve ser lavado, secado, posto em sacos à parte e colocado na rua no dia da coleta seletiva, que ocorre uma vez por semana.

No centro de triagem os materiais são separados, prensados e vendidos para indústrias. Cerca de 25 toneladas são recolhidas por semana nos sete circuitos implantados até agora. Vila Madalena, Alto de Pinheiros, Butantã, City Butantã, Lapa, Itaim Bibi e Penha.

Empresas de coleta têm ajuda do governo alemão

De Berlim

A coleta seletiva de lixo é hábito na população de Berlim. Todas as residências têm, pelo menos, uma lata separada para papel. Os prédios costumam ter, além disso, outra separação para vidros. Há também coletores coletivos de lixo. Nos bairros residenciais é possível encontrar "containers" comunitários para papel e vidro. Este lixo especial é coletado semanalmente por empresas privadas.

As empresas que realizam esta coleta recebem ajuda financeira do governo, dependência do volume de lixo entulhado e interesse ecológico, a grande motivação

deste final de século. Além de diminuir o volume de lixo em depósitos, a reciclagem do papel diminui a necessidade de consumo de madeira. O papel reutilizado serve para diversos produtos, além de embalagens (filtros para café, papel higiênico, livros) todos identificados pelo símbolo de "reciclado".

No caso do vidro, a necessidade da indústria é ainda maior. Além de ecológica, prática. A maioria das bebidas descartáveis. Mesmo garrafas de um litro são vendidas sem retorno. Este retorno vai se dar pelo lixo seletivo. (Eli César Bonavasa)

Projeto de reciclagem tem 2 anos na Inglaterra

De Londres

O governo britânico lançou há dois anos um programa de reciclagem de lixo urbano com o objetivo de usar novamente a metade de todo lixo doméstico reciclável até o ano 2000. O Ministério do Meio Ambiente e o responsável pelo programa que visa o "recuporamento e reciclagem de materiais de resíduo sempre que isso for praticável".

Atualmente, as autoridades municipais que são encarregadas da coleta do lixo em suas jurisdições, estão recolhendo um total de 20 mil toneladas de papel e de 30 mil toneladas de metal por ano.

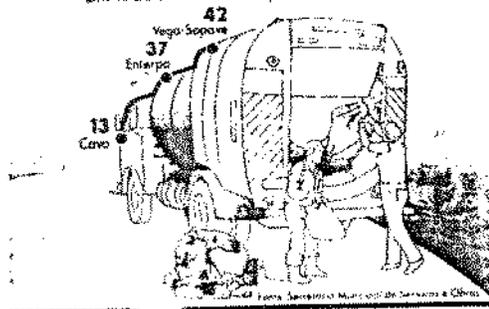
Ha cerca de 4 mil "bank hanks" na Grã-Bretanha, onde o público pode depositar garrafas usadas para reciclagem. Há também "can banks" e "paper banks" semelhantes para coleta de latas e jornais e revistas para reciclagem. Grupos voluntários, entre eles as empresas que publicam os jornais "The Sunday Times" e "Daily Telegraph", organizam a coleta de jornais e revistas velhas.

O projeto de lei para a proteção do meio ambiente, que está em tramitação no parlamento, obriga as autoridades municipais a estabelecer planos para a criação de serviços de reciclagem de lixo urbano. (Antonio Carlos Seidl)

INDIFOLHA

VEGA-SOPAVE É MAIOR COLETORA DE LIXO EM SP

(em % do total recebido por cada empresa)



Fonte: Secretaria Municipal de Serviços e Obras

Campinas busca solução ao volume de lixo

Maria Prochaska Filho

Uma dona-de-casa abre uma lata de molho de tomate para colocá-lo na macaronada e dispõe-a à lata. Um cidadão acaba um pouco de cigarros e atira o maço usado no lixo. Um outro joga fora uma lata de cerveja. Essas são cenas comuns, que acontecem todos os dias, e das quais todos os habitantes de Campinas são protagonistas. Como resultado, a cidade vem de se livrar, todos os meses, de cerca de 13 mil toneladas de lixo, contabilizando apenas o chamado "doméstico", que inclui bo-

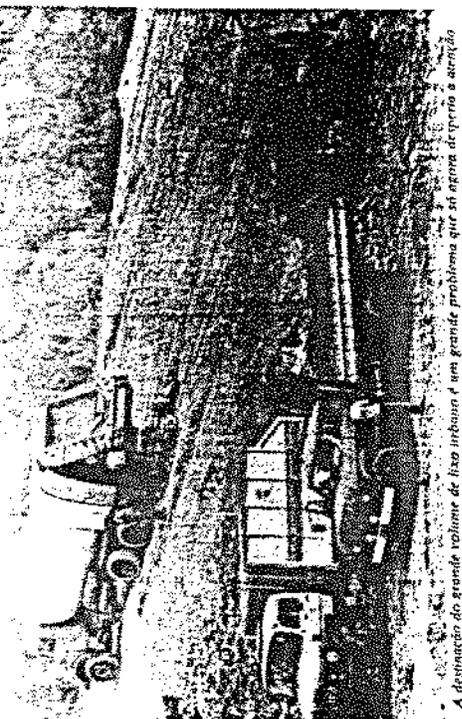
rija, resíduos industriais, hospitalares e outros.

Não é um número muito alto se comparado com o da capital do estado, cuja produção de lixo diária é de cerca de 1,2 mil toneladas por dia - 36 mil por mês. O grande problema é o que fazer com ele. Em Campinas, todo o lixo é colocado em sacos, 50 quilos, ao ritmo em que a cidade vem crescendo, essa solução não vai ser suficiente, a médio prazo, para dispor dos resíduos acumulados em um mês.

Em função disso, o DLU (Departamento de Limpeza Urbana) está estudando, há algum tempo,

a implantação de um sistema de coleta seletiva de lixo, que permitiria não apenas mover a carga final a ser depositada em aterros, mas também reciclar uma grande parte do lixo na obtenção de outros produtos, que podem, inclusive, ser vendidos e gerar lucros.

Esse sistema não chega a ser novidade em nenhum país desenvolvido - o Japão, por exemplo, respalha lixo em torno de 50% de todo o lixo sólido que produz. No Brasil, contudo, essa prática só começou há alguns anos, e os processos de reciclagem estão apenas engatinhando.



A destinação do grande volume de lixo urbano é um grande problema que só agora começa a ser resolvido.

CORREIO POPULAR

PRÊMIO
EXCELÊNCIA
SANTARÉM

PRESIDENTE: DR. SYLVANO DE CARVALHO - DIR. RESPONSÁVEL: DR. ROCHA RIBEIRO - SUPERINTENDENTE: JOSÉ DE OLIVEIRA SANTOS - CRIAÇÃO: 1904

ANO LXIV - Nº 19479



Carriões decorrem lixo no aterro sanitário do Parque Santa Bárbara, em Campinas: Cr\$ 230 milhões perdidos

Campinas joga Cr\$ 230 milhões no lixo por ano

Campinas desperdiça Cr\$ 230 milhões anualmente ao despejar em aterros sanitários, sem possibilidade de reciclagem, 650 toneladas de lixo doméstico diariamente. A falta de reaproveitamento do lixo provoca, por exemplo, a perda de 25 mil litros cubi- cados de gás metano todos os dias. A partir do mês de setembro a Prefeitura vai implantar um projeto piloto de coleta seletiva de lixo em três regiões da cidade: Jardim Santa Bárbara, Soares e Cidade Universi-

tária, em Barão Geraldo - a primeira iniciativa do tipo - a triagem do lixo inorgânico e destinar-lo a reciclagem. Na região de Campinas, Linçeira já faz coleta seletiva e Sálto cobrou em operação uma usina de tratamento de lixo. Segundo o engenheiro sanitarista João Tarcos Pereira, coordenador do Centro de Tratamento de Resíduos Orgânicos da Universidade Federal de Viçosa (UNIVIC), o Brasil joga no lixo US\$ 596,14 milhões por ano.

Última página

VIVA BEM — ECOLOGIA

O LIXO QUE NÃO É LIXO

Quem passa segundo-feira pela manhã nas ruas da Vila Madalena fica intrigado com pequenas sacas de papel em frente de cada casa. De cada prédio de apartamentos. E se tiver a curiosidade de acompanhar os caminhões que recolhem estes sacos, vai ficar mais intrigado ainda: eles são levados para o Centro de Reciclagem de Lixo, na R. Sururuia, em Pinheiros. E para saber qual o destino deste lixo que, na verdade não é lixo, é só ler esta reportagem.



UM NOVO HÁBITO

...a reciclagem de papel e de vidro. Quando começaram a ser produzidos, os sacos de lixo eram feitos de papel e de vidro. Hoje, são feitos de plástico e de metal. A reciclagem de papel e de vidro é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de plástico e de metal é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de vidro é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de papel é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de vidro é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de plástico é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de metal é feita em fábricas especializadas.

ESTRADA DE SÃO PAULO 11/05/79



A experiência não está sendo representada muito. Além de ser um produto de alto valor, o plástico é muito mais barato que o papel. Além disso, o plástico é muito mais resistente que o papel. O plástico é muito mais barato que o papel. Além disso, o plástico é muito mais resistente que o papel. O plástico é muito mais barato que o papel. Além disso, o plástico é muito mais resistente que o papel.

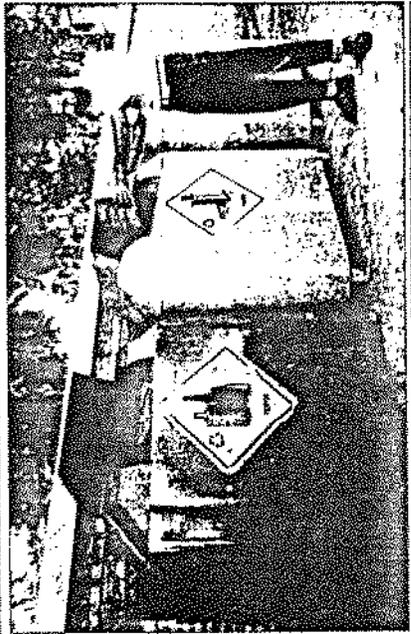
Mais do que isso, o plástico é muito mais barato que o papel. Além disso, o plástico é muito mais resistente que o papel. O plástico é muito mais barato que o papel. Além disso, o plástico é muito mais resistente que o papel. O plástico é muito mais barato que o papel. Além disso, o plástico é muito mais resistente que o papel. O plástico é muito mais barato que o papel. Além disso, o plástico é muito mais resistente que o papel.

...a reciclagem de papel e de vidro. Quando começaram a ser produzidos, os sacos de lixo eram feitos de papel e de vidro. Hoje, são feitos de plástico e de metal. A reciclagem de papel e de vidro é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de plástico e de metal é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de vidro é feita em fábricas especializadas.

ONDE JÁ HÁ COLETA SELETIVA

Carlinhos sempre foi conhecido por suas iniciativas pioneiras quanto à reciclagem de vidro e de plástico. Hoje, ele já tem uma empresa de coleta seletiva de lixo. A coleta seletiva de lixo é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de papel e de vidro é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de plástico e de metal é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de vidro é feita em fábricas especializadas.

VIVA BEM — ECOLOGIA



...a reciclagem de papel e de vidro. Quando começaram a ser produzidos, os sacos de lixo eram feitos de papel e de vidro. Hoje, são feitos de plástico e de metal. A reciclagem de papel e de vidro é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de plástico e de metal é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de vidro é feita em fábricas especializadas.



ONDE O LIXO É APROVEITADO

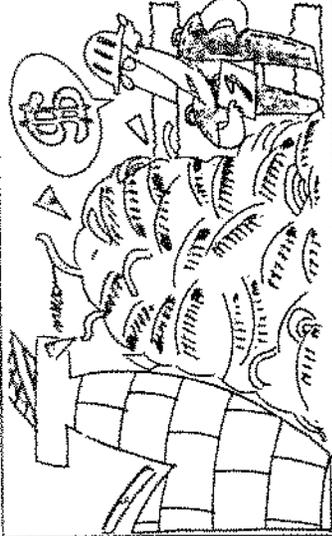
...a reciclagem de papel e de vidro. Quando começaram a ser produzidos, os sacos de lixo eram feitos de papel e de vidro. Hoje, são feitos de plástico e de metal. A reciclagem de papel e de vidro é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de plástico e de metal é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de vidro é feita em fábricas especializadas.

...a reciclagem de papel e de vidro. Quando começaram a ser produzidos, os sacos de lixo eram feitos de papel e de vidro. Hoje, são feitos de plástico e de metal. A reciclagem de papel e de vidro é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de plástico e de metal é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de vidro é feita em fábricas especializadas.

...a reciclagem de papel e de vidro. Quando começaram a ser produzidos, os sacos de lixo eram feitos de papel e de vidro. Hoje, são feitos de plástico e de metal. A reciclagem de papel e de vidro é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de plástico e de metal é feita em fábricas especializadas. A reciclagem de vidro é feita em fábricas especializadas.

Poluentes

Redução de resíduo industrial, ecologia e lucro



JOÃO MARINHA GONÇALVES

Somente entre décadas, as indústrias brasileiras estão enfrentando como a necessidade de redução de resíduos e disposição de resíduos. Há muito tempo, contudo, elas vêm sendo tratadas e dispostas inadequadamente.

Os países desenvolvidos já aprenderam que a solução para a disposição de resíduos industriais, muitas vezes extremamente perigosos, não pode ser o simples encaminhamento para a terra.

Nos Estados Unidos, o Congresso Nacional e a United States Environmental Protection Agency (USEPA) exigiram que as empresas passassem a dispor-se de seus resíduos de modo a não causar perigo para a saúde humana e a partir daí, deve-se administrar seu tratamento, armazenamento e disposição final. Esse conceito, batizado de Waste Minimization, é fundamental para garantir um ambiente saudável.

A diminuição de resíduos significa a redução, ao limite viável de sua geração, de que qualquer sólido ou líquido perigoso ou tóxico seja produzido. As técnicas de redução de resíduos se baseiam na redução e na eliminação de resíduos.

Diferentemente da maioria dos métodos de tratamento de resíduos, a redução não envolve custos adicionais e custos de produção.

MULTAS VANTAGENS

O programa de redução de resíduos, além de ser extremamente econômico, também, proporciona facilidade, incorporando reduções de outras formas de poluição. Para se ter uma idéia da importância da redução de resíduos, apresentamos alguns casos registrados nos Estados Unidos.

Em 1986, foi desenvolvido um tratado de máxima diminuição de resíduos numa indústria siderúrgica norte-americana com enormes benefícios. Utilizou-se a instalação de vários aquecedores, incluindo o tratamento, e, consequentemente, na disposição final. Foi um trabalho complexo por que envolveu resíduos corrosivos e metais pesados. O custo resultante durante a implementação de resíduos da indústria se recuperou.

Anteriormente, a empresa tinha optado pela disposição de toda a lama e meladas de fluorita, para ser utilizada como material de fundo no processo de produção de aço. Os estudos de redução de resíduos indicaram que se poderia recuperar uma parte da fluorita existente na lama, para ser utilizada no processo, o que também significava uma redução no volume de lama gerada para a disposição final.

A implementação desse novo sistema economizou US\$ 140 mil por ano, em custos com a compra de fluoreto de cálcio, e reduziu o volume de resíduos para disposição final em 20 mil toneladas.

Uma outra vantagem é a possibilidade de reduzir o custo de formação de tratamento. Uma das formas mais comuns de disposição de resíduos, o aterro industrial, tem sido muito questionada. Ele envolve custos adicionais, considerando pelos estudos de impacto ambiental que, se não for devidamente tratado, pode trazer consequências danosas para o empreendedor.

A qualidade do projeto precisa ser preservada e o terreno continua a ser bastante elevado. Os custos de aterro industrial são altos, portanto, continuam sendo o meio ambiente quanto para as empresas que geram resíduos.

A redução de resíduos não apenas reduz o volume de resíduos, mas também melhora a qualidade ambiental e a produtividade.

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

Preparação do material disponível para estudo, que deve incluir fluxogramas de processo, plantas etc.

Realização de visitas aos turnos de produção para identificação de fontes de resíduos gerados.

Seleção das linhas de resíduos para análise de resíduos.

Elaboração de listas de resíduos para análise de resíduos.

Elaboração de listas de resíduos para análise de resíduos.

Elaboração de listas de resíduos para análise de resíduos.

Elaboração de listas de resíduos para análise de resíduos.

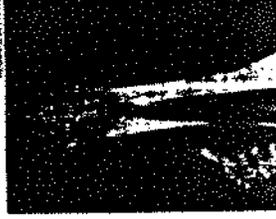
Elaboração de listas de resíduos para análise de resíduos.

Reciclagem de lixo pode render lucros

Fiquem as empresas do mundo investindo milhões de dólares no controle e reaproveitamento de resíduos industriais e o Brasil também pode aproveitar o potencial econômico que se encontra nos seus resíduos.

Os benefícios também são grandes para a geração, de que qualquer sólido ou líquido perigoso ou tóxico seja produzido. As técnicas de redução de resíduos se baseiam na redução e na eliminação de resíduos.

Diferentemente da maioria dos métodos de tratamento de resíduos, a redução não envolve custos adicionais e custos de produção.



Uma fábrica de reciclagem de lixo em Curitiba.

Uma das formas mais comuns de disposição de resíduos, o aterro industrial, tem sido muito questionada. Ele envolve custos adicionais, considerando pelos estudos de impacto ambiental que, se não for devidamente tratado, pode trazer consequências danosas para o empreendedor.

A qualidade do projeto precisa ser preservada e o terreno continua a ser bastante elevado. Os custos de aterro industrial são altos, portanto, continuam sendo o meio ambiente quanto para as empresas que geram resíduos.

A redução de resíduos não apenas reduz o volume de resíduos, mas também melhora a qualidade ambiental e a produtividade.

Uma outra vantagem é a possibilidade de reduzir o custo de formação de tratamento. Uma das formas mais comuns de disposição de resíduos, o aterro industrial, tem sido muito questionada. Ele envolve custos adicionais, considerando pelos estudos de impacto ambiental que, se não for devidamente tratado, pode trazer consequências danosas para o empreendedor.

A qualidade do projeto precisa ser preservada e o terreno continua a ser bastante elevado. Os custos de aterro industrial são altos, portanto, continuam sendo o meio ambiente quanto para as empresas que geram resíduos.

A redução de resíduos não apenas reduz o volume de resíduos, mas também melhora a qualidade ambiental e a produtividade.

Uma outra vantagem é a possibilidade de reduzir o custo de formação de tratamento. Uma das formas mais comuns de disposição de resíduos, o aterro industrial, tem sido muito questionada. Ele envolve custos adicionais, considerando pelos estudos de impacto ambiental que, se não for devidamente tratado, pode trazer consequências danosas para o empreendedor.

A qualidade do projeto precisa ser preservada e o terreno continua a ser bastante elevado. Os custos de aterro industrial são altos, portanto, continuam sendo o meio ambiente quanto para as empresas que geram resíduos.

A redução de resíduos não apenas reduz o volume de resíduos, mas também melhora a qualidade ambiental e a produtividade.

Elaboração de listas de resíduos para análise de resíduos.



Coleta seletiva do lixo deve começar em quatro cidades

Em Jaboticabal, início será dia 19; São Carlos quer Cr\$ 5 milhões para fazer publicidade



Dois funcionários da Prefeitura de Jaboticabal recolhem lixo nas ruas do centro da cidade

Da Reportagem Local e dos correspondentes

Quatro municípios da região estão tentando implantar a coleta seletiva do lixo doméstico. O objetivo é reaproveitar materiais, como papel, plástico, vidros e latas, e vendê-los para indústrias de reciclagem. As prefeituras vão aproveitar funcionários municipais para a coleta do lixo.

Jaboticabal deve começar a coleta dia 19. Inicialmente, será desenvolvido um projeto-piloto, que recolherá o lixo de sete bairros, cerca de 1,1 mil casas.

Segundo a psicóloga Gina Bressan, 34, uma das coordenadoras do trabalho, o lixo recolhido será separado pela Prefeitura em uma central de triagem e depois será vendido para as usinas de compostagem da região.

A coleta do lixo será feita por um caminhão, que recolherá semanalmente os materiais recicláveis. A Prefeitura vai distribuir sacos de papel à população. A previsão é que duas toneladas de lixo reciclável sejam recolhidas semanalmente.

A Universidade Estadual Paulista (Unesp), de Jaboticabal, terminou, dia 29, um projeto para o aproveitamento do biogás e de fertilizantes orgânicos. Segundo o professor Jorge de Lucas Júnior, 36, o projeto depende da concretização da coleta seletiva do lixo.

Em São Carlos, o projeto de coleta de lixo seletivo está pronto e esperando, há 20 dias, um patrocinador para arcar com os custos de uma campanha publicitária, destinada à conscientização dos moradores.

Segundo Pedro Francisco de Moraes, 48, diretor do Departamento de Serviços Urbanos da Prefeitura de São Carlos, a campanha publicitária está orçada em Cr\$ 5 milhões.

Morais afirma que a Faculdade de Engenharia da USP também colaborou para a elaboração do projeto. Segundo ele, a faculdade elaborou os roteiros e vai dar orientação na comercialização do material recolhido.

Segundo ele, o material reciclável será depositado no pátio do Educandário São Carlos, uma instituição assistencial, que fará a triagem, a comercialização e

Guariba iniciou serviço dia 27

Da Reportagem Local

Em Guariba, a coleta seletiva de lixo começou dia 27 de julho. Segundo o prefeito Paulo Mangolini (PTB), a coleta ainda não está dando o resultado esperado porque a divulgação do sistema é feita por folhetos espalhados pelas casas e as pessoas não leem o comunicado.

Mangolini orientou os coletores para não recolherem o lixo das casas que não seguem a orientação de separar os plásticos, os vidros e os alimentos em três sacos diferentes.

ficará com a renda.

Araraquara pode iniciar a coleta seletiva do lixo urbano a partir do próximo mês. O idealizador do projeto na cidade é o vereador Vanildo Trindade (PMDB), 38, que defende a coleta seletiva desde 1984.

Trindade se reuniu anteriormente com o diretor regional da Cetesb, Almir Zancul, e com José Luiz do Amaral, diretor da Divisão de Limpeza Pública da Prefeitura. O objetivo da reunião, segundo ele, é conhecer a disponibilidade da Prefeitura e da Cetesb em participar do projeto.

Segundo Trindade, a idéia é que o Serviço de Obras Sociais recolha o lixo seco (papel, plástico e vidro) e fique com o dinheiro de sua comercialização.

Em Ribeirão Preto, segundo José Darwin Alves, superintendente do Departamento de Urbanização e Saneamento (Dursan), a coleta seletiva vai começar dentro de dois meses. Ele afirma que os detalhes finais do projeto serão acertados em 15 dias.

Alves diz que não tem estimativas dos custos que a Prefeitura terá para montar o projeto. Ele afirma que o centro de reciclagem do lixo será montado perto do atual aterro sanitário, na estrada que liga Ribeirão a Dumont.

EM BEBEDOURO

CITROVIEL
CONCESSIONÁRIA CHEVROLET
Rua Dr. Osório Wernerck, 241
(0173) 42-7886

O LOCAL

COLETA COMEÇA NA VILA NERY

O bairro de Vila Nery, com cerca de 2 mil residências, será o 1º a participar do projeto de coleta seletiva em São Carlos. Atualmente, o volume de lixo recolhido na cidade é de 110 toneladas diárias. Desse total, de 20 a 25 toneladas são de materiais recicláveis.

O NÚMERO

200

toneladas é o potencial médio de lixo reciclável diariamente em Ribeirão Preto

O PREÇO

5

milhões de cruzeiros é quanto vai custar a campanha publicitária sobre a coleta seletiva de lixo em São Carlos

O DIA

19

é o dia que deve começar a coleta seletiva em Jaboticabal

SP investiu Cr\$ 150 milhões no sistema

De São Paulo

A coleta seletiva de lixo foi implantada em São Paulo em dezembro de 1989. O projeto consome Cr\$ 150 milhões e começou, depois de 18 meses, a dar retorno de Cr\$ 500 mil mensais, valor insuficiente para o pagamento de metade dos 61 funcionários envolvidos.

Segundo a Prefeitura, a coleta seletiva de lixo não visa apenas retorno financeiro, mas se trata também de uma questão de interesse público.

Dados da Secretaria Municipal dos Serviços e Obras mostram que as 12 mil toneladas de lixo recolhidas todos os dias esgotam os quatro aterros sanitários da capital em dois anos. O

aterro Bandeirantes ocupa área igual à do parque Ibirapuera.

No primeiro ano de coleta seletiva de lixo, foram recolhidas para reciclagem 256 toneladas de papel e papelão, isso equivale ao papel produzido com o corte de 3,84 mil árvores.

A Prefeitura de Diadema também implanta um projeto-piloto de coleta seletiva de lixo a partir do próximo dia 28. O prefeito José Augusto Ramos (PT) estima os gastos em cerca de Cr\$ 20 milhões. O cálculo não inclui a construção de uma estação de reciclagem.

A Prefeitura destina mais Cr\$ 1,2 milhão à elaboração de cartilhas, panfletos, cartazes e um vídeo para divulgação e informação sobre o projeto.



Sacos usados em SP; ao fundo, caçambas com plásticos

ENERGIA ELÉTRICA

Lixo: uma alternativa viável

Uma comissão assinada na última sexta-feira entre a Prefeitura de Fortaleza, a Coelce e a Emburb pode colocar em prática uma ideia antiga, mas ainda pouco conhecida: o aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos. Até aqui, só se tratava de uma curiosidade que, no período de seis meses, terá que elaborar um estudo preliminar de viabilidade técnica e econômica visando a implantação de uma Unidade Tecnológica que utilize como combustível os resíduos urbanos, retirados na Região Metropolitana de Fortaleza.

Caso isso se concretize — não há porque não se concretize — já que todas as partes se dizem interessadas e dispostas a investir recursos na empreitada —, de imediato serão feitos dois estudos: um sobre a viabilidade econômica e o outro sobre a viabilidade técnica. Para alguns, porém, o primeiro estudo já é suficiente para se avaliar a possibilidade de se obter energia elétrica em quantidade suficiente para atender às necessidades da cidade. A ideia é aproveitar a energia elétrica para gerar energia elétrica, com o lixo queimado, gerando energia elétrica. Para alguns, porém, o primeiro estudo já é suficiente para se avaliar a possibilidade de se obter energia elétrica em quantidade suficiente para atender às necessidades da cidade. A ideia é aproveitar a energia elétrica para gerar energia elétrica, com o lixo queimado, gerando energia elétrica.

UMA DAS SÁDIAS
 Até 1973, quando teve início a crise mundial do petróleo, pensava-se que...

se uma nova fonte de energia elétrica poderia ser encontrada no lixo. De fato, a ideia de queimada de lixo para gerar energia elétrica já é conhecida há muito tempo. Hoje, com os avanços tecnológicos, essa ideia está sendo colocada em prática em várias partes do mundo. No Brasil, a ideia de queimada de lixo para gerar energia elétrica já é conhecida há muito tempo. Hoje, com os avanços tecnológicos, essa ideia está sendo colocada em prática em várias partes do mundo.

medida de uma década que levou a crise dos investimentos de energia elétrica de origem hidráulica no Brasil. Uma parte dos pesquisadores pensou, então, nos resíduos sólidos urbanos. Francisco de Assis Sales Filho, do departamento de Desenvolvimento Energético Idene, da Coelce, lembra que, a respeito dessa crise, veio a Portaria 246, do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), que permitiu que a com-

missões do sistema Elétrico de Fortaleza fossem por meios alternativos, qual seja, auto-produção de energia elétrica a partir de qualquer fonte. Na prática, essa portaria incentivou um antigo sonho dos brasileiros, e de que tanto a produção quanto a transmissão cabiam única e exclusivamente às empresas existentes do setor.

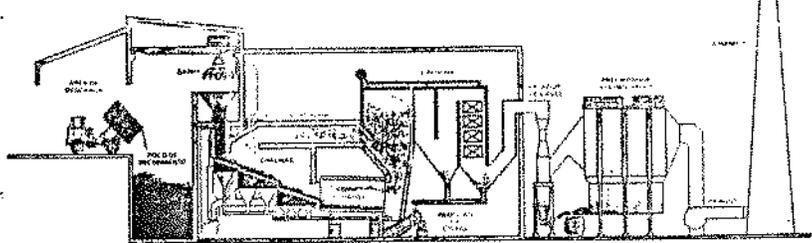
A unidade geradora dos sonhos de Assis Filho, a ser montada pelo Rio de Fortaleza, poderia servir aos interesses da Coelce da Prefeitura: com ela em funcionamento, a prefeitura seria abastecida a energia comprada à Coelce, enquanto que o poder municipal poderia diminuir os seus gastos com o pagamento da energia consumida, além de por um fim ao problema dos acretos sanitários, sempre superlotados. Adail Fontenele, presidente da Emburb, considera essa ideia interessante, mas ainda precisa ser estudada ainda na atual administração municipal. Para ele, a conclusão dos estudos realizados pelo comitê já formado entre a Emburb e a Coelce, os projetos de unidade e os financiamentos irão demandar muito tempo. Assis Sales, entretanto, afirma que a disposição é tal que essas etapas serão vencidas rapidamente.

Arbitro da questão

O comitê assinado entre a Coelce, Prefeitura e a Emburb, além de estabelecer a realização de um estudo preliminar de viabilidade técnica e econômica para implantação de uma unidade termo-elétrica a partir do lixo urbano, determina que os recursos financeiros necessários à elaboração dos estudos serão custeados pelas próprias empresas que o assinaram. Cabe como árbitro de quaisquer questões oriundas do convênio entre as partes, o secretário Assis Machado de Transportes, Energia, Comunicações e Obras. Foi neste também que os com-

missões se comprometem a fornecer todo o apoio necessário à execução do comitê. "Segundo as atribuições específicas de cada uma das partes, definidas de comum acordo, em cronograma a ser elaborado após a assinatura dos projetos definitivos", o comitê tem o prazo de 180 dias para a elaboração dos estudos. O prazo poderá ser alterado nas condições nele estabelecidas, celebradas para tanto um termo aditivo. Esta parte do prazo máximo para suspensão dos trabalhos o período de 90 dias e calcula que o segundo semestre poderá ser feita através de aviso com antecedência de 30 dias, no máximo.

Diagrama de uma usina de incineração



A queima proporciona uma fonte de energia

O único meio que existe para se produzir energia elétrica a partir dos resíduos sólidos urbanos é através da sua queima. Com a incineração do lixo em caldeiras apropriadas, o vapor da queima é direcionado para a produção de energia elétrica em quantidade suficiente para atender às necessidades da cidade. A ideia é aproveitar a energia elétrica para gerar energia elétrica, com o lixo queimado, gerando energia elétrica.

Atualmente, segundo Adail Fontenele, Fortaleza produz em média 1.200 toneladas/dia de lixo doméstico, dos quais mais de 30% são coletados (55% pela Marquês, 35% pela Planus e 10% pela própria Emburb). Uma outra parcela de lixo é produzida nos pontos de venda de galões de álcool "sem a construção civil", afirma, também, Fontenele e

seu aproveitamento energético. Segundo a Coelce, feitos pela equipe do Idene, consideram suficientes para a geração de quatro megawatts cerca de 500 toneladas/dia de lixo urbano, já devidamente livres dos detritos impróprios à queima. Assis Sales Filho afirma que esta portaria seria suficiente para atender a uma cidade do tamanho de Curitiba, de aproximadamente 80 mil habitantes. Os investimentos seriam elevados. As obras civis, eletromecânicas, elétricas, subestação e terceiro saiação com 10 a 12 milhões de dólares. As linhas de transmissão seriam feitas junto a organizações internacionais. Adail Fontenele, apesar de admitir que "todas as usinas desse tipo são deficitárias", afirma não ser ele responsável pela implantação de uma unidade que vise ao aproveitamento energético do

lixo urbano de Fortaleza. Para ele, os interesses da Prefeitura são razoáveis. É que o Plano Municipal de Limpeza Pública, elaborado pela Aumet para o período 1989/2005, não será também um escopo, esse plano prevê a construção de quatro aterros sanitários para a Região Metropolitana de Fortaleza, sendo em Caucaia deverá entrar em operação no mais tardar em julho, Maracá, Pacatuba e Aguiar. Além de uma usina de reciclagem e compostagem de lixo, no Jangurussu, inaugurador de lixo hospitalar (já em projeto para funcionar em 1990) e uma unidade de tratamento (já em 1989). "Com a usina, não necessariamente acumularão nos aterros pois para lá irá apenas a parte que não houve aproveitada na geração de energia elétrica", esclarece Adail.

Os custos do investimento são elevados, mas que não aumente ocorre no seu princípio. "As despesas são baixas no decorrer dos trabalhos de uma usina desta que gera quatro megawatts", afirma Adail. Além disso, para a cidade de Fortaleza, há o benefício de sempre se evitar custos elevados. Quanto à matéria-prima, há preocupação com a reciclagem e a garantia no recolhimento do lixo urbano. A Prefeitura de Fortaleza, segundo Assis Sales Filho, terá que garantir a energia do lixo suficiente para a geração dos 4 MW. Já no que se refere às perspectivas na produção de lixo em Fortaleza, não há com o que se preocupar. Uma empresa de construção, a Fortap Engenharia Ltda, projeta para o ano 2.000 a produção de 3.000 toneladas/dia em Fortaleza.

“Adail Fontenele considera importante a substituição da energia, numa época que o racionamento é uma constante ameaça ao País, principalmente em termos de região Nordeste.”



Brasil atrasado mais de 100 anos

Quem vem despertando a atenção provavelmente desde que desaviassem jogar para 15 anos atrás de Manaus no meio das caldeiras, provocando a queda e a ira dos transeuntes desatentos. Em Paris, no ano de 1884, uma lei regulamentou o uso dos recipientes acondicionadores de lixo, ou seja, o Brasil está atrasado em mais de 100 anos. Ainda no final do século passado, foi montada na Europa e nos Estados Unidos a coleta seletiva, o seu lixo pelos próprios moradores das cidades.

A França saiu mais uma vez na frente ao promover a incineração do lixo coletado, em 1920, seguida logo depois de várias países da Europa. Em meados do atual século, passou-se a aproveitar o calor gerado pela queima dos detritos urbanos para, portanto, gerar a água e depois para gerar energia elétrica. As modernas unidades industriais continuam a depender de uma previa adequação do lixo à incineração. No entanto, a redução da poluição ambiental foi responsável pela geração significativamente grande de energia elétrica a partir do lixo nos países europeus e nos EUA.

No Brasil, não há até agora nenhuma unidade que utilize o lixo para a geração de energia elétrica, havendo alguns projetos bastante adiantados de partes municipais principalmente em São Paulo. Mas já há o aproveitamento para geração de gás. As empresas de abastecimento de água e de saneamento produzem biogás a partir de resíduos líquidos e sólidos, que vão alimentar alguns veículos de suas frotas. O gás produzido de L'Ammoniac, considerado como o melhor do mundo, tem um sistema que permite a captura de biogás, bem como a destinação dos gases de chufa e o tratamento do "chuveiro", que é o líquido residual do lixo.

Incineração de resíduos

O aproveitamento energético do lixo, defendido tanto por técnicos da Coelce quanto por ambientalistas e o chamado "pequeno verde" — ecológico — tem a seu favor um grande aspecto: ao proporcionar a incineração dos resíduos sólidos urbanos, a cidade está também ganhando um foco de segurança, transmissão de doenças variadas. Anos atrás, de fato, a cidade de Fortaleza teve de enfrentar a presença de agentes transmissores da febre tifóide ou paratífóide e da gastroenterite no bairro, entre outros. Além de o lixo ser também um lixo que contribui para a poluição de rios.

Apresentando-se como um exemplo típico da prejudicial ação do lixo, através de agentes físicos, sobre o homem. Os agentes químicos são as águas superficiais e de abastecimento, as plantas e os animais, enquanto que os biológicos são os insetos, roedores, suínos e aves. Com a queima do lixo, a transmissão de doenças é evitada. A cidade pública por parte dos resíduos sólidos urbanos, estão a parte hídrica transmitida pelas pulgas dos ratos que saíram a Europa no século XIV, causando a morte de milhares de pessoas nos três anos, o mesmo aconteceu de casos de várias doenças na Europa em 1981 após uma greve no setor de limpeza pública e o aumento de incidência de casos de dengue quando parou-se a limpeza de lixo "in natura", os quais, além disso, também tem para o homem a toxoplasmose, cuja agente infeccioso pode ser encontrado nos uratos.

Cidade

O lixo que não se perde

Comlurb terá mais quatro usinas para produzir adubo e reaproveitar metais

Helton Ribeiro

Quatro usinas de processamento de lixo devem ser construídas pela Comlurb até 1992, para solucionar o problema da destinação dos detritos recolhidos diariamente no Rio (3.500 toneladas, no total). As usinas, que custarão US\$ 84 milhões (pouco mais de NC\$ 1 bilhão, ao câmbio oficial), permitirão o reaproveitamento da maior parte do lixo hoje despejado nos aterros sanitários, que terão sua capacidade esgotada em no máximo 10 anos, segundo o presidente da Comlurb, Ivan Lagrotta. Sem dispor de áreas de grandes dimensões para depositar o lixo coletado diariamente, o prefeito Marcello Alencar optou pela construção das usinas, nos bairros do Caju, Jacarepaguá e Santa Cruz e na localidade de Missões, no município de Duque de Caxias (Baixada Fluminense).

Apostada em todo o mundo como a alternativa mais viável para a destinação final do lixo, a compostagem consiste, essencialmente, na transformação em adubo dos resíduos orgânicos (basicamente restos de comida), depois da separação dos materiais inorgânicos (vidro, plástico, papel, papéis, metais ferrosos e não ferrosos), também reaproveitados. Após discussões que começaram na administração de Saturnino Braga, a Comlurb finalmente decidiu construir as usinas, optando pela técnica mais moderna, de compostagem acelerada, que utiliza processos mecânicos para apressar a fermentação da matéria orgânica e garante maior aproveitamento de materiais inorgânicos.

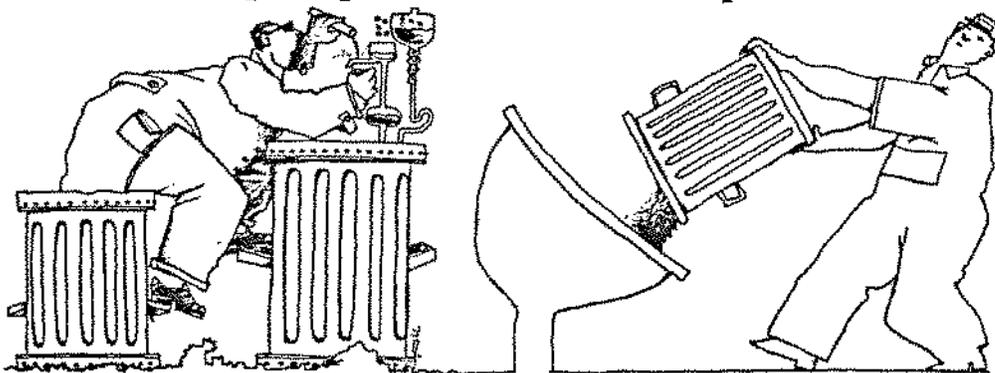
A escolha da Comlurb gerou críticas de ecologistas e até de engenheiros da própria empresa, principalmente devido ao custo, mais elevado que o das usinas chamadas simplificadas. Nestas, os materiais recicláveis são separados manualmente e a matéria orgânica fermenta naturalmente. Esse processo foi estudado durante 12 anos pela Comlurb e permite a compostagem de 300 toneladas por dia na usina de Irajá, construída em 1977. Saturnino Braga pretendia construir mais seis usinas semelhantes, mas desistiu do projeto devido à falência da prefeitura e à dificuldade de obter financiamento do BNDES.

Com a recuperação financeira da prefeitura, Marcello Alencar decidiu construir quatro das usinas planejadas. A compostagem acelerada foi escolhida após uma viagem de Lagrotta e Marco Aurelio Alencar, coordenador de Economia e Finanças da prefeitura e filho de Marcello, que, no ano passado, que visitaram usinas na Europa e nos Estados Unidos. A mudança gerou outra controvérsia: mais cara e sofisticada, a tecnologia de compostagem acelerada é dominada por poucas empresas nacionais, que seriam favorecidas pela opção da prefeitura.

A concorrência pública para a primeira usina, no Caju, sofreu críticas desde a publicação do edital, que estabelecia exigências em construção de instalações semelhantes. Assim, a única empresa habilitada seria a Carioca Engenharia, que construiu em Brasília a única usina do tipo no país, que, além de dar prejuízos, apresenta dificuldades de operação e manutenção. Cancelado o edital e iniciada nova concorrência, inscreveram-se uma empresa isolada, a Enterra, e três consórcios: o Citilux-Rio, formado pela Civilia e a Construtora Lix da Cunha; o Casan, que reúne a Carioca e a Sanenge; e o liderado pela Natrum, que se associou à Minassa e à norte-americana Fairfield.

A usina do Caju terá capacidade para reciclar 1.120 toneladas de lixo por dia. A de Jacarepaguá fará a compostagem de 600 toneladas, diariamente, e a concorrência deve ser aberta logo que terminar a do Caju — possivelmente em fevereiro, segundo o diretor de Operações de Limpeza da Comlurb, José Paulo Teixeira. A menor usina será a de Santa Cruz, com capacidade para 300 toneladas por dia, e a licitação deve ser aberta em meados do ano. A licitação para a usina de Missões, também para 1.120 toneladas/dia, ficará para o ano que vem.

O sistema terá capacidade para reciclar praticamente todo o lixo domiciliar urbano, calculado em 3.800 toneladas por dia.



Economia no transporte

Uma das principais preocupações da Comlurb na escolha dos locais para instalação das usinas de compostagem foi a redução do custo do transporte, que hoje é muito alto, com a destinação de 80% do lixo para o aterro de Gramacho, em Duque de Caxias (Baixada Fluminense), a 3,5 quilômetros do início da Rodovia Rio—Petrópolis. Com exceção da unidade de Jacarepaguá, as usinas serão construídas sobre aterros sanitários em uso atualmente. A usina do Caju vai atender ao Centro e aos bairros da Zona Portuária, além de

Santa Teresa, Rio Comprido, Catumbi, Tijuca, Vila Isabel, Andaraí, Grajaú e São Cristóvão. A de Jacarepaguá, na Estrada dos Bandeirantes, atenderá, além desse bairro, a Barra da Tijuca, o Recreio dos Bandeirantes e São Conrado. A de Santa Cruz, na Avenida Antares, quase na divisa com o município de Itaguaí, vai receber o lixo da Zona Oeste; e o lixo da Zona Sul vai para a de Caxias. Duas outras usinas foram planejadas por Saturnino Braga para em Bangu e Ramos.

Máquinas para praias

A prefeitura do Rio e o Banco Nacional assinam hoje, no Palácio da Cidade, termo de doação de sete máquinas para limpeza das praias — quatro italianas e três nacionais — e um trator. Na próxima quarta-feira, já devem chegar ao Rio, por via aérea, duas das máquinas italianas, que revolvem a areia a uma profundidade de até 15 centímetros, fazendo sua aeração para matar germes, e retirando pequenos objetos, como palitos de picolé e casacos de refrigerantes. Assinarão o termo de doação o prefeito Marcello Alencar, o presidente da

Comlurb, Ivan Lagrotta, o presidente-executivo do Nacional, Marcos Magalhães Pinto, a coordenadora de Comunicação Social do banco, Ana Lúcia Magalhães Pinto, e a titular de relações públicas para a América do Sul da Luftansa, Marie Louise Von Thuronyi. A empresa aérea alemã traz as duas primeiras máquinas e o transporte das outras duas está sendo negociado com a Varig. O banco, que terá seu nome nas máquinas, doou US\$ 300 mil (NC\$ 3,8 milhões ao câmbio oficial).

Custo elevado gera polêmica

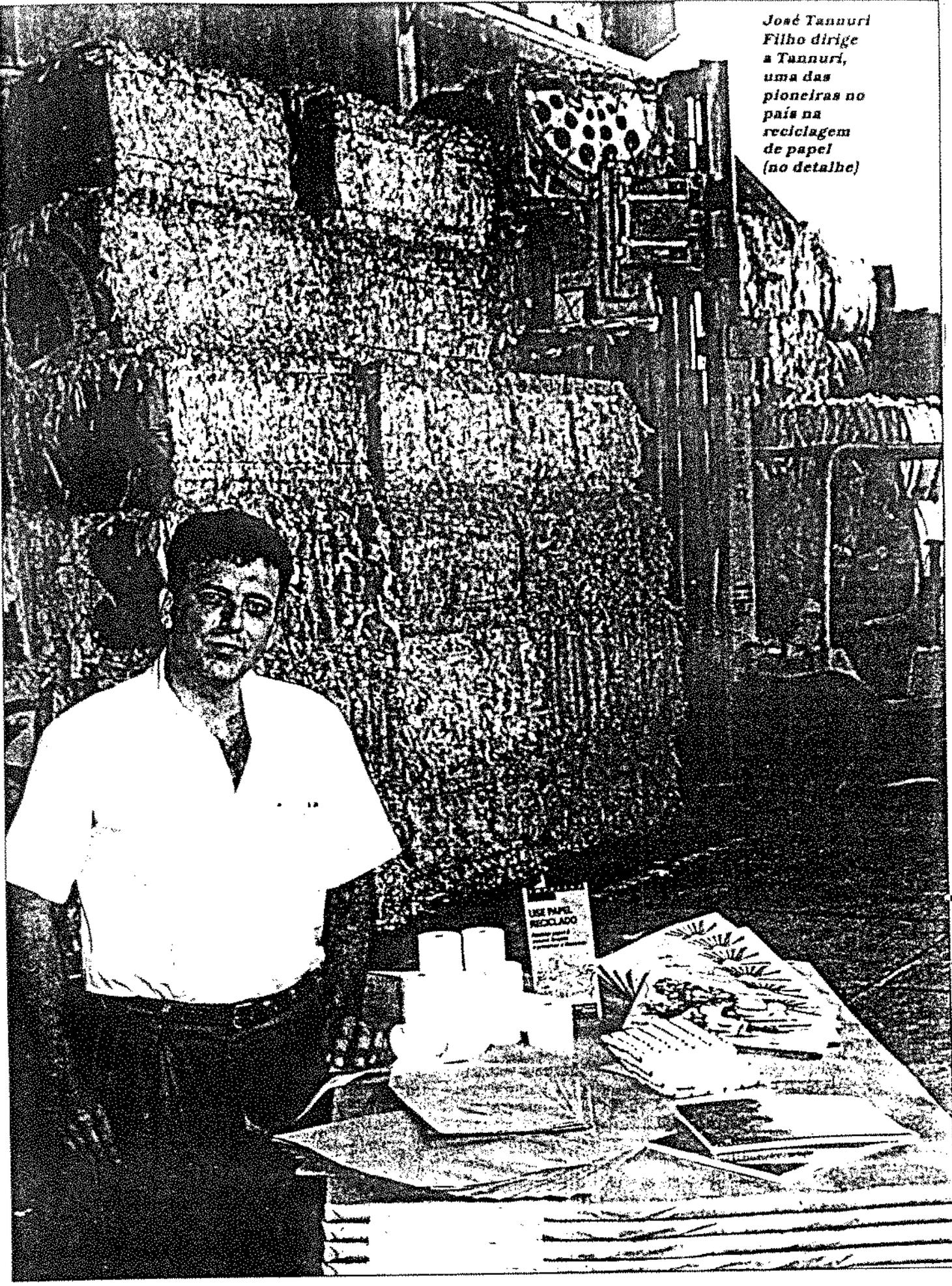
A principal crítica à construção das usinas de compostagem acelerada de lixo se refere aos custos. Segundo o presidente da Comlurb, Ivan Lagrotta, a unidade do Caju deve custar cerca de US\$ 30 milhões (NC\$ 389 milhões, ao câmbio oficial). Esse preço é 20 vezes maior que o da usina simplificada construída pela Natrum em Vitória, com um terço da capacidade projetada das instalações do Caju. Além disso, um documento de técnicos da Comlurb, entregue à direção da empresa no ano passado afirma que, em um país de clima tropical, é dispensável a utilização de métodos artificiais de compostagem, pois a umidade e o calor são suficientes para fermentar o material orgânico do lixo.

Ivan Lagrotta rebate as críticas argumentando que as pequenas usinas simplificadas são inviáveis para uma cidade do porte do Rio: "A compostagem natural exige grandes áreas, nas quais o lixo fica em processo de fermentação durante três meses, e estamos buscando alternativas para os aterros sanitários justamente pela falta de áreas disponíveis." Ele reconhece que o custo é mais alto, mas diz que os processos mecânicos permitem reciclar maior quantidade de materiais inorgânicos, que pode chegar a 12%, enquanto a usina simplificada de Irajá reaproveita apenas de 1,5 a 1,8% desses resíduos.

No processo simplificado, grande parte do material inorgânico acaba misturada ao composto que é transformado em adubo, contaminando-o com altos índices de metais pesados e outras impurezas. Por fim, nas usinas de compostagem acelerada, a quantidade de rejeitos não aproveitáveis também é menor, ficando em torno de 20 a 25%, contra 30% nas usinas simplificadas. Os rejeitos continuarão a ser depositados nos quatro aterros mantidos pela Comlurb, dos quais o principal é o do Jardim Gramacho, em Duque de Caxias — que recebe 80% do lixo do Rio, mais o daquele município e o de Nova Iguaçu, Nilópolis e São João de Meriti.

Fotos de Sérgio Borges

José Tannuri Filho dirige a Tannuri, uma das pioneiras no país na reciclagem de papel (no detalhe)



Nada se perde, tudo se recicla

Cultura do reaproveitamento começa a vencer o desperdício

O Brasil está jogando o desperdício na lata de lixo — e a lata de lixo está deixando de ser desperdiçada. Com o bolso esvaziado pela recessão econômica e a cabeça recheada pelas questões ecológicas, o brasileiro vem se descartando do descartável e poupando o esbanjamento.

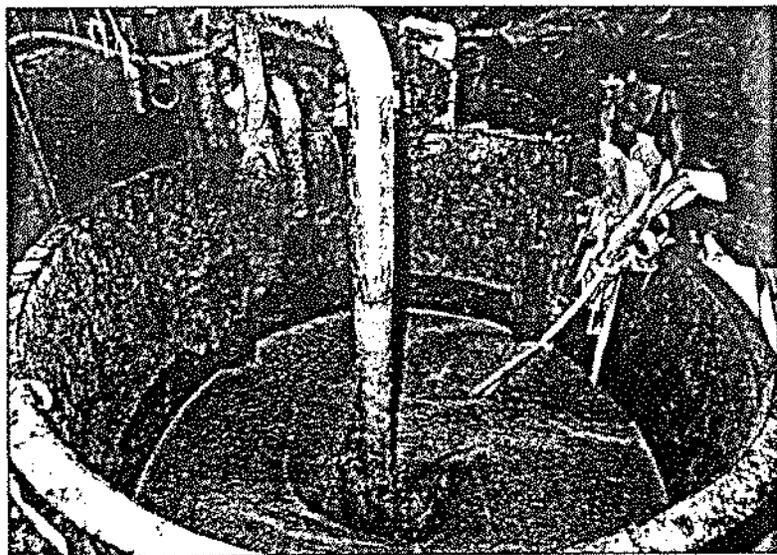
Veja-se a classe média alta. Habitualmente avessa a qualquer sacudida em seus privilégios, ela anda se despindo da frescura e do preconceito e já veste roupas de segunda mão. É bem verdade que às vezes é um vestido de seda de Yves Saint Laurent, mas...

Os empresários brasileiros, outra raça amiga dos cifrões e inimiga das mudanças, também descobriram nos despojos um bom negócio e têm investido cada vez mais na reciclagem de materiais usados, como papel, vidro, plástico e borracha.

O governo, contumaz perdulário na administração de recursos públicos, igualmente recolheu a fantasia da fartura e pretende investir US\$ 1 bilhão nos próximos quatro anos no Plano Nacional de Limpeza Urbana, que prevê a implantação de usinas de reaproveitamento de lixo em mais de 300 cidades do país.

"Acabou a era do desperdício", sentenciou o prefeito de Curitiba, Jaime Lerner, que introduziu em sua cidade o mais eficiente sistema de coleta seletiva de lixo do país (*leia quadro na página 16*).

Disso sabem há tempos os artistas plásticos que fazem arte da sucata e a fileira de maltrapilhos que sobrevive fucando nos aterros sanitários e lixões do país os restos da opulência econômica. A novidade é que agora essa tropa de poupadores virou um exército gigantesco — algo que se explica pelo aumento de miseráveis, é certo, mas também pela difusão da contracultura do desperdício.



USADO CHIGUE. "A crise acaba com os preconceitos e nivela as pessoas", atesta a comerciante e jornalista Lygia Saboya, cliente da recém-inaugurada Brechô Vip, uma loja de roupas usadas em Ipanema com cara de boutique de luxo. Ali é possível se vestir bem sem perder a pose: um vestido italiano Azzaro de seda saiu semana passada de uma das *araras* da loja depois que a compradora desembolsou Cr\$ 8 mil. "Minhas roupas são bonitas, bem cuidadas, de etiqueta, e a maioria é importada", garante a dona, a psicanalista Celianita Laki.

A moda dos brechôs chiques têm se espalhado pela Zona Sul com a mesma rapidez com que mingam as encomendas de roupa nova ao alfaiate Rômulo de Felipe. Há 40 anos no ramo, ele nunca viu crise igual — nem tantos fregueses atrás de um cerzido aqui, um remendo ali. "Aumentou em 70% o número de consertos. Tem até freguesa que traz casaco do marido para transformar em terninho para ela." Antes, Rômulo nem cobrava pelas reformas, de tão escassas. "Hoje eu sobrevivo delas."

A sem-vergonhice da recessão vem tirando do rubor das sombras o mercado de usados. Já são comuns feirinhas de objetos de segunda mão de boa qualidade, como as que ocorrem todo final de semana na Gilória. Ano passado, os condomínios de luxo da Barra abrigaram

oito bolsas da sucata, promovidas pelo banqueiro Fernando Reis Costa e Silva, diretor-presidente do Banco Empresarial, onde foram comercializados de televisores a bicicletas. "Ninguém mais joga nada fora ou dá algo de graça", diz Costa e Silva, que está a procura de um local para implantar de forma definitiva a ideia. "É um antídoto para essa economia cartelizada que vigora no país. Nas bolsas, o consumo é reciclado através da formação de preços pela lei da oferta e da procura."

A lei básica do capitalismo não atravessou o Túnel Rebouças com a mesma velocidade com que muito automóvel circula por ali, mas não foi por isso que Cláudio Becker, dono da oficina mecânica Gunther, no Catumbi, deixou de ser atropelado pela crise. Becker tem notado mudanças nos hábitos dos clientes. "Antes eles só vinham consertar batidas de trânsito. Hoje, preocupam-se em manter os carros em bom estado." A causa é a óbvia, e a consequência, também: a frota de veículos do país vem envelhecendo com rapidez. Na oficina de Becker, por exemplo, apenas 40% dos carros atendidos são modelos novos — há um ano, esse número chegava a 60%. As seguradoras também já pisaram o freio e só aprovam orçamentos com peças usadas.

NOVA FILOSOFIA. Esse aperto todo revela um lado saudável — a percepção de que os recursos naturais da Terra são infinitamente renováveis. Os ecologistas há muito chegaram ao consenso de que a saída para o planeta está no desenvolvimento sustentável, uma teoria que defende a exploração racional dos recursos naturais e que será um dos principais assuntos da 2ª Conferência das Nações Unidas Para Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro. Segundo a teoria, não haverá no futuro bens descartáveis. "O desperdício está se

O fim do desperdício na cidade-modelo

Em 1989, quando assumiu pela segunda vez a prefeitura de Curitiba, Jaime Lerner foi desafiado por um problema que parecia insolúvel: o único aterro sanitário da cidade lembrava um balde de lixo prestes a transbordar, e a população seguia produzindo 700 toneladas diárias de detritos. Não precisou muito estudo para os técnicos municipais descobrirem que boa parte do resíduo era reaproveitável através da reciclagem de rejeitos domésticos. Foi lançado então o programa *O Lixo Que Não É Lixo*, com uma ampla campanha publicitária e educativa e até um símbolo: a Família Folha, quatro bonecos criados pelo cartunista Ziraldo que nos finais de semana se tornam atração nos parques com suas dicas ambientais. Um ano e meio depois, os resultados são animadores e levam à conclusão de que os curitibanos rejeitam mesmo é o desperdício.

Hoje, 200 mil residências funcionam como miniusinas de separação de lixo. "Acabou a era do desperdício", diz o prefeito, exibindo dados da iniciativa que deu a Curitiba o prêmio máximo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, junto com outras sete cidades do mun-



O prefeito Lerner e o boneco da campanha

do. Para Lerner, o sucesso do programa está na simplicidade de sua execução: as donas-de-casa separam em vasilhames diferentes os chamados detritos orgânicos, que continuam indo para o lixo, dos inorgânicos, que são reciclados. O material reaproveitável — garrafas, papéis, latas e plásticos — é recolhido uma ou duas vezes por semana, dependendo da localização do bairro, por caminhões especiais e transportado para a Usina de Valorização de Rejeitos. Os internos da Fundação Rural

de Educação Integrada, entidade que abriga indigentes, fazem a separação final e preparam os produtos para revenda.

O trabalho de seleção do lixo reaproveitável, desenvolvido na capital paranaense, evita o corte diário de 1.200 árvores. Um placar foi colocado estrategicamente no Parque Barqui, um dos locais de lazer preferidos pela população, para exibir o número de árvores que sobrevivem graças à reciclagem de papel — para cada 50 quilos de papel reciclado, uma árvore é poupada do corte. A prefeitura tem divulgado ainda a economia que se faz com o reaproveitamento de outros materiais: cada tonelada recuperada de alumínio, utilizado em embalagens de conservas, economiza a extração de cinco toneladas de bauxita.

"Nunca é tarde para ser civilizado", sentencia Elizabeth Romanus, uma mineira radicada em Curitiba. Depois de morar nos Estados Unidos, onde "separava o lixo há 38 anos", Elizabeth observa que todas as pessoas de sua relação estão motivadas pelo sucesso do programa. "Até a minha empregada controla a separação do lixo", diz.

MARTHA FELDEN (Curitiba)

tornando desinteressante também comercialmente, porque a matéria-prima não é eterna", diz o diretor do movimento Pró-Rio, Armando de Brito, um ecologista convencido de que o tempo se encarregou de transformar o que era apenas recriminação moral ao desperdício em argumentos concretos.

Um dos alicerces dessa nova filosofia antiesbanjamento se sustenta em três soluções — redução, reutilização e reciclagem — para um só problema — o lixo. A parte mais atraente dessa trilogia tem sido a reciclagem, e o solo brasileiro tem se mostrado fértil em iniciativas governamentais, empresariais e até particulares nesse sentido. Embora o país recicle apenas 1,5% de seu lixo, isso já foi o suficiente para movimentar, só em 1985, US\$ 2,3 bilhões. O apelo da reciclagem — que proporciona 74% a menos de poluição do ar, 35% a menos de poluição da água e uma ganho de energia de 64% —, segundo dados da organização ecológica Greenpeace — vem engrossando dia a dia. O Ministério da Ação Social, por exemplo, espera que em quatro anos o Brasil resolva o problema da coleta e destinação de mais de 80% das 45 mil toneladas de lixo que são recolhidas por dia no país e que são geralmente jogadas nas águas dos rios, lagos e mares ou nos lixões e aterros sanitários (veja matéria na página 14).

O otimismo governamental escora-se no Plano Nacional de Limpeza Urbana, que começa no segundo semestre deste ano e que pretende atuar em duas frentes: na conscientização da população para a coleta seletiva de lixo e na construção de usinas de reciclagem e de compostagem nos 318 maiores municípios do país. Um exemplo de usina dessas existe desde 1986 em Brasília e recebe 600 das mil toneladas de lixo que a capital despeja diariamente nas ruas.

Na usina, o lixo é separado em duas grandes pilhas: uma de materiais inorgânicos (vidros, latas, papéis), que são vendidos para as indústrias e depois reciclados, e outra de materiais orgânicos (restos de comida), que através da compostagem são transformados em 340 toneladas diárias de adubos para a agricultura. Apesar do alto custo — US\$ 10 milhões — e de só ter começado a funcionar efetivamente há pouco mais de um ano, a usina já carrega o mérito de ter promovido a limpeza da capital federal da paisagem nauseabunda dos lixões e aterros sanitários.

DIVERGÊNCIAS. No Rio, uma usina semelhante funciona há 14 anos no subúrbio de Irajá, mas nem assim conseguiu fazer uma faxina na cidade. Sem ela, porém, certamente seria pior. A usina de Irajá reaproveita 300 toneladas diárias de lixo e inspirou o surgimento

de mais duas, que estarão em funcionamento até o começo do ano que vem, a um custo de US\$ 23 milhões cada uma: a do Caju, anunciada como uma das maiores do mundo, e a de Jacarepaguá. "Só com a do Caju já vamos superar Paris e Londres no reaproveitamento do lixo", garante o presidente da Comlurb, Ivan Lagrotta. "Afinal, é utopia querer transferir para a população uma obrigação que, nas usinas, é feita manualmente e com separadores eletromagnéticos, balísticos e pneumáticos."

É nesse ponto que a sujeira e seu destino nem perdem o caráter de unanimidade. "A coleta seletiva em casa é duas vezes mais eficaz do que a das usinas", rebate o sanitarista Francisco Sertã, autor, junto com o professor Emílio Eigenheer, da Universidade Federal Fluminense (UFF), do projeto pioneiro no país de seleção caseira do lixo, em São Francisco, bairro classe média alta de Niterói. Há cinco anos, os moradores separam materiais, como papel, vidro, plásticos, latas e metais, que são recolhidos por um minitrator com caçamba, doado pelo governo alemão, e depois vendidos para as indústrias. Com o dinheiro arrecadado, sustentam o projeto e fazem pequenas melhorias no bairro, como a reforma da cabine de polícia ou a troca de janelas da escola. "No começo achei muito estranho, mas hoje não con-



Tade Munhoz

Fernando Olinto coordena o projeto que vai coletar seletivamente o lixo no Morro da Mangueira



Luis Luppi



Tade Munhoz

Em Niterói, Francisco Sertá (acima) dirige a seleção do lixo, um modelo pioneiro que foi copiado em São Paulo (E)

“não costar nada fora”, diz Nora Lamago, 57 anos.

Em todo o Brasil, casos como esse têm se multiplicado — em países como os Estados Unidos existem até leis que obrigam o cidadão a selecionar seu lixo. A Secretaria de Meio Ambiente, comandada por José Lutzenberger, também não murre de amores pelas barulhentas esteiras rolantes das usinas e prefere estimular iniciativas como a implantada pelo secretário em Novo Hamburgo, no Rio Grande do Sul. Lá, a montanha de resíduos coletados é distribuída em pequenos lotes e entregue a famílias, que separam o material reciclável e o comercializam. “Em Novo Hamburgo uma família consegue faturar até US\$ 1.100 por mês”, afirma o secretário-adjunto do Meio Ambiente, Eduardo Martins.

SALVAÇÃO. A seleção de lixo com vantagens diretas para toda a cidade embala projeto semelhante em São Paulo. Na capital paulista a coleta seletiva começou há um ano e já atinge 16 mil domicílios nos bairros da Lapa, Pinheiros, Vila Ipojuca, Butantã (Zona Oeste) e Penha (Zona Leste). A venda das 55 toneladas de papel, oito de plástico, quatro de vidro e uma de alumínio rendeu em dezembro Cr\$ 300 mil, que foram aplicados no plantio de árvores nos bairros que participam do programa. “Nos locais onde ela é feita há a participação de 70% dos moradores”, diz o diretor do Departamento de Limpeza Urbana de

São Paulo, Jairo Varoli. “A intenção é estendê-lo a toda cidade em dois anos.” Pode ser pretensão, mas é bem-vinda — dois dos três aterros sanitários que recebem parte das 12 mil toneladas de lixo coletadas diariamente em São Paulo têm capacidade para resistir apenas mais dois anos.

Na volta às aulas, os 65 mil moradores do Morro da Mangueira também vão alterar seu hábito de despejar o lixo nas encostas da favela. O projeto coordenado pelo diretor-médico da escola de samba, Fernando Olinto, prevê a construção de baias para coletar seletivamente o lixo, que depois será vendido às empresas e reciclado, e já está promovendo a limpeza dos lixões que existem hoje para dar lugar a hortos medicinais. “Não adianta tratar todo ano a verminose das crianças se o lixo faz parte do cotidiano delas”, diz Olinto.

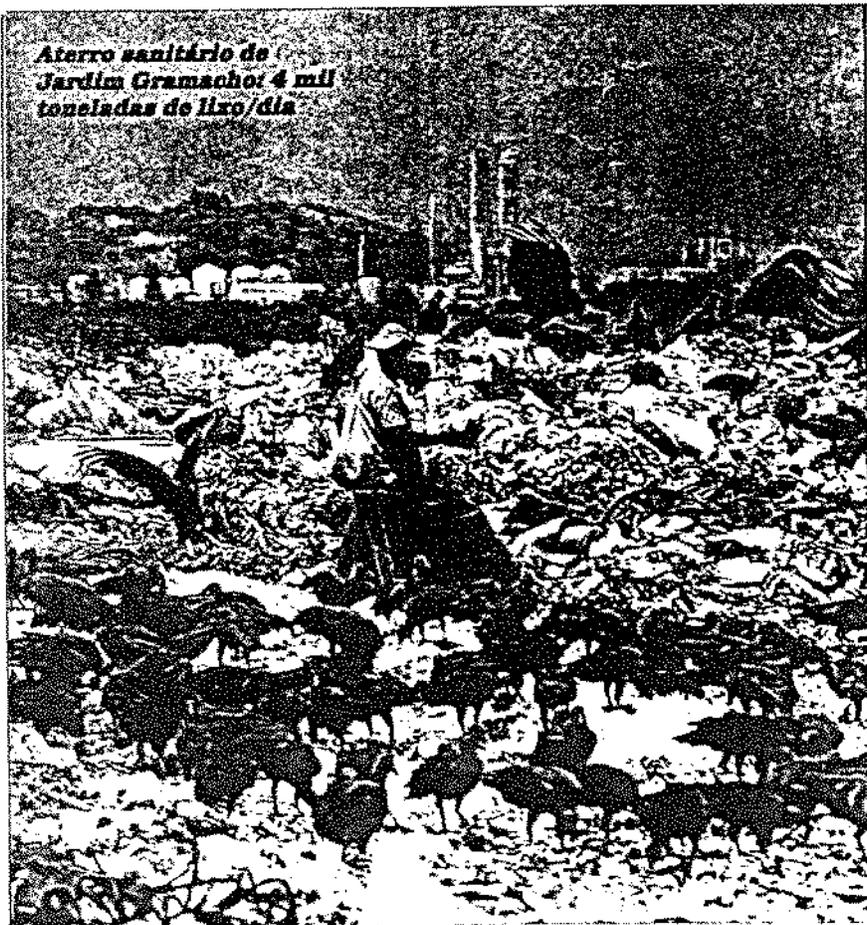
O retorno aos bancos escolares reserva surpresas também para as 1.200 crianças dos Cieps Elis Regina e Samora Machel, na Favela da Maré. Os 230 litros de esgoto produzidos diariamente ali e lançados sem qualquer tratamento na Baía de Guanabara serão processados por um biodigestor e abastecerão de gás a cozinha das escolas — num processo parecido com o que abastece atualmente 150 veículos da Comlurb e 110 táxis do Rio. A experiência começou em 1985 e, no máximo em dois anos, deve se estender aos ônibus do Rio. “O biogás é

seguro, não produz poluição, não desgasta o motor e custa 50% menos do que o álcool e 65% menos do que a gasolina”, diz o engenheiro José Carlos Pires, gerente de Transferência e Destinação Final da Comlurb.

ANTES TARDE. Tanto esforço esbarra na quase inutilidade se a própria visão empresarial não abrisse os olhos para as vantagens comerciais e de marketing da reciclagem. Com duas décadas de atraso em relação aos países desenvolvidos, para fazer jus à imagem que o país passou a ter delas nos últimos anos, as empresas nacionais tentam recuperar o tempo perdido e investem cada vez mais nas sobras. Foi animada pelo marketing ecológico que a João Fortes Engenharia, que promove um projeto de coleta seletiva de lixo nos condomínios Mandala e Alfabarra, na Barra da Tijuca, está substituindo o papel usado em seus escritórios por material reciclado. No Natal passado, chegou ao extremo de distribuir como brinde para os clientes cartões, canetas e blocos feitos desse modo. “Algumas pessoas desdenharam, mas os brindes acabaram esgotando”, lembra o vice-presidente da empresa, Cláudio Fortes.

O lixo foi transformado em luxo da João Fortes por uma mina de papel: a fábrica Tannuri, responsável por 20% da produção de papel reciclado do estado e uma das pioneiras do processo no país. Há 65 anos a Tannuri transforma

Tudo Mundo



Aterro sanitário de Jardim Gramacho: 4 mil toneladas de lixo/dia

Números sujos

- O Brasil, com 150 milhões de habitantes, produz 90 mil toneladas de lixo por dia, enquanto os Estados Unidos, com quase o dobro da população, produzem cinco vezes mais lixo: 450 mil toneladas diárias.
- Cada brasileiro faz 600 gramas de lixo por dia; um americano produz 1,8 quilo por dia; e um japonês, 1,4 quilo diário.
- Apenas metade do total do lixo brasileiro é coletada. Das cerca de 45 mil toneladas diárias recolhidas, 28 mil toneladas são lançadas em rios, lagoas, córregos e no mar.
- No Brasil, apenas 1.400 toneladas de lixo são recicladas por dia, o que corresponde a 3% do total coletado. Nos Estados Unidos, a reciclagem chega a 10%, e no Japão, a 50%.
- No Rio são coletadas 5,5 mil toneladas de lixo por dia, enquanto outras 970 toneladas deixam de ser recolhidas. Em São Paulo, a coleta de lixo chega a 12 mil toneladas diárias.
- O Brasil recicla 30% do seu papel, mais do que os Estados Unidos (24%), mas bem menos do que a Holanda (68%).
- Ano passado, segundo o Ibama, 625 milhões de árvores deixaram de ser derrubadas. Dessas, 38 milhões de árvores, 6% do total não derrubado, foram salvas por causa da reciclagem de papel.



Teixeira e a revista Reciclagem

Te cuida, Zélia

A funcionária pública aposentada Jurema Augusto Ferreira, de 63 anos, é uma xiita do antidesperdício. "A estratégia da economia não está no quanto se ganha, mas em como se gasta", ensina, com sabedoria de entrubescer muito economista. Jurema sempre reaproveitou suas roupas usadas e fez das sobras de comida cardápios renovados. Por isso, não se aperta em tempos de crise e até conseguiu ampliar o patrimônio da família. Jurema mora numa casa própria de dois quartos no subúrbio de Irajá e possui outras duas e um terreno em Conservatória, na região Serrana, embora seus rendimentos sejam ralos Cr\$ 100 mil mensais.

"Até os envelopes em branco eu aproveito", diz ela, que corta as partes sem inscrição das correspondências para fazer blocos de anotações. Uma das casas de Conservatória foi toda mobiliada com sobras: lençóis velhos viraram fronhas, cortinas foram transformadas em colchas. Nada se perde na casa de Jurema, nem se põe fora — a geladeira, por exemplo, tem 38 anos. Seu lema preferido é "apague a luz". Ao contrário do que seria previsível, o Plano Collor e a recessão não apuraram tanto senso canhengue. Ao ver suas economias de longos anos bloqueadas nas quatro cadernetas de poupança que mantinha, ela deci-



Jurema: geladeira de 38 anos

diu que era hora de investir em coisas que sempre foram adiadas. "Não poupo mais. Não quero me arriscar a ter minhas economias confiscadas de novo." A filosofia do reaproveitamento, porém, resistiu — e serve até para ajudar outras pessoas. Os sacos plásticos são cuidadosamente guardados e enviados para uma amiga que com eles tece tapetes e bolsas em crochê. Das embalagens de isopor dos ovos, faz flores de enfeite e doa para as comunidades carentes de Conservatória. Jurema ensina que é possível fazer caridade com a mão fechada.

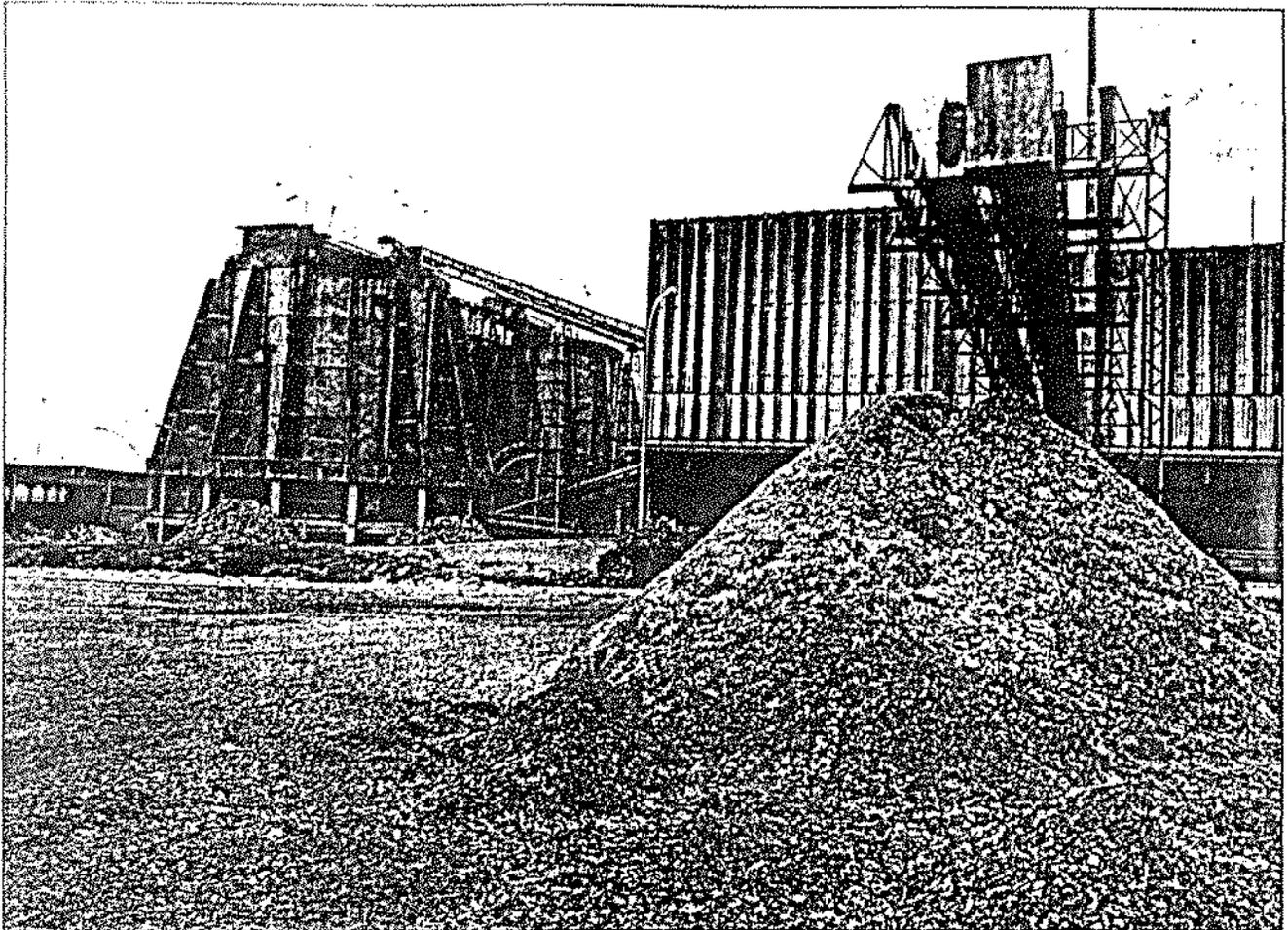


Fotos de Sérgio Borges



Cellanita abriu em Ipanema a Brochô Vip (E), e o alfaiate Rômulo (acima) viu aumentarem os consertos de roupas

Alderi Silva



A Usina Central de Tratamento de Lixo de Brasília reprocessa 600 toneladas diárias de detritos

Tude Munhoz



Cláudio Fortes e os brindes de papel reciclado



Antunes, da Cisper: 'Vidro é 100% reaproveitável'

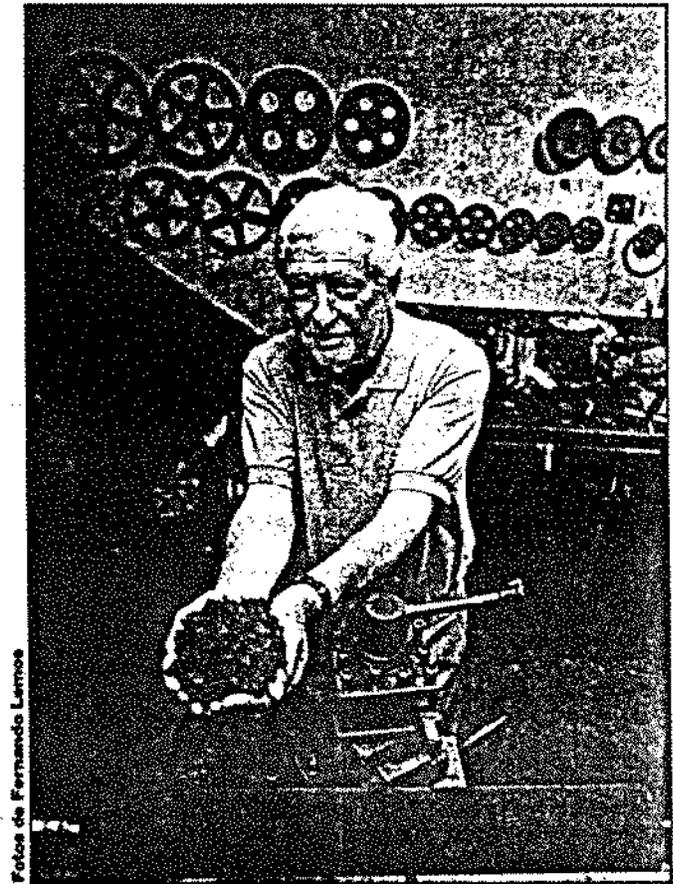


Foto de Fernando Leitao

Ramos, da Erma, economiza reciclando borracha

papel usado em novo, mas depois de tanto tempo ainda enfrenta resistências. "A motivação para usar papel reciclado no Brasil ainda é embrionária", diz o vice-presidente José Tannuri Filho. Da produção de 1,8 mil toneladas por mês, 40% vêm do papel reciclado, como todo o material usado no projeto *Uma Canção Para a Amazônia*, criado ano passado para arrecadar recursos para a Aliança dos Povos da Floresta. Hoje, a empresa está em entendimentos com o ex-Beatle Paul Mc Cartney, autor da letra da música *How many people*, carro-chefe do projeto, a fim de doar papel reciclado para a confecção da capa do disco sobre o evento.

CRISE. A engrenagem que movimenta a reciclagem do papel começa com os *burros sem rabo*, apelido dos catadores que reviram o submundo do lixo. O material é apanhado com porteiros e zeladores ou nos aterros sanitários e vazadouros. Edson Barcelos, conhecido como Sarney, chega a ganhar até Cr\$ 15 mil por semana vasculhando os três caminhões de detritos despejados diariamente pelo Shopping Rio Sul no lixão do Castelo, próximo ao Aeroporto Santos Dumont, apelidado de papelódromo pelas oito famílias que sobrevivem ali. Há oito anos no ramo, ele diz que a concorrência fez o papel entrar em crise. "Antes, tomava uma cerveja com oito quilos de papel. Hoje preciso vender 25 quilos."

É um caso raro. No mundo da reciclagem, os negócios vão bem, obrigado. Em plena sociedade do descartável, a moda do *one way* vem perdendo batalhas importantes, ainda que ninguém possa dizer que esteja com seus dias contados. A Latasa, maior fabricante brasileira de embalagens de alumínio para cervejas e refrigerantes, vai lançar uma campanha em que o consumidor poderá trocar as latas usadas por tickets de compra em supermercados. A Coca-Cola lançou em setembro uma nova embalagem plástica com capacidade para 1,5 litro, reaproveitável e reciclável — ao contrário da garrafa descartável de dois litros.

ECONOMIA. Não faltam bons exemplos. Há um ano, a Kodak desenvolve projetos de reciclagem em suas fábricas de São José dos Campos, em São Paulo, e Resende, no Rio. Os carretéis de filmes fotográficos de 135mm, por exemplo, são moidos e misturados a material virgem para fabricação de novas peças; enquanto os filmes de raios X não utilizados e os filmes fotográficos rejeitados no processo de fabricação têm retirada a emulsão de prata depois de lavados e triturados. Com isso, a empresa vem recuperando mensalmente 60% do que era perdido. "Economizamos US\$ 340 mil", diz o gerente de Comunicações da Kodak, Cácio Lima Filho.

O preconceito contra a reciclagem ainda assim resiste. O maior exemplo está no reaproveitamento do lixo hospi-

Um lixo doente

A onda que embala a cultura do anti-desperdício esbarra no preconceito quando a questão é o lixo hospitalar. Enquanto países desenvolvidos reciclam quase todos os refugos, o Brasil perde milhões de cruzeiros por ano jogando fora seringas descartáveis, por exemplo. "A reutilização no Brasil é tratada de forma emocional. As pessoas relacionam a reciclagem ao aumento de doenças infecto-contagiosas", revela Uriel Zanon, especialista em infecção hospitalar do Hospital Universitário Antônio Pedro, em Niterói.

Zanon garante que o país tem tecnologia para reaproveitar seringas sem riscos de contaminação. Mas o preconceito e a pressão das multinacionais que fabricam o produto dificultam a mudança de comportamento. "Mexer com esse assunto é como sacudir um vespeiro", compara. Além disso, uma portaria do governo Sarney proíbe o reaproveitamento de seringas. "Essa proibição gera uma margem brutal de lucro para os fabricantes", denuncia Zanon.

Há três anos, ele fez pesquisas comparando os preços do produto novo com os gastos necessários à reciclagem. Enquanto uma seringa nova custava Cr\$ 15, o mesmo material, reciclado, saía por Cr\$ 3. Segundo dados da Secretaria Municipal de Saúde, cerca de 530 mil seringas são distribuídas mensalmente aos hospitais da rede. Um número expressivo, que somado aos fornecidos pela Farmácia Piauí dá a real dimensão

talar (leia quadro acima), embora já se registre alguma vitória noutra área não menos sensível: parte do papel higiênico consumido pelo brasileiro é feita de papel reciclado, livre do risco de contaminação através de tratamento químico e térmico. As empresas que fabricam vidro, material que ocupa 2,8% da composição do lixo brasileiro, têm seguido a mesma linha. A Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro (ATBIAV) criou há quatro anos, em convênio com as prefeituras, um programa de coleta pública de material usado que já funciona em 17 municípios do país. Dia 1º de janeiro, a iniciativa chegou a Angra dos Reis, primeira cidade do estado a adotar a idéia.

Por aqui, a mais voraz devoradora de cacos é a Cisper, uma das líderes do mercado brasileiro, que usa na sua produção 28% de material reciclado. A empresa pretende investir US\$ 1 bilhão nos próximos três anos no reaproveitamento dos cacos. "O vidro é 100% reaproveitável. Além disso, a reciclagem diminui o consumo de energia, o que reduz em até 15% o custo total da produção", explica o engenheiro Álvaro Antunes, da Cisper.

A regeneração da borracha também tem se mostrado elástica. "Economizamos cerca de Cr\$ 3 milhões por mês para cada 10 toneladas de produtos usados na composição da borracha", diz o empresário Mário Ramos, presidente da Erma,



Sergio Borges

Zanon: contra as multinacionais

dos interesses em jogo. Só no Leblon, cada um dos 10 empregados especializados da farmácia aplica, em média, 30 injeções diárias, ou seja, 300 por dia, somando um consumo mensal de 9 mil unidades.

Outro problema peculiar do Brasil, o destino do detrito hospitalar, já está sob a mira do governo. Se países como a Alemanha desenvolvem há anos estudos para eliminar incineradores de lixo hospitalar — fortes focos de poluição —, aqui eles ainda lançam indiscriminadamente seus gases. É o dramático é que, segundo cientistas, esse processo sequer garante a morte de microrganismos patogênicos.

empresa carioca fabricante de artefatos de borracha. "A matéria-prima está cada dia mais cara, e as indústrias são obrigadas a pesquisar constantemente o reaproveitamento." Estudos estão sendo feitos também pela Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados (Abiquim), que investirá nos próximos dois anos US\$ 1,5 bilhão no desenvolvimento de novas tecnologias e na construção de uma usina — piloto com capacidade para reciclar 10 mil toneladas de plástico por ano. Atualmente, menos de 5% do lixo plástico produzido em São Paulo é reciclado.

O comércio do reciclado tem se revelado tão rentável, que gerou até o lançamento, em agosto passado, da primeira revista brasileira sobre o assunto. Publicada pela editora Almagesto, a *Projeto Reciclagem*, impressa em cores e com editoração eletrônica, começou trimestralmente e com cinco mil exemplares. Hoje, a tiragem duplicou e passou a sair mensalmente — um sucesso inegável e de fácil explicação para o publicitário André Luiz Teixeira, dono da Almagesto. "Nós só queremos convencer as pessoas de que é possível preservar o meio ambiente e a boa qualidade de vida sem destruir as fábricas." É um argumento sem contra-indicações.

MAURO VENTURA e VANIA MEZZONATO
Colaboraram: EVANILDO DA SILVEIRA
(São Paulo) JOSÉ REZENDE JR. (Brasília)

ALGUNS ASPECTOS ECONÔMICOS REFERENTES AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
NAS GRANDES CIDADES - Em destaque a cidade de São Paulo

CIDADES

'Reis do lixo' levam 15% do orçamento de São Paulo para limpar a cidade

MILTON ABRÚCIO JR.
Do Departamento Local

A Prefeitura de São Paulo vai gastar este ano cerca de 15% (R\$2,5 bilhões) de seu orçamento com a limpeza pública. Três empresas levam a maior parte do bolo. A Vega-Sopave, que tem com 42% da quantidade paga pela Prefeitura no setor em outubro, é a quarta maior empresa do mundo em limpeza pública. A Enterra, que recebe 37%, é a segunda maior na América Latina. A Cavo, que leva 17%, pertence ao grupo Camargo Corrêa.

Para coletar lixo nas residências, comércio e hospitais, lavar uma vez por dia as principais ruas e calçadas do centro da cidade e as ruas onde encontram feiras livres, os "reis do lixo" receberam R\$25,51 milhões em outubro último.

Cinco dos restos da maior metrópole do hemisfério sul é uma vertedouro operando de guerra. De janeiro a outubro deste ano um esgoto de dois mil homens e mulheres varreu 1,185 milhão de quilômetros quadrados — cerca de 12% do território brasileiro. Um número ainda maior — 1,4 mil homens — vai até as residências, a bordo de 590 caminhões, recolher à mil toneladas de lixo, gastando cerca de 4,5 mil litros de óleo diesel por dia.

Para colher o lixo neste esse

caminhões não entram, como as lixeiras, onde são usados contêineres como depósito, outros 242 caminhões buscam os pontos de coleta. Uma frota de 124 picapes Sarcos coleta nos resíduos hospitalares dos laboratórios de análises clínicas e dos farmácias. A maior parte do lixo recolhido nas residências é levada pelas caminhões até as estações de transbordo, dali, é levada por 117 caminhões até o seu destino final.

85% do lixo das carretas vão para um dos três aterros sanitários da cidade. Ali, o lixo é coberto por camadas de terra compactada. Os aterros de Santo Amaro e Vila Albertina são administrados pela Enterra e o da rodovia dos Bandeirantes pela Helema e Fonega, empresas que fca com 8% dos recursos pagos pela Prefeitura municipal.

Quando não vai para os aterros, o lixo dos paulistas (10%) é depositado em usinas de compostagem. Ali, o lixo é separado. Vidros, plásticos e latas são reciclados, para ser usado posterior, o que sobra vai para o biodigestor. Onde o material orgânico é separado e depois é vendido como adubo, a preços baixos, a agricultores do interior do Estado. O resíduo é levado para aterros. Finalmente, os 3% restantes, principalmente o lixo hospitalar, são queimados em três usinas de incineração.

Do Departamento Local

A empresa que fica com 42% do que a Prefeitura de São Paulo paga com lixo é também a quarta maior empresa do mundo no setor, é a Vega-Sopave, que leva o nome de seu proprietário, o engenheiro Ely Vega, 66. Ele fundou a empresa com o pai, há 50 anos. Este "pai do lixo" é casado, tem duas filhas e seis netos e reside também a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (Abrelp).

A Vega-Sopave só pode pagar duas empresas mais importantes do lixo — a Winters, a maior do mundo, e a italiana. No ano passado a Vega-Sopave



Leonardo Carvalho Alves, dono da Enterra, a segunda maior empresa do setor de limpeza pública no Arrábida Latina



Ely Vega, fundador da Vega-Sopave, que tem 31 mil funcionários

Vega-Sopave é a 4ª empresa de lixo do mundo

equipamentos para limpeza pública, como os carrinhos usados nas ruas de São Paulo pelos "mongaridas", e caminhões de coleta usados de compostagem.

A divisão de engenharia responde por 45% da empresa, liderada por 117 empresas deste setor no país. A Vega-Sopave está controlada a parte de provas da General Motors do Brasil em Indaiatuba (110 km a noroeste de São Paulo), controlada de Paulo Ricardo Franco e Detroit (EUA). As acionistas marginais dos rios Itaipu e Fribourg e o controlador exclusivo para ônibus das avenidas 9 de Julho e Santo Amaro foram executados pela empresa.

Erundina renegociou os contratos

Do Departamento Local

A relação entre a gestão petista na Prefeitura de São Paulo e as três empresas contratadas para coleta de lixo na cidade começou tensionada. O prefeito Jânio Quadros deixou uma dívida de US\$ 22 milhões (R\$7,374 milhões, pelo câmbio paralelo) com as empresas. Jânio também firmou, em 1º de dezembro de ano passado, seis grandes contratos com validade até 1993, com aumento real de 70%.

As empresas alegaram à nova administração que houve um aumento de serviços, mas a Prefeitura argumentou que os contratos em vigor poderiam ser alterados, mantendo a atribuição monetária pela taxa da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

Foi reduzida então a frequência de varrição em alguns locais e aumentada em outros. A dívida deixada por Jânio foi paga parcialmente, até agosto último, sem correção monetária.

As empresas dizem que tiveram de emitir cerca de mil varredores em função desta redução. Comrado Alves, da Enterra, admite que "houve uma racionalização", mas afirma que "se você vê um local sujo, a tendência é jogar lixo no chão".

A Prefeitura, por sua vez, aponta a redução nos gastos e aumento dos serviços.

Cavo atua na área central e Enterra limpa 7 cidades

Do Departamento Local

A Enterra é a segunda maior empresa de limpeza pública da América Latina. Dos 7,500 funcionários da empresa, 80% trabalham no setor de limpeza urbana.

O engenheiro Leonardo Carvalho Alves, 56, fundou a empresa há 32 anos e hoje ela faz coleta de lixo em sete cidades, incluindo São Paulo, com 981 caminhões. Embora figure com apenas 13% dos gastos da Prefeitura de São Paulo com limpeza urbana, a Cavo tem a responsabilidade de manter limpa a região central da cidade, que tem o maior número de pedestres e marrequeiros.

CEI levanta irregularidades na coleta de lixo

Do Reportagem Local

Se grandes investimentos não forem feitos em aterros sanitários e usinas de tratamento, em dois anos São Paulo não terá onde jogar as 12 mil toneladas de lixo que recolhe diariamente. Dentro de alguns meses, a coleta e transporte do lixo, que já custam US\$ 10 milhões mensais, serão o serviço mais caro da Prefeitura. Essas são as principais conclusões da Comissão Especial de Inquérito (CEI) da Câmara Municipal que investiga as irregularidades na coleta de lixo na cidade de São Paulo. A Comissão, instalada no dia 26 de junho, encerra os trabalhos no próximo dia 27. A vereadora Iredé Cardoso (PT), presidente da CEI, diz que a cidade vinha pagando por serviços que não eram executados. Descobriu-se, por exemplo, que as empresas recebiam para varrer 16 vezes por dia o Viaduro do Chá, mas varriam apenas oito vezes.

A CEI do lixo é uma das seis comissões de inquérito que estão em andamento na atual legislatura presidida pelo vereador Eduardo Suplicy (PT). A comissão que investigou as irregularidades na Câmara Municipal terminou com 15 pedidos preventivos. "Acho que é a primeira vez que uma CEI termina em coisa dela", disse Suplicy. "Nunca houve tanto trabalho como nessa legislatura". O regimento interno limita a cinco o número de CEIs, mas a Câmara autorizou a cria-

ção de uma sexta, a do caso Lubecca, instaurada no dia 27 de outubro. Elas são formadas por cinco vereadores de diferentes partidos e têm 90 dias, prorrogáveis por mais 90, para apresentar suas conclusões. A comissão da Lubecca é presidida pelo vereador Pedro Dallari (PT) e investiga um possível desvio de verba dessa empresa a membros da administração municipal.

A CEI dos lotissements clandestinos e irregulares, presidida por Devanir Ribeiro (PT), foi instaurada no dia 31 de agosto e deve ser prorrogada por mais três meses. Existem mais de 3 mil loteamentos clandestinos no município, alguns deles com quase 5 mil lotes. A CEI concluiu que uma "verdadeira máfia" vem atuando em vários pontos da periferia. "Há milhares de ra máfia", vem atuando em vários pontos da periferia. "Há milhares de ra máfia", vem atuando em vários pontos da periferia. "Há milhares de ra máfia", vem atuando em vários pontos da periferia.

Uma sexta comissão investiga o transporte e o armazenamento do lixo radiativo e perigoso no município de São Paulo. É presidida por Roberto Tripoli (PV) e foi instaurada em 22 de agosto. Duas outras CEIs já foram concluídas na atual legislatura. Uma delas investigou denúncias de corrupção na escolha da direção da Mesa da Câmara. A outra levantou irregularidades dentro da Câmara Municipal. Presidida por Luiz Carlos Moura (PCB), resultou em quatro comissões processantes, três inquirições, dois funcionários tiveram prisões preventivas decretadas e sete ainda estão presos.

Uma sexta comissão investiga o transporte e o armazenamento do lixo radiativo e perigoso no município de São Paulo. É presidida por Roberto Tripoli (PV) e foi instaurada em 22 de agosto. Duas outras CEIs já foram concluídas na atual legislatura. Uma delas investigou denúncias de corrupção na escolha da direção da Mesa da Câmara. A outra levantou irregularidades dentro da Câmara Municipal. Presidida por Luiz Carlos Moura (PCB), resultou em quatro comissões processantes, três inquirições, dois funcionários tiveram prisões preventivas decretadas e sete ainda estão presos.



Edmarcio Suplicy (PT), que preside a Câmara de São Paulo desde o início deste ano, na qual foram criadas as CEIs.

Transporte e limpeza pioram com Erundina

Do Redação

Passado o primeiro ano de governo da prefeita Luiza Erundina de Sousa, 55, eleita em novembro de 1988 pelo Partido dos Trabalhadores (PT), a cidade de São Paulo sofreu uma piora nos serviços de limpeza pública (varrição das ruas e recolhimento de lixo domiciliar) e transporte coletivo de passageiros. Segundo os dados levantados pelo DataFolha na primeira avaliação do atual governo municipal, o volume de lixo recolhido na cidade diminuiu, bem como decresceu a média de ônibus em circulação na cidade e aumentou o número de passageiros transportados diariamente por veículos. Esses dados vão ao encontro de pesquisa publicada pela Folha no último dia 2, na qual a maioria dos entrevistados apontava os setores de transporte e limpeza pública como os mais problemáticos da atual administração.

Num extenso trabalho de coleta de dados, o DataFolha aferiu indicadores das administrações Erundina e Jânio Quadros (1980/1988) referentes às finanças municipais, limpeza, saúde, transporte e educação. Os números relativos à coleta de lixo revelam o seguinte: durante o último ano da gestão Jânio foram varridos 3.604 quilômetros de ruas da cidade e recolhidas, neste trabalho, 1.124.344 toneladas de detritos. Nos dez primeiros meses de Erundina, a quilometragem varrida aumentou para 3.950 (9,6%), enquanto o volume recolhido baixou para 321.747 toneladas (menos 71,4%). Na coleta domiciliar de lixo os números também são discrepantes: enquanto a população da cidade aumentou de 10.822.614 pessoas em 88 para 11.097.954 em 89 (mais 2,5%), o volume de lixo coletado subiu apenas 0,7% (de 2.197.051 para 2.212.071 toneladas). A quantidade de caminhões utilizados no recolhimento do lixo em circulação também caiu, de 357 (88) para 338 (89).

Durante o ano de 88 circularam em São Paulo uma média

mensal de 2.931 ônibus da Companhia Municipal de Transportes Coletivos (CMTC). Nos dez primeiros meses de Erundina, este número caiu para 2.655. A média de passageiros transportados diariamente em cada um dos veículos aumentou de 629 (Jânio) para 700 (Erundina). Isto indica que os ônibus estão mais cheios.

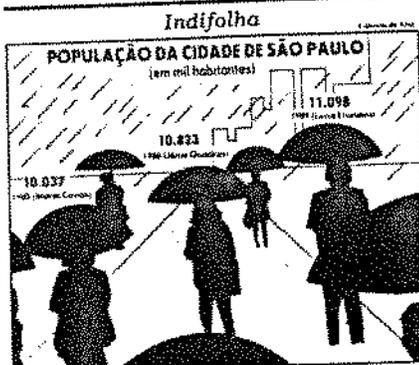
Em entrevista à Folha, a prefeita afirmou que a diminuição no volume de lixo recolhido deve-se ao aumento do rigor na fiscalização do serviço das empresas concessionárias, que recebem pela tonelagem recolhida. Para a prefeita, o controle do lixo era feito de forma aleatória durante a administração anterior. Mas ela se recusou a afirmar que os números estariam sendo fraudados durante a gestão de Jânio. Erundina reconheceu que o transporte é o principal problema de seu governo. Disse, no entanto, que passou todo o ano administrando uma dívida de US\$ 6 milhões herdada pela CMTC e reformando 600 ônibus que estavam fora de circulação. Conforme Erundina, a Prefeitura não teve dinheiro para investir em serviços e obras da cidade porque o governo federal lhe deve mais de NC\$ 9 bilhões para a área de transporte e o governo estadual não lhe repassou mais de NC\$ 160 milhões para o setor de saúde.

Ao fazer um balanço de sua administração, a prefeita afirmou que o saldo é positivo, dentro do que foi "possível" fazer. Entre os dados coletados que são favoráveis à prefeita destacam-se o aumento do número de crianças atendidas em creches e a eliminação do déficit nas finanças municipais (veja quadro ao lado).

A avaliação do desempenho da gestão de Marcello Alencar frente à Prefeitura do Rio de Janeiro — também publicada nesta edição — aponta o setor de saúde como o mais problemático. Mas o serviço de coleta de lixo também é um dos pontos negativos relacionados pelo levantamento.

DESEMPENHO DO GOVERNO ERUNDINA

PRÓS	CONTRAS
Finanças saneamento das finanças e pagamento da maior parte das dívidas. Eliminação do déficit herdado e obtenção de superávit.	Finanças Investimentos na cidade foram menores que nos dois governos anteriores. Funcionalismo público foi privilegiado na distribuição dos recursos.
Saúde Aumento do número de leitos disponíveis nos hospitais metropolitanos. Aumento das pacientes atendidas nos postos municipais de saúde.	Saúde Permanece a precariedade nas condições de atendimento da população. Partes da saúde não têm pessoal em número suficiente.
Transporte Pagamento dos US\$ 6 milhões de dívidas deixadas pela CMTC na gestão Jânio. Reforma de 600 ônibus da CMTC que estavam fora de circulação.	Transporte Aumentou o número de passageiros por ônibus em circulação. Diminuiu o frete médio de ônibus particulares e da CMTC.
Lixo Aumento do número de quilômetros de ruas que são varridas pela Prefeitura. Crescimento do volume de lixo residencial recolhido diariamente.	Lixo Número de caminhões utilizados na coleta de lixo diminuiu. Caiu o volume de lixo recolhido na varrição das ruas.
Pavimentação Pavimentação maior quilômetros de ruas que no último ano de Jânio.	Pavimentação As ruas da região central encontram-se em estado precário de conservação.
Educação Crescimento do número de matrículas nas escolas de primeiro e segundo graus. Creches públicas passaram a atender um número maior de crianças.	Educação Foram reformadas apenas 22 das 362 escolas que precisam de reparos. Permanece o alto número de vagas ociosas na rede municipal de creches.



Limpeza pública em SP

Coleta de lixo da cidade diminuiu cerca de 26%

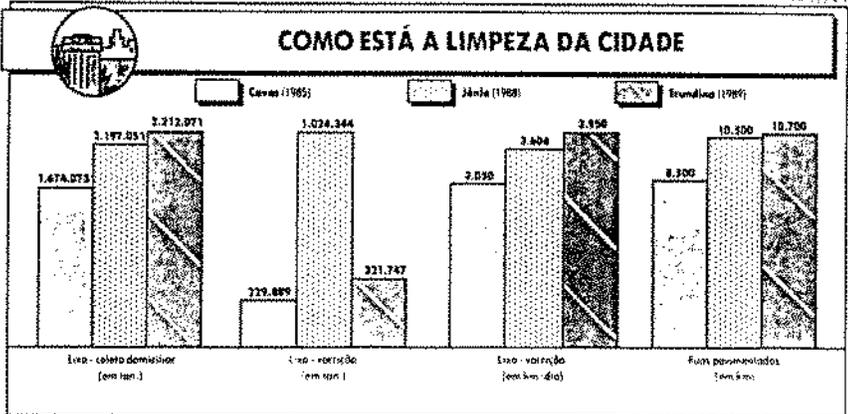
Do Reportagem Local

A quantidade de lixo recolhido na cidade diminuiu no primeiro ano da gestão Erundina...

dis que tanto a pequena queda proporcional (de 1,9%) na coleta residencial quanto a diferença de quase 700 mil toneladas na variação de ruas aconteceram...

O secretário de Serviços e Obras na gestão Jânio Quadros, Flávio Vito, não quis falar...

Com relação ao destino final do lixo, não houve grande alteração. O percentual de lixo enviado para aterros diminuiu...



Two columns of text with photos of Helmo de Souza Santos and Vladimir Paes de Lencastre. Left: 'A favor' - 'O centro está mais limpo'. Right: 'Contra' - 'A coisa está relaxada'.

Diretor de empresa diz que Jânio 'mandava colher o que aparecesse'

Do Reportagem Local

"No último ano da administração passada, o Jânio mandava coletar tudo que aparecesse. Já na atual gestão, não estamos autorizados a colher, como varrição, o que não é definido como lixo...



Caminhões das empresas contratadas realizam a coleta de lixo na cidade

Apesar de ter aumentado a quantidade de varrição de 3.604 para 3.950 km/dia, a administração Luiza Erundina coletou, em seu primeiro ano, 321 mil toneladas de lixo...

termos proporcionais, na coleta domiciliar - a quantidade de lixo aumentou 0,6%, mas neste período a população aumentou 2,5%...

Helmo e Fonseca, que cuida apenas da destinação final nos aterros, levou os 8% restantes. A relação das empreiteiras do lixo com a gestão peista começou tumultuada...



Montes de entulho e lixo depositados sob o viaduto da avenida dos Bandeirantes, ao trecho inicial do Incinerador de Pinheiros

Empresário diz que restos de construções não são recolhidos

Do Reportagem Local

Para Coronado Carvalho Alves, dono da Enterra, que coleta 37% do lixo de São Paulo, "a cidade está limpa, mas ainda há entulho nas ruas, o que faz a população misturar as coisas, achando que é lixo..."

peso de lixo coletado. O secretário municipal de Serviços e Obras, Lucio Gregory, disse: "O que aconteceu foi que reduzimos as autorizações para que as empreiteiras recolham o entulho..."

a quantidade de entulho coletado. "Não dá para dizer que o entulho está sujando a cidade". De acordo com os dados recolhidos pelo DataFolha...

Incinerador de Pinheiros vai virar centro de coleta seletiva de lixo

Do Reportagem Local

Este mês, os moradores de Pinheiros devem se livrar do incinerador de lixo do bairro, na zona oeste de São Paulo...

Uma vez por semana, um caminhão da Prefeitura recolhe os sacos de papel recicláveis distribuídos aos moradores...

O desempenho de Alencar no Rio

Finanças melhoram, mas setor de saúde é crítico

INDICADORES DO GOVERNO MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO

DEMOGRAFIA

Preparação por habitante

	SerVICES	Alencar	SerVICES	Alencar
	1988	1989	1988	1989
População (1)	5.852.100	5.954.800	4.996 hab./km ²	5.048 hab./km ²

SAÚDE (2)

Preparação por habitante

	SerVICES	Alencar	SerVICES	Alencar
	1988	1989	1988	1989
Médicos (4)	2.191	2.857	172,877 hab./mil	171.529 hab./mil
Enfermeiros (5)	313	725	17.180 hab./mil	17.476 hab./mil
Dentistas (6)	201	237	1.75.256 hab./mil	1.75.640 hab./mil
Leitos em hospitais municipais (7)	1.871	1.761	17.179 hab./mil	17.261 hab./mil
Mortalidade neonatal (por 1000) (8)	16	14	1.365.756 hab./mil	1.378.912 hab./mil
Mortais (9)	95	57	1.44.813 hab./mil	1.38.026 hab./mil
Partos em saúde (10)	4	9	1.550.232 hab./mil	1.459.492 hab./mil
Assistências reprodutivas no âmbito municipal de assistência à saúde (11)	Jan e Set 1988	Abr e Mai 1989		
— Consultas pré-natais	119.531	130.517		
— Partos normais	23.447	11.786		
Emergências	82.236	72.765		
Operações em hospitais (12)	27.435	3.760		

SANEAMENTO E SERVIÇOS

Preparação por habitante

	SerVICES	Alencar	SerVICES	Alencar
	1988	1989	1988	1989
Água disponível por ano (1) (litros/dia)	1.562.800 lit	720.752 lit	199 lit/cap./dia	207 lit/cap./dia
Variação de ruído em decibéis (2)	1.342"	1.342"	31,8%	31,8%
Destino final do lixo (3) (kg)	3.012.950	3.180.467	100%	100%
— Criação	150.675	200.774	7,48%	4,81%
— Lixo sanitado	1.798.664	3.032.517	59,25%	95,19%
— Incinerados	962	134	0,04%	0,01%
— Não especificado	86.509	48.987	2,85%	2,84%
Estimativa de ruído percentual em db (4)	4.380	4.306	0,1%	0,1%
Estimativa de ruído percentual em db (5)	9.356	1.436	0,2%	0,2%

EDUCAÇÃO

Preparação por habitante

	SerVICES	Alencar	SerVICES	Alencar
	1988	1989	1988	1989
Total de docentes de 1ª grau (1)	44.776	32.074	179,7 hab./mil	176,8 hab./mil
Docentes efetivos e concursados (2)	22	29	11,33 concorrente	12,23 concorrente
Docentes efetivos (3)	179	201	6,6 concorrente	7,2 concorrente
Docentes concursados (4)	101	75	3,7 concorrente	3,3 concorrente
Alunos de 1ª grau (5)	617.709	602.821	70,7% (6)	67,7% (6)
Alunos matriculados em creches (2 a 5)	14.814	18.967	1,97% (6)	2,22% (6)

TRANSPORTE

Preparação por habitante

	SerVICES	Alencar	SerVICES	Alencar
	1988	1989	1988	1989
Ônibus em operação (1)	5.792	6.026	119.813 hab./mil	119.863 hab./mil

FINANÇAS PÚBLICAS

Preparação por habitante

	SerVICES	Alencar	SerVICES	Alencar
	1988	1989	1988	1989
Receitas próprias (1)	3.190.32 mil	2.402.16 mil	10,54%	10,54%
Receitas tributárias (2)	828 mil	480 mil	2,76%	2,76%
Receitas de concessão (3)	1.300.72 mil	1.317.86 mil	4,41%	4,41%
Quota de financiamento (4)	1.739.85 mil	1.372.57 mil	5,57%	5,57%
Subsídios - Outros (5)	46.47 mil	291.49 mil	0,15%	0,15%

FUNCIONALISMO

Preparação por habitante

	SerVICES	Alencar	SerVICES	Alencar
	1988	1989	1988	1989
Funcionários ativos da Administração direta (1)	74.291	71.309	1.261 hab./mil	1.261 hab./mil
Funcionários ativos e inativos da Administração de Serviço e Indústria (2)	132.679	131.540	2,25 hab./mil	2,25 hab./mil

REGINA ELEUTÉRIO

A recuperação econômica do Rio — após a decretação da falência do município em setembro de 88 — foi a principal tarefa do primeiro ano de mandato do prefeito Marcello Alencar (PDT). A esse sucesso na área financeira contrapõem-se a falta de recursos e a ameaça de greve no setor de saúde, além de dificuldades para reduzir o acúmulo de lixo na cidade. No geral, for uma administração sem grandes obras, no estilo "arrumar o tapete". Contudo, Alencar exibe o redução dos gastos com pessoal de 12,9% das receitas correntes da Prefeitura (em 88) para 7,4% a um superávit, em novembro de 89, de R\$24,289 milhões (valores atualizados).

O prefeito reconhece a crise na área de saúde e aponta, como uma das prioridades para 90, a recuperação do setor, "que não pode continuar a perder espaços para São Paulo". Afirma que os

problemas refletem uma crise nacional e culpa o Ministério da Previdência pelo atraso, desde agosto, no repasse de verbas.

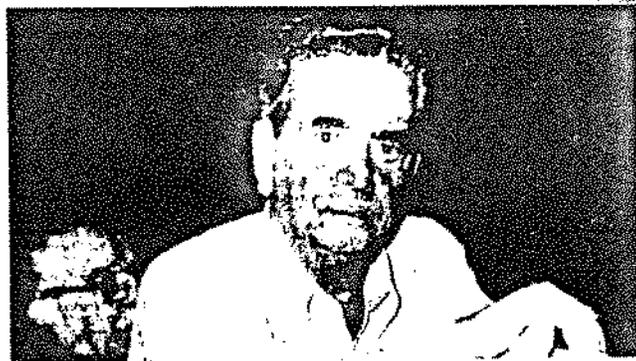
O número de hospitais (16) e promissões (19) são os mesmos de 83, apesar do aumento populacional de cerca de 300 mil habitantes nesse período. Os pontos de saúde (49) também se mantiveram os mesmos em relação a 83. Houve aumento no número de médicos, dentistas, enfermeiros e leitos nos hospitais, mas é difícil fazer comparações no que se refere a atendimento e morte hospitalar devido à greve que se estendeu do final de setembro de 88 a março de 89.

Na área de limpeza, Alencar instaurou um sistema de coleta única em todas as regiões municipais, o que lhe permitiu um controle quase diário do fluxo de lixo. O ex-prefeito Saturnino Braga comenta com balanços mensais, normalmente fechados com dois meses de atraso.

O número de funcionários ati-

vos da administração direta baixou de 96.290 em 83 para 93.409, principalmente através da redução do número de cargos de confiança e do não preenchimento de vagas dos aposentados. O total de funcionários ativos e inativos das administrações direta e indireta caiu de 133.695 para 131.688. Com relação a educação — após forte campanha do PDT no Estado —, o número de professores se manteve praticamente o mesmo (44.876 contra 44.776), mas as matrículas no primeiro grau caíram 2,2% de 617.709 em 88 para 602.821.

A coleta de lixo foi uma área crítica. A falência paralisou uma empresa de lixo em operação por falência de lixeira em construção. O número de veículos em operação na coleta de lixo (403) é inferior aos dos anos anteriores. A coleta das ruas era de 1.542 km em julho de 89 (dados disponíveis) bastante inferior aos dados de 84 (4.024 km), 85 (4.831), 86 (4.312), 86 (4.566) e 87 (4.613).



O prefeito do Rio, Marcello Alencar, recupera equilíbrio as finanças do município no primeiro ano de mandato.

Hiperinflação e política econômica do novo presidente preocupam prefeito

Do Serviço do Rio

Completado um ano de governo, a principal preocupação do prefeito Marcello Alencar (PDT) é que a hiperinflação e a política econômica do novo presidente "ponham a perder" os avanços obtidos até agora em sua gestão. Para ele, uma das causas da decretação da falência do município em 88 foi o fato de o ex-prefeito Saturnino Braga "ter embarcado na compra do Plano Cruzado". Em sua administração, Marcello Alencar marcou pontos ao conseguir cumprir a principal promessa de campanha: reequilibrar as finanças do município.

Na pesquisa DataFólio publicada no início deste ano, 78% dos entrevistados deram ao governo de Alencar conceitos de regular a situação, 14% o consideraram ruim ou péssimo. A principal reclamação, feita por 97% dos entrevistados, foi com relação a hiperinflação e coleta de lixo. Os dois primeiros problemas — hiperinflação (31,7%) e o aumento (12,8%) — são de competência do governo estadual. A coleta de lixo foi um problema grave no

município em 89 e as soluções, em sua maioria, não saíram do papel.

Uma primeira licitação para construir uma usina de lixo foi cancelada após denúncia de fraude. Alencar culpa "o lobby" das empresas pelo atraso nos trabalhos. "As empresas ficam impingendo os concorrentes e trocando acusações porque esse é um dos setores que deverão atrair maiores investimentos no futuro", afirma. Das mais de 5,3 mil toneladas de lixo recolhidas diariamente, 93,12% vão para aterros sanitários, problema crítico para uma cidade de quase seis milhões de habitantes que já não dispõe de áreas livres para novos aterros.

Assim, Alencar encontrou o funcionalismo em greve há três meses — um movimento se prolongou por outros três meses — e criticou a "política conservadora do Saturnino" que desmontou os recursos de até 25% e depois não tinha como pagar salários. Hoje, às vésperas da ameaça de greve no setor de saúde por reivindicações salariais, afirma que o movimento (12,8%) — são de competência do governo estadual. A coleta de lixo foi um problema grave no

município em 89 e as soluções, em sua maioria, não saíram do papel.

Uma das principais questões refere-se ao funcionalismo. "Não posso ser prefeito exclusivo dos servidores. Hoje, 92% dos processos que tenho de resolver são sobre funcionários", afirma. Outro problema: os processos contra o aumento de até 8,5% acerca da inflação no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Para Alencar, quem reclama são os que têm condições de pagar e vivem em áreas privilegiadas.

A Prefeitura afirma dispor, em caixa, de aproximadamente 155 milhões (cerca de 84,9 a 3,2 bilhões pela dólar paralelo) para investimentos em 90. Uma das áreas que deve receber atenção especial será o setor de transportes. Apesar de o número de ônibus em operação ter aumentado de 5.792 contra 5.787 em 88, ele não acompanha o crescimento populacional. A Prefeitura há, atualmente, 198,28 habitantes por veículo equivoale a de 83 (198,85 habitantes por veículo) e inferior às de 82 (199,12), 83 (193,66) e 84 (194,61) (BE)

Ex-prefeito atribui o desempenho da nova administração a apoio da Câmara

Do Serviço do Rio

O ex-prefeito Saturnino Braga acha que a crise financeira do Rio durante sua gestão teve um lado positivo: contribuiu para mudar a mentalidade dos vereadores, tornando-os mais dispostos a colaborar com o prefeito. "Na minha gestão, a Câmara se recusou a aprovar a atualização trimestral e os aumentos de 20% sobre o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Na gestão do Marcello Alencar, aprovaram reajustes mensais e aumentos de até 8,5% sem barulho", afirma.

Saturino recusa o título de culpado pela falência do município, situação pela qual pagou um alto preço político: seu candidato à sucessão, o vice-prefeito Jo Rezende, desistiu da disputa. Filioso em 83 com 41% dos votos, Saturino, em dezembro de 88, teve o voto de apenas 14% dos

eleitores, segundo pesquisa da DataFólio da época. Dos entrevistados, 49% acharam seu governo péssimo no fim; 34% regular e 16% bom no início.

Para o ex-prefeito, a crise resultou de uma inconstância errônea de receitas e da necessidade de emendamentos a curto prazo para recuperação fiscal após a falência do início de 88. "Na época, houve uma promessa de verba federal que nunca chegou. Além disso, a inflação disparou, assim como os juros dos empréstimos", diz.

Segundo ele, Marcello Alencar beneficiou-se da reforma tributária (em vigor em 89) e de empréstimos feitos ainda em 88. "Na minha administração, os vereadores sempre fizeram oposição e chegaram a enfrentar dois pedidos de impeachment, enquanto Alencar tem os vereadores a seu lado", afirma Saturino (RE)



Saturino Braga, ex-prefeito do Rio.

GENERALIDADES RELACIONADAS AOS RESÍDUOS

Fralda descartável chega a 2% do lixo dos EUA



A modelo Magda Cotrofe mostra este pacote com 144 unidades de uma coleção de fraldas descartáveis americanas.

MARINA MORAES
De Nova York

Tudo ano, aproximadamente mil bilhões de fraldas descartáveis são jogadas fora nos Estados Unidos, o que representa 2% do lixo total do país. E o que é pior: levam cerca de 500 anos para se decompor totalmente.

Essa queda está preocupando um grande número de pais norte-americanos, que vão mudando para fraldas de algodão. Já existe uma organização em Nova York, a National Association of Diapers Services, que recebe pedidos por telefone, apenas as fraldas de algodão na casa do cliente e as devolve lavadas e passadas. Essa associação também oferece informações sobre assaduras em crianças e os prejuízos que as fraldas descartáveis oferecem para o meio ambiente. Em Nebraska, uma lei foi aprovada proibindo a venda desse tipo de fralda em todo o Estado a partir de 1991.

Já sentindo a pressão dos pais e ambientalistas, a Procter & Gamble, fabricante que detém 49% do mercado, decidiu sair na frente com uma "campanha ecológica" ao propor ao governo duas soluções: reciclar o plástico das fraldas para aplicar na fabricação de vasos de flores e bancos de parques ou transformá-las todas as fraldas em adubo.

Não são soluções simples. Existem duas marcas no mercado, Tender Care e Mappia, que afirmam fabricar um produto biodegradável em tempo recorde — de três a cinco anos. Mas, segundo especialistas, a "propaganda" é falsa, já que essas fraldas usadas teriam que estar expostas à luz e ao oxigênio, condições inexistentes nos aterros sanitários dos EUA. A própria P&G está fazendo experiências para desenvolver tecnologia na

Johnson não pensa em mudança

De Reportagem Local

A Johnson & Johnson, maior fabricante de fraldas descartáveis do Brasil, não tem projetos de modificação de seus produtos em função do problema dos resíduos que provoca. Mas afirma acompanhar "com interesse a evolução das pesquisas realizadas com diversos tipos de materiais que possam substituir os não degradáveis". Os produtos encontrados atualmente no mercado possuem 90% de sua matéria-prima biodegradável. A principal dificuldade para torná-las inteiramente degradáveis refere-se a materiais de embalagem, em especial o plástico que reveste a polpa de

celulose absorventes.

Um relatório de médicos, segundo o qual mães e médicos, ao deixarem seus bebês apertados em fraldas descartáveis, podem sofrer o risco de um câncer de pele. Um ponto com 10 unidades custa em média R\$ 30,00. Uma criança usa entre seis e dez delas por dia. A mesma quantidade de fraldas de pano custa R\$ 8,00.

O professor de pediatria da Faculdade de Medicina da USP, Samuel Schwartzman, 62, considera as fraldas descartáveis superiores por "uma série de razões", entre as quais a assepsia. "As descartáveis obrigam trocas mais frequentes, o que significa mais limpeza da pele da criança."

fabricação de fraldas descartáveis biodegradáveis.

Enquanto nada se resolve, pelo menos uma vantagem essa discussão pode trazer: as mães têm mais um assunto para discutir na sala de espera do pediatra.

Qualquer mãe com filho pequeno que viva nos EUA e resolva ir ao Brasil inevitavelmente estará correspondendo pelo menos uma mala abarrotada de fraldas descartáveis. A diferença entre as fraldas norte-americanas e brasileiras não está só no preço. Nos EUA elas custam relativamente pouco: uma média de US\$ 0,13 a US\$ 0,30 (entre R\$ 0,26 e R\$ 0,52, no câmbio oficial) a unidade. A grande razão que tantas mães preferem arrastar o "malão" de fraldas para o Brasil é a qualidade infinitamente superior do produto norte-americano.

As fraldas daqui são mais finas, mais absorventes — a tripla nunca fica "assada" mesmo que use a mesma fralda por cinco ou seis horas seguidas — e mais resistentes — pode-se abrir a fita adesiva várias vezes para "insistir" a hora de trocar a fralda e ela não perde a cola.

Os dois maiores fabricantes dos EUA, Procter & Gamble e a Kimberly Clark, com 30% do mercado, disputam bombons a bombom cada dólar deste fantástico mercado de US\$ 3,5 bilhões anuais (cerca de R\$ 2,5 bilhões). Na briga, de tempos em tempos, as crianças ganham novidades como personagens Disney enfeitando as fraldas da Kimberly. Ou fralda azul com reforço na frente para meninos e fralda cor-de-rosa com extra-absorção no centro para meninas, da Procter & Gamble.

Magda Cotrofe faz estoque importado

De reportagem do Rio

A modelo Magda Cotrofe, 26, tem estoque de 372 fraldas descartáveis norte-americanas em seu apartamento, na Barra da Tijuca (zona sul do Rio). Ela está grávida de Thalita, que deverá nascer dentro de aproximadamente três semanas.

As saber que o material do qual são feitas as fraldas causa danos ao meio ambiente, Magda disse que os fabricantes devem procurar uma alternativa que não prejudique a natureza.

Para a modelo, isso deve ser feito o mais rápido possível, porque os danos ambientais podem chegar a prejudicar sua própria filha.

Magda disse preferir fraldas descartáveis porque elas dão

"menos trabalho", embora tenha comprado também fraldas de pano. "Às vezes o bebê não se adapta muito à descartável".

Ela comprou fraldas importadas seguindo conselhos de outras mães. Segundo a modelo, na época em que foram compradas as fraldas ainda não tinham sido lançadas no Brasil as descartáveis com elástico.

"As que têm elástico não precisam ser trocadas muitas vezes por dia, enquanto as do outro tipo são trocadas umas dez vezes por dia", afirmou.

Além disso, contou a modelo, as fraldas norte-americanas são decoradas com enfeites, "uma graçainha".

Magda, que será mãe pela primeira vez, não pensa em ter outro filho, pelo menos nos

próximos cinco anos.

O pai de Thalita, Rob Magalhães, 31, concorda com a ideia. A modelo trabalhou até os oito meses de gravidez nas gravadeiras do programa de Jô Soares — "Veja o Gordo" — em São Paulo. "Agora não dá para fazer mais nada".

São três marcas de fraldas que Thalita irá usar: Huggies, Luvi e Ultra Pampers Plus. Quando as norte-americanas acabarem, Magda Cotrofe disse que comprará fraldas descartáveis brasileiras, já que atualmente existe o modelo econômico também no Brasil.

As duas maiores fabricantes dos EUA são a Procter & Gamble, com duas marcas e 49% do mercado, e a Kimberly Clark, com 30%.

Cidades

MARCELO PAULI

EDUCAÇÃO E CIÊNCIA * ESPORTES

Sábado, 30 de abril de 1988 - A. 11

Reciclagem

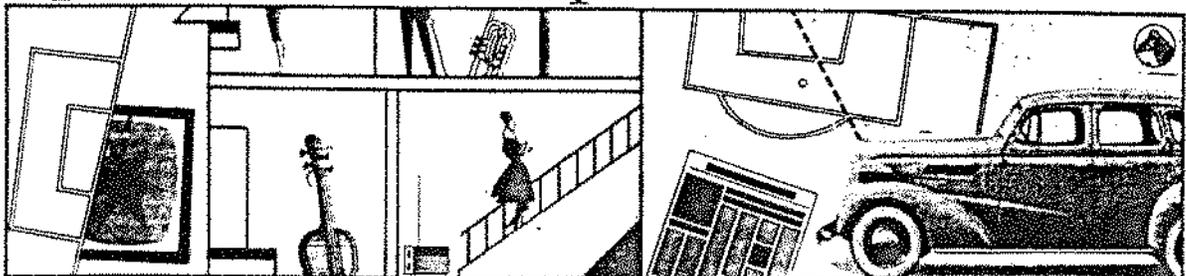
EUA propõem revolução para lixo doméstico

DE EDUARDO LINS DA SILVA

Dutro de Columbia (equiva- le ao Distrito Federal brasileiro) se tornar a quarta cidade dos Estados Unidos a adotar uma legislação pela qual o cidadão é obrigado a separar o seu lixo doméstico em dois tipos antes de deixá-lo para recolhido. O objetivo da medida é facilitar o processo de reciclagem do lixo. Um projeto de lei nesse sentido está em discussão no Conselho de Washington (organismo similar à Câmara Municipal).

Agora, apenas três Estados tiveram adotado essa medida: Califórnia, Ilúnois e Nova Jersey. Os três foram os primeiros territórios americanos a se decidir pela lei de reciclagem por meio de estatuto de seus governos locais para depositar o lixo. Os casos são recentes. As leis foram aprovadas no final do ano passado. Não houve tempo suficiente para analisar os resultados, mesmo que suas aplicações graduativas.

As leis de reciclagem e separação do lixo são aprovadas em nível municipal pela experiência em Nova Jersey. O Estado de maior expressão ambiental e com maior número de leis ambientais que estão sendo formuladas. Vários de Nova Jersey, com quase seis milhões de habitantes, tem um milhão de habitantes e três milhões de habitantes. Nova Jersey é o governador sobre o qual se encontram as atenções dos especialistas para ver se o esquema funciona.



A lei de Nova Jersey foi sancionada pelo governador Thomas Keon (do Partido Republicano) em dia 29 de abril de 1987 e entrou em vigor no fim de outubro. Ela foi precedida de um longo processo de discussão pública, no qual os grupos ambientais e os liberais defenderam sua adoção em nome da ecologia e os comerciantes e conservadores a atacaram sob o argumento de que ela ia aumentar as despesas e converter na vida dos cidadãos.

Razões pragmáticas

A decisão a favor da lei, no entanto, ocorreu por razões pragmáticas, não doutrinárias. O governador tem políticas de 45 anos, que abrangem cargos maiores e a maioria do legislativo estadual reconheceram que Nova Jersey não tinha mais condições de arcar com as despesas de manter para outros

Estados oito milhões de toneladas de lixo por ano. O custo da disposição do lixo em suas fronteiras e em terra de US\$ 22 (cerca de US\$ 2.922.000) por tonelada. O de mandato para fora de Nova Jersey está em torno dos US\$ 140 (aproximadamente US\$ 15.940.000) por tonelada.

Além disso, o governador Keon aprovou-se "quene" considerou ruim para a economia do Estado deixar de aproveitar o mercado em excesso para alguns tipos de lixo. Papel, vidro e alumínio são matérias-primas que têm encontrado uma demanda muito assumida nos EUA e no exterior.

Por ser do Partido Republicano, o governo do presidente Reagan, o governador de Nova Jersey se preocupou em diminuir ao máximo possíveis o aumento da carga tributária do contribuinte para financiar o projeto. Por isso, a lei tem dispositivos

que incentivam a comercialização do lixo separado e prevê a gradativa redução dos impostos criados para viabilizar a fase de implementação da lei desde 1º de julho do ano passado. Os cidadãos estão pagando US\$ 1,54 (cerca de US\$ 204.000) por tonelada de lixo.

Desde meados de abril, as pessoas em Nova Jersey estão obrigadas a separar o lixo em quatro divisões: papel, vidro, metais e o resto. Desde que a lei foi aplicada, essa divisão foi adotada nos pontos: primeiro, o papel, depois papel e vidro, e, por último, papel, vidro e metais, e, por último, as quatro partes atuais.

O projeto de lei em discussão em Washington e muito similar ao aprovado em Nova Jersey. A oposição diz que ainda não existem avaliações sobre os resultados de que Estado e que essa despesa deveria ser evitada até que se

tenesse uma noção sobre a efetividade da ideia. O Distrito de Columbia produz três mil toneladas de lixo por dia (1,1 milhão de toneladas por ano), das quais dois terços são depositados numa área próxima à cidade e o resto é incinerado num forno na região nordeste.

Em novembro de 1987, uma proposta que previa um depósito reembolsável sobre a venda de bebidas

em embalagem de vidro ou plástico com o objetivo de reciclagem foi derrotada por 56% dos eleitores de Washington em plebiscito. Entre os Estados (Nova York e Nova Jersey inclusive) adotaram a iniciativa, por folga maior em votações locais.

O autor EDUARDO LINS DA SILVA em Washington, com o prefeito de Phoenix, Walter Luper, e o governador de Nova Jersey, Thomas Keon.

Phoenix força a concorrência e consegue lucro

que fazer com 150 milhões de toneladas de lixo doméstico é uma enorme preocupação das autoridades municipais norte-americanas em dia. Segundo a legislação vigor, não é um problema. Estados e dos municípios. O erro federal, pois a Lei de Conservação e Recuperação de Recursos, de 1976, deve sempre estabelecer "os generosos de qualidade no momento de fazer e desde 1984, a recortar algumas políticas esta-

Monopólio

Em 90% dos estados, como no caso de Seattle, no Estado de Washington, costa oeste do país, a municipalidade concede licenças a empresas particulares para que elas operem a coleta, num sistema parecido com o que existe em muitos lugares do Brasil (inclusive São Paulo). Em 90% dos casos, como no caso do país, Washington, o poder público mantém o monopólio do lixo.

As entidades especializadas no assunto, como a National Solid Waste Management Association, a Government Refuse Collection and Disposal Association e a Environmental Protection Agency, ouvidas pela Falha, dizem que não há consenso sobre qual dessas alternativas é a mais indicada.

Mas a International City Management Association demonstra entusiasmo com uma quarta possibilidade: colocar em concorrência direta o serviço público de coleta de lixo com empresas particulares. A experiência está sendo levada a efeito em Phoenix, capital do Estado de Arizona, no oeste do país, com 500 mil habitantes e 970 km² de área.

O prefeito de Phoenix, Terry Goddard, um democrata protegido do ex-governador Bruce Babbitt (que tentou sem sucesso obter a candidatura do Partido Democrata à Presidência da República), um administrador susecivo e criativo,

correu as despesas públicas do início da década quando lançou a iniciativa pública e aceitar a concorrência de empresas privadas. A coisa funcionou tão bem que o departamento municipal de lixo conseguiu se tornar lucrativo em poucos anos e acabou de abandonar do mercado o último concorrente privado que lhe restava, a Waste Management, Inc. Segundo um professor da Kennedy School of Government, da conceituada Universidade de Harvard (em Cambridge, Massachusetts, costa leste do país), o que aconteceu em Phoenix demonstra que nem o setor público nem o privado é intrinsecamente superior. O importante é que não compete e que os responsáveis pela administração respondam pelo resultado custo-benefício.

Privatização

Em Phoenix, o governo municipal conseguiu cortar 35% de seus custos

contas eram mais altas do que as das empresas particulares. Teve que se valer de criatividade (equipou caminhões coletores com braços mecânicos, passou a se valer de veículos maiores para diminuir o número de viagens) para poder superar as adversidades que levam a viagens nas despesas de mão-de-obra. A maioria das empresas no setor usa trabalhadores avulsos e assim não precisam se preocupar com os custos sociais).

Noutras cidades, como Garden Grove, na Califórnia, oeste do país, o governo municipal saiu da operação de coleta mas manteve o princípio de que ela não pode ser um monopólio de qualquer empresa privada ou território em vários lugares e entrou a exploração a diferentes firmas para assegurar que haja concorrência, assegurando, atualmente nos EUA a chave do sucesso. (CELA)



com a coleta de lixo para poder vencer a concorrência do setor privado. Ele conseguiu recuperar contratos com a própria Prefeitura que havia perdido porque suas

o das operações de coleta de lixo, dos quais metade são feitas particularmente. Entre os dois governos municipais resolveu simplesmente deixar o projeto a cargo do mercado. É o caso de Montgomery, no Estado de Alabama, próximo à cidade de Houston, leste do país, onde as autoridades públicas não interferem na questão do lixo doméstico.

Um futuro sem lixo

Produção comercial de plástico biodegradável coloca Itália na pista da corrida ecológica mundial

Os pessimistas de todos os tempos decretaram várias maneiras de como o mundo deve acabar. Os escatologistas bíblicos previram a Terra perecendo em chamas. Visionários apocalípticos garantem que uma nuvem de insetos ou de fumaça cobrirá o sol, lançando o planeta na escuridão. O presságio preferido pelos ecologistas modernos, no entanto, foi lançado pelo escritor Alvin Toffler em seu livro *O Choque do Futuro*, em que o mundo se afoga debaixo de uma montanha de lixo plástico. Toffler baseou-se no senso comum. Afinal, a matéria plástica não se degrada em menos de dois séculos e quando queimada produz gases cancerígenos — além do que, cada habitante de um país gera em média 30 quilos de lixo plástico por ano na forma principalmente de embalagens descartáveis. Na semana passada, o grupo Ferruzzi, o segundo maior conglomerado industrial da Itália, atrás apenas da Fiat, chamou o Mickey Mouse para anunciar que Toffler está errado.

Os diretores do grupo, que no Brasil detêm o controle acionário da indústria de conservas Cica, valeram-se de uma promoção na revista infantil *Topolino*, o Mickey italiano, para lançar no mercado o que chamou de primeiro plástico biodegradável fabricado em escala industrial do mundo. A revista da semana passada circulou com as duas primeiras peças do novo plástico de relógio de pulso que as crianças montarão com acessórios adicionais prometidos para os próximos números. "A fórmula do produto é um segredo industrial e só posso adiantar que 50% dele é feito com amido de milho", disse Amilcare Collina, porta-voz do grupo Ferruzzi, que prometeu lançar até o final do ano no mercado toda uma linha biodegradável de sacolas, embalagens plásticas, fraldas descartáveis e talheres para uso em aviões comerciais de passageiros. A caixa do relógio, prometem os técnicos italianos, só começará a se desintegrar quando for deixada em ambiente úmido, propício ao desenvolvimento de bactérias, por um ano seguido. As sacolas terão vida mais curta e

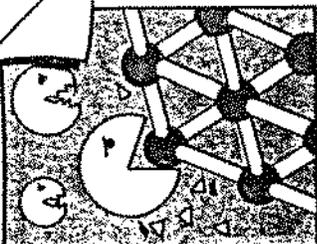
talheres para uso em aviões comerciais de passageiros. A caixa do relógio, prometem os técnicos italianos, só começará a se desintegrar quando for deixada em ambiente úmido, propício ao desenvolvimento de bactérias, por um ano seguido. As sacolas terão vida mais curta e



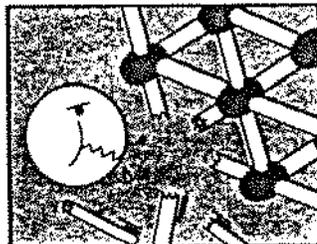
Bonecos do Mickey e da Minnie feitos de plástico biodegradável: pioneiros de uma linha que terá fraldas descartáveis e sacolas



Como o plástico morre



Os plásticos tradicionais são feitos de moléculas tridimensionais, os polímeros, cujas cadeias são mantidas coladas graças a átomos de carbono. Os polímeros resistem a ataques de bactérias porque as enzimas digestivas secretadas por elas não podem destruir sua estrutura



No novo plástico, parte da cola que mantém os polímeros coesos foi substituída pelo amido, substância facilmente degradável em contato com a água e com o solo úmido. Os microorganismos podem devorar uma sacola de "amido termoplástico" em apenas uma semana e uma pulseira de relógio em um ano

FERRUZZI-CORPOR

deverão durar apenas algumas semanas. Responsabilizado por boa parte da poluição industrial da Itália, o grupo Ferruzzi vem tentando vincular seu nome a iniciativas ecológicas — especialmente entre jovens e crianças. Nessa linha de ação, Collina anunciou também que, pela primeira vez no país, o caderno infantil do jornal *Il Messaggero*, de Roma,

que circulou neste sábado, dia 8, seria impresso com uma tinta biodegradável à base de óleo de soja e livre de chumbo e outros metais pesados poluentes.

VANTAGEM — "É mais uma contribuição para o mundo viver melhor que ocorreu graças à feliz associação da química moderna com a agricultura", disse o porta-voz. "Amido termoplástico", nome provisório do novo produto que ainda não tem denominação comercial, foi feito para ser devorado por bactérias existentes no solo e nas águas dos rios e oceanos, para onde converge todo o lixo das cidades. O anúncio do grupo italiano foi uma surpresa para pesquisadores americanos e ingleses que mantinham uma folgada vantagem sobre seus concorrentes na produção de formas experimentais de plásticos capazes de ser metabolizados pela natureza. Muitos deles já haviam até lançado produtos em pequena escala. A Amk Plastics, do Estado americano de Ohio, e a Ampacet já compõem no mercado de sacolas e lixo — que chega a 1 bilhão de dólares anuais somente nos Estados Unidos — com filmes de plástico biodegradável. Ambas as empresas utilizam misturas de amido com plástico tradicional derivado do petróleo e seus produtos.

Os dejetos plásticos das grandes cidades ocidentais representam por cerca de 7% de todo o lixo urbano — mas é justamente o plástico que lota os aterros sanitários pela simples razão que a natureza nada pode com ele. O interesse dos ambientalistas no plástico degradável é enorme. O ex-astronauta e pioneiro John Glenn, de Ohio,

que foi o primeiro americano a entrar em órbita, tem um projeto de lei em curso no Congresso de seu país obrigando o governo a dar prioridade em suas compras a produtos biodegradáveis. Glenn espera que sua lei não apenas ajude a manter o planeta mais limpo mas, igualmente, dê um refúgio de caixa aos fazendeiros do interior dos Estados Unidos que plantam milho, uma das fontes mais ricas em amido — cerca de 70% de cada grão —, a matéria-prima do novo plástico. Apesar de todos os esforços de pesquisa, ninguém, antes dos italianos, havia assegurado com tanta firmeza ter o primeiro plástico industrial degradável a partir de amido.



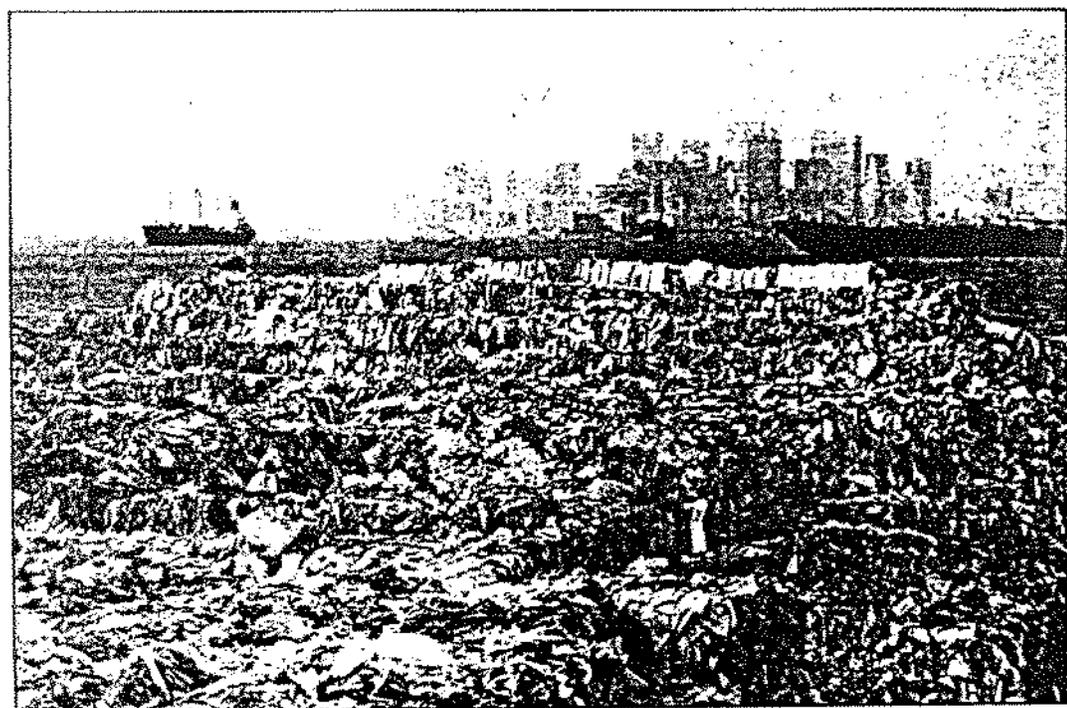
MISTURA — Os italianos mantêm sua fórmula sob sete chaves, mas os analistas americanos acreditam que a inovação dos peninsulares consiste no uso do amido não na forma natural. O mais provável é eles terem utilizado acetato de amido e acetato de celulose em mistura com outras fibras vegetais numa proporção maior que as resinas sintéticas. Esse tipo de mistura já havia sido testado com sucesso em escala de laboratório pelo cientista americano Ramani Narayan, pesquisador do Laboratório de Engenharia de Recursos Renováveis da Universidade Purdue, em Indianápolis. Os cientistas especulam que, seja qual for a solução encontrada pelos italianos para industrializar a mistura de Narayan, o certo é que ainda não se chegou à fórmula ideal. Gene Schrage, diretor de pesquisa da empresa americana First Brands Corporation, que prepara

gados no lixo, quando reciclados, é serem transformados em estofamentos de poltronas. "O perigo é a promessa do plástico biodegradável interromper as tentativas de aumentar o volume de plástico reciclado", diz Sidney Rankin, diretor do centro de estudos de reciclagem de plásticos da Universidade de New Jersey. "É preciso prestar bastante atenção nesses novos plásticos, pois algo que se degrada não vai para a quarta dimensão. As coisas se degradam em outros tipos de matéria, que podem até ter efeitos danosos sobre o solo e o lençol de água. É preciso estudar muito bem esses possíveis efeitos."

PRÓTESE — Até que o impacto da linha biodegradável do grupo Ferruzzi se faça sentir, o mais provável é que os investidores continuem mais propensos a incentivar a

quisando, através de sua subsidiária Marlborough Biopolymers, um tipo especial de polímero que promete ser completamente biodegradável — um plástico capaz de desaparecer na natureza sem deixar vestígios potencialmente perigosos para o meio ambiente. O novo polímero — que é o nome que os químicos dão para moléculas muito encorpadas, cuja estrutura se repete em unidades idênticas ligadas entre si como vagões de um trem — foi batizado de PHBV e está sendo obtido de maneira engenhosa. Os cientistas da ICI alimentaram bactérias de laboratório com um tipo especial de açúcar. Para metabolizar o açúcar, as bactérias acabam gerando como subproduto a matéria do novo polímero. Graças às suas propriedades orgânicas, o PHBV poderá ter aplicações na medicina como matéria-prima de próteses implantáveis. A ICI não pensa em sua utilização em grande escala em razão do seu custo de fabricação. Cada quilo do produto está sendo obtido ao preço equivalente a 60 cruzados novos.

NAVIO FANTASMA — Os italianos do Grupo Ferruzzi, que conhecem bem o mercado potencial de plásticos biodegradáveis e as pesquisas em andamento em outros pontos do globo, estão otimistas quanto ao sucesso de seu produto. "As aplicações do nosso novo plástico só tendem a crescer", diz Collina, para quem os custos tendem a cair na mesma proporção. Atualmente, o "amido termoplástico" do Ferruzzi está saindo a um custo 10% a 20% mais alto que o plástico tradicional. "Isso não significa que o consumidor vai ser obrigado a pagar essa diferença", explica Collina. "Tu-



A carga de cinza plástica tóxica do navio *Pelicano*: viagem fantasma pelos mares

o lançamento de uma linha de sacolas plásticas de um tipo de polietileno vulnerável à luz ultravioleta do sol, acredita que os plásticos derivados do amido são muito frágeis para serem utilizados indiscriminadamente.

"Um outro problema em potencial é o fato de esses plásticos serem capazes de atrair bactérias, o que os torna impróprios para servir de embalagens de alimentos e remédios", diz Margaret Rogers, porta-voz da Sociedade Americana da Indústria de Plásticos — uma firme defensora da reciclagem dos plásticos convencionais. Os Estados Unidos — que são os campeões mundiais da reciclagem de materiais — reciclam apenas 10 quilos em cada tonelada de lixo plástico — em comparação com 27% de alumínio reaproveitado e 21% de todo o papel jogado fora. A destinação mais comum das garrafas e dos sacos plásticos jo-

dução de plásticos alternativos não degradáveis, mas apenas recicláveis. O mais promissor de todos é o arylon, da multinacional americana Du Pont, a empresa que revolucionou a química industrial há quase cinquenta anos com a invenção do náilon. O arylon, que é mais leve e resistente do que o aço, pode ser reprocessado em laboratório para reutilização. "Sua grande vantagem é que, pelo menos teoricamente, ele nunca vira lixo", diz Nicholas Papas, vice-presidente da Du Pont, que instalou uma fábrica em Chattanooga, no Estado americano do Tennessee, para produzir 7 000 toneladas anuais do arylon, que pelo seu alto custo não será nunca encontrado em embalagens plásticas ou sacolas. Ele será utilizado na indústria de autopeças.

A multinacional britânica ICI está pes-

do vai depender dos ajustes no custo e na política de mercado que nosso grupo decidir adotar. O mais certo é que haja um empate técnico dos preços." Os avanços nas pesquisas de um plástico universal biodegradável parecem ter entrado numa era de resultados práticos. Resultados que podem tornar coisa do passado a assustadora viagem do navio americano de carga *Pelicano*, que durante dois anos vagou pelos mares do mundo à procura de um país que aceitasse sua carga de cinzas tóxicas produzidas pela queima de lixo plástico em incineradores. Somente no ano passado a viagem fantasma do *Pelicano* terminou. Um país ainda não identificado aceitou enterrar a carga fatídica em seu território em troca de favores comerciais dos americanos. ■

municipal



**LIXO: O BECO
TEM SAÍDA**

**Santos aposta
tudo na saúde**

**Ha parteiros
à disposição**

**O ensino
na berlinda**



LIXO: UMA MONTANHIA DE PROBLEMAS.

Mais de 80 mil toneladas de resíduos sólidos são geradas diariamente no País. E as prefeituras tentam se livrar desse problema preservando a saúde da população e a natureza.

Patrícia Marini*

uma tarefa árdua, o trabalho não cessa aí. Tão ou mais importante é dar ao lixo que foi recolhido e retirado da via dos cidadãos-eleitores um tratamento sanitariamente seguro, o que equivale a preservar a terra, a água, o ar e, sobretudo, a saúde da população.

Apesar de o problema ser vivido nas cidades, o tema ganhou a esfera federal do governo e desde dezembro está pronta, em Brasília, a proposta final do Plano Nacional de Limpeza Urbana (Planurb), que prevê levantar e distribuir US\$ 200 milhões este ano e US\$ 700 milhões nos dois anos seguintes para projetos de limpeza, tratamento e disposição final de resíduos sólidos. Pretos a ser lançado pela Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério da Ação Social, o Planurb recebe críticas das prefeituras do País por

DM, março de 1992

não ter consultado em primeiro lugar os principais interessados na questão: os dirigentes municipais de limpeza urbana, que chegaram a criar no final do ano passado um fórum nacional.

Elaborado a partir de 1980 em conjunto com a Organização Pan-Americana de Saúde, o Planurb começou pelo diagnóstico da situação no País: estima-se em mais de 80 mil toneladas a quantidade de resí-

duos sólidos gerados diariamente nas cidades brasileiras e constata-se que apenas a metade é coletada. A outra metade acaba nas ruas, em terrenos baldios, encostas de morros e curtos de água. Quantos de morros e curtos, segundo o Planurb, dispostos em cerca de 12 mil locais, só 3% recebem destinação

Coleta seletiva, aterros sanitários e usinas de compostagem ou incineração. São muitas as saídas mas faltam políticas globais de limpeza urbana.

adequada ou, ao menos, controlada; 34% vão para lixões a céu aberto; e 63% são despejados pelos próprios serviços de coleta em beiras de rios, áreas alagadas ou manguezais. Os números não são mais assustadores que a realidade. Não é à toa que 65% das internações hospitalares no País são devidas a doenças transmissíveis pela água.

Cidades em ação

Preocupadas com um problema que só tende a crescer

com o passar do tempo, as cidades buscam soluções: criam esquemas de coleta seletiva, constroem novos aterros ou recuperam os antigos, instalam usinas e incineradores, buscam parcerias com indústrias de reciclagem. Tentam vencer suas montanhas diárias de lixo atacando-as por todos os lados, e algumas poucas conseguem traçar políticas globais de limpeza urbana.

Curitiba (PR) foi

a primeira cidade do País a receber separadamente o material reciclável, caminhos seguidos também por São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Porto Alegre (RS) e Distrito Federal, entre outras cidades, que vêm instituído seus sistemas de coleta seletiva gradualmente, começando por alguns bairros. Compara-se lixo, troca-se lixo, criam-se empregos no lixo na tentativa de dar um fim a ele. Algumas vezes mobilizam-se para que os atores de lixo sejam transferidos para longe das ruas, enquanto outras grupos populares não movem nem lixões em busca da sobrevivência. Discute-se calorosamente a incineração, especialmente dos detritos hospitalares, defendida por alguns, combatida tecnologicamente por outros sempre imediatamente criminoso. Recentemente, por lei municipal, foi proibida em Vitória (ES) a incineração de lixo, enquanto Porto Alegre se prepara para adquirir um incinerador. Curitiba estuda a possibilidade de passar a usar um e Brasília quer desestimular o uso daquele que tem.

As teorias se acumulam e as práticas diferem, mas há consenso de que uma das maiores carências do País nessa área é desenvolver e instalar melhores sistemas de aterros sanitários ou, ao menos, criar aterros para eliminar os lixões. E, quando possível, diminuir a quantidade de resíduos a ser tratados antes que sejam lixo de verdade.

Embora as experiências internacionais mais de coleta seletiva existam entre 1950 e 1960, o lixo urbano, 20% do lixo urbano, uma pesquisa do Instituto Brasileiro de Planejamento e Políticas Públicas da Prefeitura de Curitiba apontou que 70% dos domicílios separaram o lixo em

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

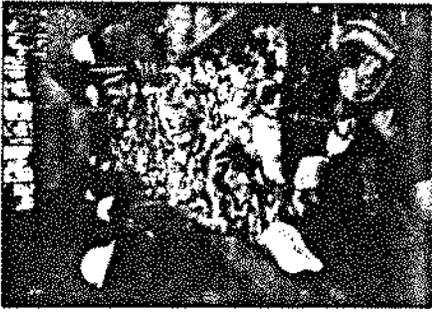
Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.

Em Curitiba, a coleta seletiva é feita em caminhões que vão recolhendo o lixo em pontos específicos da cidade. Os resíduos são separados em sacos e levados para um aterro sanitário.



Curitiba: pilonete na coleta seletiva.

DM, março de 1992

DM, março de 1992

Mais gente, mais restos.

A Região Metropolitana de São Paulo (a Capital) mais 37 municípios tem uma quantidade de lixo tão grande que até paraimginar é difícil: são 17 mil toneladas por dia, das quais 12 mil estão mesmo na Capital. A Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental (Cetesb) calcula que 95% da população urbana do Estado de São Paulo seja atendida pelo servi-

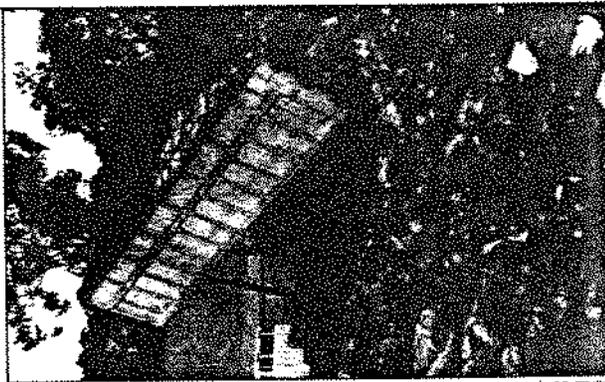


Trabalho do lixo reciclável em Curitiba diminuiu em 20% o depósito nos aterros

mento o lixo a ser coletado para tratamento. Das 1.070 toneladas de lixo da cidade, quase a metade (510 toneladas/dia) é do tipo domiciliar (casas, escritórios, favelas e ranchos). As 10 toneladas diárias de resíduos dos hospitais e serviços de saúde são recolhidas em 175 toneladas e levadas para uma vala séptica, e a sua incineração num futuro brando está desviada.

Separar em casa

A seleção do lixo reciclável nas residências curitubanas alivia em 20% o peso no aterro da Casimira, a 25 quilômetros do centro da cidade, que substituiu a partir de outubro de 1989 a saturado lição de Lamenha Pequena, área poluída e próxima de fontes de água. Nielslau Kluppel, responsável pelos programas para reciclar os resíduos recicláveis, justificou a opção de Curitiba pela separação doméstica com o custo das usinas de reciclagem. Ele calcula que uma usina com capacidade para processar 800 toneladas diárias de resíduos custaria em torno de US\$ 30 milhões, e que só os custos desse investimento, se os recursos fossem tomados do mercado fi-



Aterro Blandimirim: 8 mil toneladas/dia.

ço de coleta, o que já é um avanço, pois os resíduos domiciliares representam a maior contribuição em termos de produção de lixo, de acordo com Lincoln Rodrigues Alonso, diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas na Cetesb. Para ele, o grande problema dos resíduos sólidos, no momento, é que "a preocupação maior das municipalidades, e da população em geral, é livrar-se do lixo, pouco importando como a disposição final dos resíduos seja feita".

Quanto aos resíduos industriais,

DM, março de 1992

embora o Estado tenha instalado um sistema de controle em 1989. Alonso reconhece que a situação é grave especialmente em relação aos classificados como perigosos (classe I, como tóxicos, inflamáveis, corrosivos etc.). "O princípio que coloca a indústria como responsável pelo destino adequado a ser dado aos resíduos é válido, mas não é suficiente", alega. Ao Estado, nesse caso, cabe a formulação de diretrizes, leis, padrões e linhas de financiamento, além do controle e fiscalização dos sistemas implantados. Mas, com a estrutura disponível, nem o controle descrito é possível.

Três em um

Em Novo Horizonte, no interior de São Paulo, a Cetesb mantém uma estação experimental que está dando conta dos resíduos domiciliares do



As indústrias pagam US\$ 24 por uma tonelada de lixo jogada nos aterros metropolitanos

A conta é dividida

O raciocínio de que cada um é responsável pelo lixo que produz orienta o projeto em andamento no Município de Guarulhos, na Região Metropolitana de São Paulo, onde a Prefeitura participará como sócia minoritária de um empreendimento de iniciativa privada. Em consórcio, 20 indústrias organizam-se para construir por meio de uma empresa de capital misto que está sendo criada com esse fim, uma central de resíduos sólidos. A Prefeitura estuda, até, a possibilidade de passar a condicionar a instalação de futuras empresas na cidade à compra de ações da central, informa Paulo Amorim, secretário municipal de Indústria e Comércio.

O projeto da central, encomendada

próprio município e dos vizinhos Itajobi e Borborema. Processando 22 toneladas por dia, a estação criou dois produtos disputados pelos agricultores da região: um composto agrícola vendido a Cr\$ 25 mil a tonelada, e o vermicomposto, humus obtido com a ajuda de minhocas californianas, comercializado a Cr\$ 75 mil a tonelada.

Numa área de 63 mil metros quadrados está o incinerador para os resíduos dos serviços de saúde, a usina para o lixo domiciliar, o viveiro de mudas e a horta, partes integradas de uma mesma experiência. "Recebo consultas de municípios de todo o País sobre como trabalhar", conta Angelo Ferro Neto, gerente da estação.

Ele acredita que a reunião de pequenos municípios em consórcios semelhantes pode levar à solução dos problemas de lixo em todo o Estado. Mas ressalva que se deve evitar trabalhar no limite da capacidade instalada, pois os equipamentos podem engasgar, enquanto o lixo nunca pára de chegar.

Juntos, os aterros suportam 87% dos resíduos sólidos recolhidos na cidade, pois 11% passam pelas usinas de Vila Leopoldina e São Matheus. Há 12 anos o lixo hospitalar é todo levado para os dois incineradores, que também servem a municípios vizinhos. Já os carregamentos de coleta seletiva iniciada em 1989 vão para a central de triagem do Bairro de Pinheiros.

Até o final deste semestre, a cidade de São Paulo terá concluído o seu plano de diretrizes para nortear as questões do lixo, o que possivelmente indicará a necessidade de criar dois novos aterros sanitários nas Zonas Norte e Leste da cidade. As mudanças no sistema de limpeza pública já começaram com a transferência para as administrações regionais da competência para administrar os contatos com terceiros para varrição e coleta. A Limparub fica com a função normativa e o gerenciamento dos contratos para o destino final dos resíduos. A despesa mensal da Secretaria de Serviços e

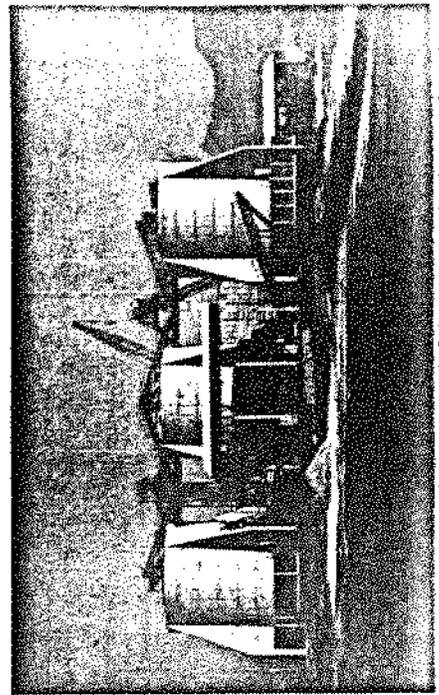
DM, março de 1992

pois o que sobra do processamento e matéria inerte, não tóxica e em torno de 20% do colerado.

Na última semana de fevereiro, começou a funcionar no Rio de Janeiro a Usina de Tratamento e Compostagem do Caju, um investimento de US\$ 25 milhões feito com recursos próprios da Comurb e da prefeitura. Durante o mês, estão sendo levadas para o bairro do Caju 1.120 toneladas de lixo, das quais 145 são preparadas para a reciclagem e 600 são transformadas em fertilizantes, o que significa um despejo diário 15% menor nos aterros de Duque de Caxias, município da região metropolitana. "Não se avaliava o lixo retirado financeiramente a curto prazo, mas o lucro social e ambiental é inestimável", afirma Lagrota, que tam-

Projetos milionários para o lixo carioca

O caminho escolhido para dar um destino às 6 mil toneladas diárias de lixo da cidade do Rio de Janeiro foi o das usinas de tratamento e compostagem. Para Ivan Lagrota, presidente da Comurb, toda cidade deveria ter uma. Lagrota acredita que elas são a solução para reduzir o volume de lixo,



A Usina de Tratamento e Compostagem do Caju começou a funcionar em fevereiro

removido e disposto em células (manilhas) armadas sobre gramíneas de bambu para escorar até um tanque de chorume a ser tratado). Depois de descontaminada, cada célula é aberta, o composto orgânico penetrado, e os detritos que ficam na pedra vão para o incinerador construído lá mesmo. Idêntico, este destino têm os resíduos hospitalares, recolhidos à parte.

O sistema de Americana é todo integrado, e trabalhos semelhantes, segundo Lima, vêm sendo desenvolvidos em Porto Alegre, Campinas e Itapiranga (MG). Para descontaminar o solo onde havia sido depositado inadequadamente lixo industrial, usam-se plantas como quibabo e mandioca que, garante Lima, podem ser ingeridos sem riscos, pois só suas cascas guardam o metal retirado do solo. Mas alerta que legu-

minosas e frutas com grande teor de água, como o tomate, concentram em metais no fruto. Entre essa peculiaridade e a lagoa, foi instalada uma poça, onde as fezes dos porcos cumprim o papel de "limpar" o chão (as bactérias agem oxidando os metais). Para alimentar os animais, restos de feiras livres. "Seria um desperdício de energia usar alimentos prontos para fazer composto orgânico", opina. O sistema, diz Lima, é a integração do segredo, respeitando o ciclo de transformação, ajudando a natureza.

"Mas a nossa capacidade de tratamento tem de ser maior do que a velocidade em que o lixo é gerado e, para isso, não se pode excluir nenhum processo bem projetado, bem operado e bem monitorizado, só assim conseguiremos reverter o processo", afirma.

em cinzas, e hoje essa prática é questionada.

Para o também consultor Luiz Mário Queiroz Lima, o que falta é um debate tecnicamente sério sobre o assunto. "Garanto que o incinerador que temos em Americana produz menos dióxido de enxofre do que a descarga de um ônibus, e isso é muito pouco se, com ele, posso assegurar que o lixo dos hospitais não vai contaminar o resto."

"Essa é uma discussão oportuna e a incineração deve ser reavaliada em algum caso, mas por ora é a solução mais próxima para o lixo hospitalar de uma cidade como São Paulo", afirma Jair Rosa Cláudio, da Limpurb. Ele calcula que, se todo o lixo da cidade fosse incinerado, ainda assim sobriam umas 2 mil toneladas diárias de cinzas que, somadas

metais pesados como cádmio, chumbo, mercúrio, cromo e zinco. São particularmente minúsculas, equivalentes à bilionésima parte do grama, que pegam carona em outras poeiras e são a responsável de se acumular nos tecidos adiposos do organismo e enfraquecer suas defesas naturais.

"O lixo hospitalar não justifica a incineração", diz o consultor Cícero Bley Júnior, para quem há um erro de enfoque no seu uso. "Não se pode liquidar com uma tecnologia de uma hora para outra, mas as incineradoras são mais perigosas do que aparentam ser e não devem ser usadas sistematicamente", pondera. De modo geral, as adições dessa corrente de pensamento citam como exemplo a Europa, onde já se imaginou dar cabo de montanhas de lixo transformando-as



...e as plantas descontaminam o solo.

seus processos de produção para reduzir a quantidade de resíduos gerada. Os cortes nas lâminas de lixo, por exemplo, foram ajustados para diminuir as aparas. E estes passaram a ser incinerados até o reaproveitamento da bauxita em gálio (óxido de alumínio), que representa 25% do peso do lixo. Com medidas assim, caiu de 350 para 25 toneladas mensais a quantidade de resíduos na empresa (redução de 92,8%), informa João José de Souza Prado, gerente de Saúde, Segurança e Controle Ambiental da empresa. "A palavra mágica é classificar, para tornar recicláveis os metais como cobre, alumínio e ferro", diz ele. "Bexa ordemi, reduzir, classificar, reciclar e vender."

Antes, o mal é grave.

Além do contrário do que ocorre nas cidades que tratavam para reduzir a quantidade de lixo domiciliar a ser tratado com a valorização dos resíduos sólidos, tentando coletar separadamente das residências os que se prestam à reciclagem industrial, em Curitiba essa é a última etapa prevista. "É também a que mais demora a dar resultados, pois quem não tem coleta de lixo em casa, ou o que com ela não vai se preocupar com isto", pondera o secretário Paulo Amorim.

Também foi sem coleta seletiva, considerada uma operação complexa porque depende da participação popular, que a cidade de Americana, na região de Campinas, resolveu seus problemas com o lixo. Luiz Mário Queiroz Lima, do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Faculdade

há tempo para esperar que esse trabalho surta efeito, e as providências têm de ser tomadas imediatamente.

Há um percentual pequeno dos detritos urbanos, porém, que tem merecido atenção especial e dado margem a muita discussão, são os chamados resíduos dos serviços de saúde — o que vem das lixeiras dos hospitais, clínicas, postos de saúde, farmácias e laboratórios. Entre 1979 e 1991, vigorou no País a Portaria n.º 53 do extinto Ministério da Infância, que obrigava a incineração desses resíduos, bem como dos lixos de perfis e arquipelagos. Mas a obrigatoriedade, como não poderia deixar de ser, não levou a cumprimento da determinação, embora nos últimos dois anos tenha aumentado o número de municípios que incineram uma coleta regular específica para resí-



Americana: a natureza remove o lixo

o Sistema de Proteção Ambiental (SPA), de Rio Claro (SP), estipula que ela receberá os resíduos segregados na origem: entulhos poderão ser aproveitados em parte para blocos de pavimentação e os resíduos das indústrias irão para um aterro industrial, cujos tanques e todos passarão por tratamento térmico, resultando em cinzas que, como as do lixo hospitalar incinerado, serão depositadas definitivamente no aterro sanitário. Tudo na mesma área, a ser delimitada, que deverá contar ainda com uma balsa de resíduos, principalmente para sobras de processos de produção industrial.

As trocas entre as indústrias reunidas no consórcio começaram a funcionar, por exemplo, a Norton, que lidará o grupo, descobriu que a serragem de madeira que sobra da produção de gás de eucalipto era necessária na indústria siringa, a Baudella, para fazer o chão da fábrica. Internamente, a Norton, um dos maiores fabricantes de abrasivos do País, alterou

Incinerar ou não: é esta a questão?

Por mais que os profissionais responsáveis pelo destino dos resíduos urbanos nas cidades brasileiras discordem entre si quanto à melhor forma de proceder, num ponto todos concordam: o lixo e o resíduo são de fato resíduos, sempre são mais gerados de fato quanto mais se consome. Qualquer tentativa de reduzir a quantidade ou alterar a composição do lixo, portanto, deveria por si só implicar no comprometimento da sociedade. As municipalidades podem — e devem — investir na educação ambiental, conscientizando a população sobre os problemas que os seus restos provocam, estimulando a evitar os e estimulando o reaproveitamento de materiais, mas não

informa Carvalho, terá também uma parte destinada ao recebimento de lixo industrial inerte, mediante o pagamento de uma taxa pelas empresas. "Hoje, muitas delas recorrem a um dos aterros de Comlurb, na capital", diz o secretário, que calcula entre três e quatro décadas a vida útil do futuro aterro.

O desafio de encerrar o passado

Na maioria das cidades brasileiras, qualquer trabalho para amenizar os problemas que crescem com a falta de tratamento do lixo precisa começar do zero ou, o que é pior, pela recuperação do estrago devido à falta de cuidado anterior. Assim foi em Porto Alegre (RS), onde o Departamento

Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) contabiliza o recolhimento diário de 800 toneladas de lixo domiciliar, 50 de hospitalar, 100 de resíduos industriais e outro tanto vindo das poças e capotas. Até mesmo para identificar o lixo o caminho foi árduo, como conta Duguay Caun Gonçalves, diretor-operacional do DMLU. "Não havia método de limpeza pública até a atual administração municipal", recorda. O modelo elaborado, relata, foi baseado em quatro pontos: coleta

Até para indústrias

Com um investimento de aproximadamente Cr\$ 260 milhões (Cr\$ 100 milhões liberados a fundo perdido pelo BNDDES e o restante com recursos próprios), a prefeitura do município fluminense de Petrópolis terá concluído até julho o seu sistema para tratamento de lixo. Estão em funcionamento duas usinas, que já processam 100 das 150 toneladas diárias de lixo domiciliar da cidade, separando o reciclável e transformando em composto agrícola o restante, como explica Sérgio de Carvalho, secretário municipal de Obras.

Até junho, estará instalada em Petrópolis um incinerador para receber as 5 toneladas diárias de lixo hospitalar. E, em julho, a prefeitura pretende fechar o ciclo com um aterro sanitário, numa área de aproximadamente 10 mil metros quadrados que ainda espera pela aprovação da licença, agência ambiental do Estado. Essa área,

na periferia, reaproveitamento e coleta seletiva, lixo hospitalar e destino final.

O DMLU começou por eliminar cerca de 200 pequenos depósitos de lixo, deixando apenas o lixão da Zona Norte, com 50 hectares, onde o lixo orgânico era misturado com os resíduos industriais e hospitalares, produzindo a varzea do Rio Gravataí, na região metropolitana. O trabalho de recuperação do solo no lixão teve início em meados de 1990. Só a partir daí passou a haver tratamento de chorume (líquido líquido do lixo), espaço específico para lixo hospitalar, proibição da entrada de resíduos perigosos das indústrias e caça manual. Um novo aterro sanitário está sendo construído na Lomba do Pinheiro, na Zona Sudeste, e será o primeiro a constar no Plano Diretor de Porto Alegre.

"A saída mais simples é a compostagem: no Primeiro Mundo, 60% do lixo é reciclável, enquanto na América Latina 60% é matéria orgânica", explica Gonçalves. Mas o resultado da coleta seletiva em 16 bairros da capital gaúcha garante trabalho a duas asso-



Porto Alegre: o lixo reciclável garante renda para duas associações de mulheres.

ciações de mulheres: o Núcleo de Mulheres Papeleiras, que se organizou na Vila Santíssima Trindade, e a Associação das Mulheres Catadoras e Papeleiras, na Ilha dos Marinheiros, no Rio Guaíba. Elas separam plásticos, vidros, metais e papéis e ficam com a renda.

Debate acirrado

As prefeituras de Porto Alegre (RS) e de Vitória (ES), ambas adminis-

trações petistas, têm posições divergentes quanto ao lixão hospitalar. Enquanto Vitória é radicalmente contra a incineração, em Porto Alegre o DMLU comprou um incinerador, mas ainda não obteve autorização da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam) para utilizá-lo. "Há sete pequenos incineradores usados nos hospitais que são verdadeiras formigas", polemiza o diretor substituído do DMLU, Pedro Escosteguy. Ele garante que, se a eliminação das dioxinas não chegar aos 99,9%, como manda a lei para a utilização desses equipamentos, o incinerador será desativado.

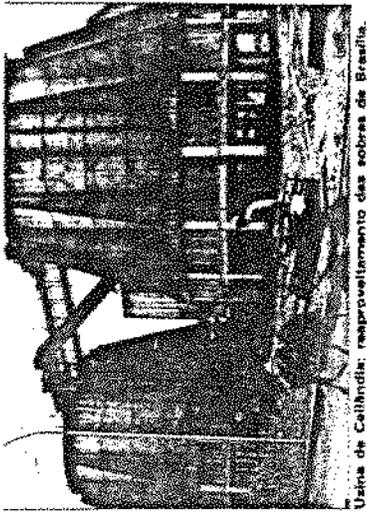
Em Vitória, foi proibida a prática de incinerar resíduos de serviços de saúde. A norma, inédita no País, estabelece a classificação e separação do lixo das unidades de saúde pela própria fonte geradora. E, com a entrada em funcionamento, em 1990, da Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo Domiciliar Urbano, que custou US\$ 1,8 milhão à prefeitura (dos quais US\$ 830 mil emprestados pelo BNDDES à administração anterior), a cidade ganhou capacidade para processar até 320 toneladas diárias de detritos, embora a produção média em Vitória seja de 240 toneladas por dia — apenas 180 toneladas são coletadas diariamente.

O principal mérito dessa obra foi dar uma fôlego ao lixão do bairro periférico de São Pedro, habitado por 35 mil pessoas obrigadas a conviver com o lixo, e melhorar as condições de vida de cerca de 250 famílias que vivem da catação e hoje trabalham na usina. Agora, por intermédio da Companhia de Desenvolvimento de Vitória, a prefeitura busca junto a outros municípios da região metropolitana uma área disponível para a instalação de um aterro sanitário.

Enfim, um rumo.

Uma das primeiras providências, quando se começou a delinear uma nova política de limpeza urbana para o Distrito Federal, foi transferir o Serviço Autônomo de Limpeza Urbana (SLU) para a Secretaria de Meio Ambiente e Tecnologia (Sematec), in-

dicação que o lixo urbano, mais do que uma mera operação de serviço público, deve ser encarado como um pro-



Usina de Collândia: reaproveitamento das sobras de Brasília.

blema ambiental. "O ponto básico da política proposta é a valorização do resíduo sólido na coleta e reciclagem", explica Luiz Flores, diretor do SLU, que está contratando serviços de terceiros para a varrição das ruas e coleta convencional, o que representará uma despesa equivalente a 4% do seu orçamento e responderá por 35% dos serviços que hoje executa diretamente.

Ao mesmo tempo, o SLU livra-se de gastar US\$ 5 milhões na compra de 50 caminhões para reforçar a própria frota: as empresas contratadas farão a coleta que o SLU possui, reformados, serão dirigidos para a coleta seletiva, a começar pela cidade satélite de Brasília. Depois, é aproveitar o traçado original de Brasília, que divide geograficamente os setores bancário, hotelístico e comercial.

Há 15 anos o Distrito Federal despeja seus detritos num lixão próximo ao Jockey Clube, que já pressiona o Parlamento de Brasília, devendo ser desativado. A usina de lixo do Lago Sul, no Plano Piloto, será reformulada para receber o descarteamento da coleta seletiva, e a de Ceilândia, que hoje não permite a catação de material inorgânico, terá seu regime operacional adaptado. E lá, também, que fica o incinerador hospitalar. No atual esquema, as duas usinas fazem a triagem de 5% das 1.200 toneladas diárias de lixo e transformam em adubo outros 60%. A prioridade das usinas, que era a compostagem, passará a ser a reciclagem, e outras minúsculas estão previstas. "A cidade importa quase tudo o que consome, o que nos dá um lixo riquíssimo, repleto de embalagens que podem ser reaproveitadas", comenta o secretário Washington Novaes, da Sematec.

Cooperativa de lixo

Um projeto batizado de Repovoar pretende remover as mais de 200 famílias que moram no lixão e vivem da ca-

tação para assentamentos em áreas próximas aos dois aterros sanitários que serão criados nos bairros Norte e Sul da cidade, com tratamento de chorume, captação e queima de gases e aterramento. O Repovoar pretende dar moradia e equipamentos para que as famílias, então organizadas em cooperativas, possam ter renda garantida. Calcula-se que o rendimento mensal dessa empreitada coletiva, com a comercialização de recicláveis, possa atingir US\$ 100 mil. Orcado em US\$ 2,5 milhões, o Repovoar já tem assegurado US\$ 1 milhão, que virá da Secretaria de Meio Ambiente da Presidência da República. A Sematec espera que o restante venha do Banco Mundial, que em maio enviou uma comissão para conhecer a política de limpeza urbana do Distrito Federal.

Para Cicero Bley Júnior, conselheiro da Sematec, o importante é que haja uma política pública, um rumo, a fim de que as ações de governo se somem umas às outras. "Para que não se façam esforços financeiros em nome de qualquer tipo de argumento buscando estabelecer saídas aqui e ali, e sim para que todas as ações sejam tomadas dentro de um eixo coerente", esclarece. Como apoio a essa política de valorização de resíduos, o Distrito Federal vai incentivar a criação de pequenas indústrias de reciclagem. Os a mais serão plásticos que o SLU consome diariamente para a coleta, por exemplo, poderiam ser feitos, por pequenas empresas de fundo de quintal, a partir dos plásticos recuperados do lixo.



Lixo do Jockey abastece o Parque Nacional.

Colaboraram: Angélica Romito (Rio de Janeiro), Carlos Kawaschuk (Curitiba) e Sérgio Lagretha (Porto Alegre).