

## 5 PROBLEMAS DO AFASTAMENTO

### 5.1 O CASO DAS MEGACIDADES

A prática do afastamento dos resíduos tem se consolidado como atividade cada vez mais complexa nas megacidades e grandes conurbações urbanas. Dentre os sérios inconvenientes observados, destacam-se: o aumento das distâncias entre os locais de geração e disposição; a grande circulação de veículos, que agrava os problemas de trânsito; a necessidade de aumentar as dimensões dos aterros; a escassez de novas áreas adequadas e disponíveis para aterro.

Três são as causas principais das dificuldades para continuar a adotar o afastamento dos resíduos sólidos nas grandes aglomerações urbanas:

- a conurbação, isto é, o processo de fusão entre áreas urbanas próximas com profundas implicações na centralidade e criando imensas áreas contínuas de urbanização;
- a área cada vez maior ocupada por essas aglomerações, criando distâncias inusitadas até algumas décadas atrás;
- o adensamento na ocupação do solo não urbano por atividades anteriormente consideradas urbanas como indústrias e áreas de recreação e habitação, aumentando a densidade dessa ocupação mesmo fora das grandes aglomerações.

A dificuldade de encontrar um local afastado não é identificada somente em megacidades e conurbações urbanas; países com pequena área territorial também apresentam tal dificuldade. O Japão e a Holanda, por exemplo, utilizam, há anos, diversas tecnologias objetivando reduzir o número de aterros e o volume de resíduos a eles enviados. Conforme relata Huysman (2003, p. 38) “[...] a grande meta na Holanda é restringir os aterros ao mínimo possível, porque ocupam espaço, exigem cuidados prolongados, muitas matérias-primas e produzem emissões”.

No município de São Paulo, pôde-se acompanhar nos últimos anos o fechamento de diversas unidades de resíduos, das quais algumas reduzem o volume de resíduos enviados ao aterro como os dois incineradores e as duas usinas de compostagem existentes. Sem redução no volume de resíduos coletados, todo material é transportado e disposto nos dois aterros sanitários em operação. As distâncias de transporte aumentam a cada unidade de tratamento fechada ou a cada novo aterro implantado. Como consequência, os custos com o gerenciamento também aumentam.

O pesquisador Ângelo Consoni, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), expõe a importância de se mudar a atual concepção de se dispor a grande maioria dos materiais coletados nos aterros sem nenhum tipo de tratamento ou aproveitamento dos recicláveis (DEPOIS ..., 10/11/2004).

Sabetai Calderoni, diretor do ICTR<sup>1</sup>, também se mostra pessimista em relação aos aterros, pois considera insustentável dispor neles o “equivalente a um Pacaembu por dia” de resíduos, no caso de São Paulo. Além de a capacidade dos aterros se esgotarem rapidamente, são gastos com transporte dos resíduos aos aterros 2/3 do orçamento anual da limpeza. Na necessidade de construir novos aterros, e na ausência de áreas para tal, “[...] vai-se para mais longe e gasta-se ainda mais com transporte” (DEPOIS ..., 10/11/2004).

### 5.1.1 O caso de Nova Iorque – EUA

Desde o fechamento do grande aterro *Fresh Kills*, localizado em *Staten Island*, o município de Nova Iorque (EUA) exporta “provisoriamente” seus resíduos<sup>2</sup> com o auxílio de diversas estações de transbordo localizadas dentro e fora do município, nas quais são utilizados grandes veículos para a transferência<sup>3</sup> (NYC, 2004b). Diariamente, são coletadas pelo sistema público cerca de 12.000 toneladas de resíduos domiciliares (excluídos os materiais encaminhados para a coleta seletiva) (NYC, 2004a).

Em 2004, o Departamento de Saneamento Municipal de Nova Iorque elaborou um plano, denominado *Draft Comprehensive Solid Waste Management Plan*<sup>4</sup>, para lidar, por um período de 20 anos, com os resíduos sólidos gerados. Nele, foi planejado um projeto de exportação, a longo prazo (*Long Term Export*), dos resíduos domiciliares (NYC, 2004a).

Dentre as principais propostas do plano, está a alteração do meio de transporte utilizado para transferência da maior parte dos resíduos: o uso de trens e barcaças em vez de veículos. Ao se evitar a poluição causada pelas emissões veiculares, o maior beneficiado será o meio ambiente.

Para alcançar os objetivos, serão construídas ou reformadas estações de transferência fluviais, e os resíduos serão compactados em contêineres, antes do transporte para as unidades de destinação final, localizadas fora do município.

Atualmente, a discussão gira em torno dos custos de implantação do plano, que custará, em 20 anos, aproximadamente US\$ 500 milhões a mais que o sistema atual (URBINA, 25/03/2005). Do ponto de vista financeiro, a implantação de um novo incinerador do tipo “resíduo-para-energia” dentro do município de Nova Iorque é apontada por especialistas em saneamento e funcionários municipais como sendo uma das opções mais econômicas, se comparada ao envio dos resíduos para aterros fora do município (URBINA, 25/03/2005).

Segundo matéria publicada no *The New York Times* (URBINA, 25/03/2005), o advogado Izeman, do Conselho de Defesa dos Recursos Naturais, acredita que a reciclagem também poderia ser uma alternativa mais barata. O custo de

---

<sup>1</sup> ICTR – Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável.

<sup>2</sup> Definidos pelo Departamento de Saneamento de Nova Iorque (DSNY) como *Interim Export*. Vide anexo 08 do *Draft New Comprehensive Solid Waste Management Plan* (NYC, 2004b), disponível para *download* no site <<http://www.nyc.gov/sanitation>>.

<sup>3</sup> Há uma estação que utiliza o sistema ferroviário para transferir cerca de 1.800 toneladas diárias.

<sup>4</sup> Obtido no site <<http://www.nyc.gov/sanitation>>, acesso em 25/02/2005.

processamento do vidro, plástico e metais recicláveis, no novo contrato a ser assinado nos meses seguintes, seria de US\$ 48 por tonelada, enquanto o custo médio da exportação dos resíduos aumentará de US\$ 110/t, nos próximos anos, para mais de US\$ 160/t, em 20 anos (valores aproximados).

Embora implantar um novo incinerador de “resíduo-para-energia” dentro da cidade de Nova Iorque seria um desafio político, alguns especialistas em saneamento e oficiais municipais disseram que agindo assim seria uma outra alternativa mais econômica financeiramente que enviar os resíduos para aterros fora do município (URBINA, 25/03/2005).

## **5.2 ASPECTOS AMBIENTAIS**

No processo de degradação dos materiais confinados em depósitos de resíduos há a geração de gases e líquidos com potencial de poluir o solo, a água e o ar, se não forem devidamente coletados e tratados.

Após o encerramento do aterro, ainda há riscos de acontecer poluição ambiental, por isso é tão importante o monitoramento e manutenção do local por um longo período de tempo. Todavia, apesar dessa preocupação, as agências reguladoras norte-americanas concordam que, por melhor que seja o sistema de impermeabilização, este um dia irá falhar devido à degradação dos materiais componentes (TAMMEMAGI, 1999).

Além desses problemas, que ocorrem dentro do local de disposição dos resíduos, há ainda outros elementos que perturbam o meio ambiente do entorno onde o aterro sanitário<sup>5</sup> está inserido, tais como: o fluxo de veículos e os congestionamentos na entrada e saída do local; a emissão de poluentes (pelos veículos), que atingem o entorno; o percurso de transporte, que é maior tanto quanto maiores forem as distâncias percorridas.

## **5.3 ASPECTOS SOCIAIS**

“Nossa sociedade chegou a um impasse frustrante: todo mundo deseja consumir produtos, mas ninguém deseja os resíduos associados” (TAMMEMAGI, 1999, p. 225). É dessa maneira que Tammemagi inicia o capítulo sobre o grande poder da Síndrome NIMBY<sup>6</sup>, em seu livro *The waste crisis* (A crise do lixo), publicado em 1999.

Existe uma oposição muito grande, por parte dos diversos níveis da sociedade, em relação à implantação de aterros, incineradores ou estações de transferência de resíduos. Com o aumento de poder da população, através dos sistemas judiciais e políticos, tornou-se comum que grupos de oposição consigam adiar ou impedir a implantação de novas unidades de resíduos (TAMMEMAGI, 1999).

---

<sup>5</sup> Das três formas de confinamento dos resíduos no solo utilizadas no afastamento dos resíduos, o “lixão” e o aterro controlado são inadequados ambientalmente. Por isso, as análises contidas no capítulo focalizam o aterro sanitário.

<sup>6</sup> *Not in my back yard* – Não no meu quintal.

Parte dessa rejeição pode ser compreendida quando, muitas vezes, os processos de implantação de novas unidades de resíduos são impostos pela administração pública, sem diálogo com os moradores e os devidos esclarecimentos quanto aos benefícios e riscos das unidades.

Mas essa postura de rejeição aumenta quando os grupos ativistas surgem com o objetivo apenas de perturbar o processo, sem querer cooperar ou negociar. O método utilizado é espalhar medo e desconfiança na população, criando um ambiente desagradável e tenso (TAMMEMAGI, 1999).

Diante de tal quadro, torna-se difícil oferecer à comunidade as informações corretas e necessárias para que ela própria tome as decisões. Como os homens, principalmente quando em grupo, são mais suscetíveis a comportamentos emocionais que racionais<sup>7</sup>, isso também contribui para o fracasso da implantação da unidade de resíduo (TAMMEMAGI, 1999). A mídia tem divulgado esse comportamento e suas conseqüências: em geral, a população “sai ganhando” ao impedir a implantação da unidade, mas acaba perdendo quando impede a melhoria do sistema de gerenciamento de resíduos.

Na Argentina, o processo de licitação de um novo aterro sanitário foi anulado porque o único município que havia aceitado receber o novo aterro desistiu. Após pressão popular, o município de Alberti, a 160 km da capital Buenos Aires, decidiu retirar do projeto sua área para aterro sanitário. Essa área, localizada fora da região metropolitana, seria a primeira das quatro áreas de aterro necessárias para atender a Região Metropolitana de Buenos Aires e substituir os três aterros atuais (CASALLAS, 29/12/2004; GUTMAN, 2005).

O presidente da empresa estatal que realiza o gerenciamento dos resíduos na Região Metropolitana de Buenos Aires, Carlos Hurst, declarou que se encontram em “uma situação crítica”. Queixou-se também “dos que se mobilizam em oposição ao aterro sanitário, com grande desconhecimento da situação” (GUTMAN, 2005).

Outro exemplo é a *Estación La Pedrera*, no Uruguai, onde havia o projeto de implantar um incinerador para resíduos hospitalares. Por um lado, os técnicos da empresa do equipamento afirmavam que o sistema era seguro; por outro, os cientistas da Faculdade de Ciências da Universidade da República sustentavam que era um método perigoso para a vida humana. Assim como os vizinhos do aterro, o Deputado Chiesa posicionou-se contra a incineração: “Se existe uma determinação clara de que esta planta contamina, então não há lugar no Uruguai, o país que todos defendemos como natural” (NUÑES, 30/05/2000).

Desse modo, com a rejeição total e completa de qualquer alternativa por parte da população, está cada vez mais difícil lidar com a questão dos resíduos sólidos, principalmente em grandes conurbações urbanas.

No Brasil, também são identificados casos em que a Síndrome NIMBY impede a implantação de novas unidades de resíduos. Matérias jornalísticas publicadas em Mogi das Cruzes (SP) e Curitiba (PR) servem de ilustração.

---

<sup>7</sup> Um exemplo é a violência e o vandalismo dentro e fora dos estádios de futebol no Brasil.

Em abril de 2004, a proposta da construtora Queiroz Galvão de implantar um novo aterro sanitário em Mogi das Cruzes causou polêmica. A área de mais 200 hectares poderia atender a mais de 10 cidades da região e serviria para diminuir a carga sobre o aterro de Itaquaquecetuba, que recebe 2 mil toneladas de resíduos por dia, provenientes de 8 municípios (ATERRO ..., 16/04/2004).

O depoimento do caseiro Pedro de Souza, residente na estrada de acesso ao aterro da Queiroz Galvão e de outro da Prefeitura (também em projeto), revela o NIMBY (a rejeição sem ter o conhecimento):

Todos nós aqui protestamos no ano passado quando a prefeitura quis fazer esse aterro aqui. Sobre esse outro não sabemos ainda. Essas coisas só chegam para nós na última hora. Vamos saber o que é para tentar barrar. Aterros não são bem-vindos aqui (SANTOS, 15/04/2004).

Curitiba também tem tido problemas para encontrar um novo local para aterro sanitário. A previsão de encerramento do atual aterro, que já foi ampliado, é 2008 e o prefeito busca área nos municípios vizinhos, mas há resistência destes em receber os resíduos dos outros. A primeira opção foi Almirante Tamandaré, mas devido a protestos, começaram a avaliar um terreno em Rio Branco do Sul, onde as rejeições populares e da Prefeitura também foram muito fortes. Outras duas prefeituras<sup>8</sup> também não autorizaram a instalação de aterro (CURITIBA/PR ..., 2004). O impasse continua ainda sem alternativa de solução.

A figura a seguir é de um folheto da comunidade do bairro de Perus, município de São Paulo, contra a implantação de um novo aterro sanitário na região.



Figura 5.1 – Folheto de convite para protesto contra aterro sanitário em São Paulo – 2003

<sup>8</sup> Municípios de Fazenda Rio Grande e Mandirituba (CURITIBA/PR ..., 2004).

Questiona-se, então, o que fazer para minimizar a Síndrome NIMBY. São apresentadas as seguintes sugestões:

- diminuir a dependência de grandes áreas para aterro;
- informar melhor a população acerca de todos os impactos e potenciais riscos;
- buscar, junto com ela, outras alternativas;
- oferecer-lhe contrapartidas pela implantação das unidades de resíduos.

Muito da rejeição atual decorre de problemas vividos no passado, ocasionados pelo emprego de técnicas ultrapassadas e falhas operacionais que colocaram em descrédito as novas tecnologias. Dois exemplos disso são: a Usina de Compostagem de Vila Leopoldina, em São Paulo, e o aterro *Fresh Kills*, em Nova Iorque.

Após 12 anos de reivindicações da população residente nas proximidades da Usina de Compostagem de Vila Leopoldina, as atividades da usina foram encerradas em setembro de 2004. Localizada dentro de um bairro residencial e industrial, a queixa principal da população era pertinente: o forte mau cheiro (DECLOEDT, 27/08/2004; LIXO ..., 02/09/2004).

Os moradores das proximidades do aterro *Fresh Kills*, em *Staten Island*, Nova Iorque (EUA) também conseguiram, em 2001, o fechamento do aterro de 1.200 hectares, após anos de reclamações sobre os odores e a sujeira (LANGTON, 08/10/2001).

## **5.4 ASPECTOS URBANOS**

As características físicas dos locais de deposição, suas dimensões e distância da origem de geração do resíduo, o fluxo de veículos e materiais no entorno do aterro são alguns dos elementos que podem provocar impactos negativos no ambiente urbano. Outros elementos destacados são: o grau de conurbação urbana – que leva à dependência de outros municípios para disposição dos resíduos – e a restrição do uso do solo após o encerramento do aterro.

### **5.4.1 Escassez de áreas adequadas**

Atualmente, há cidades que não dispõem de áreas adequadas para aterro sanitário, principalmente devido ao elevado grau de urbanização e conurbação entre os municípios. A impossibilidade de afastar os resíduos traz como consequência a dependência de outros municípios para recebimento de seus resíduos.

Se o município é altamente urbanizado, então dificilmente haverá áreas em seu território para construção de aterro sanitário; se ele for conurbado com municípios vizinhos também fortemente urbanizados, o afastamento dos resíduos implica transpor a mancha urbana e dispor em outros municípios mais distantes.

Um exemplo é o Município de São Caetano do Sul, em São Paulo, cujo território é 100% urbano e conurbado com os municípios vizinhos; seus resíduos são dispostos no Município de Mauá, que dista aproximadamente 13 km (Figura 5.2). O aterro sanitário de Mauá também recebe resíduos dos municípios de Diadema, São Bernardo do Campo, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra<sup>9</sup>.

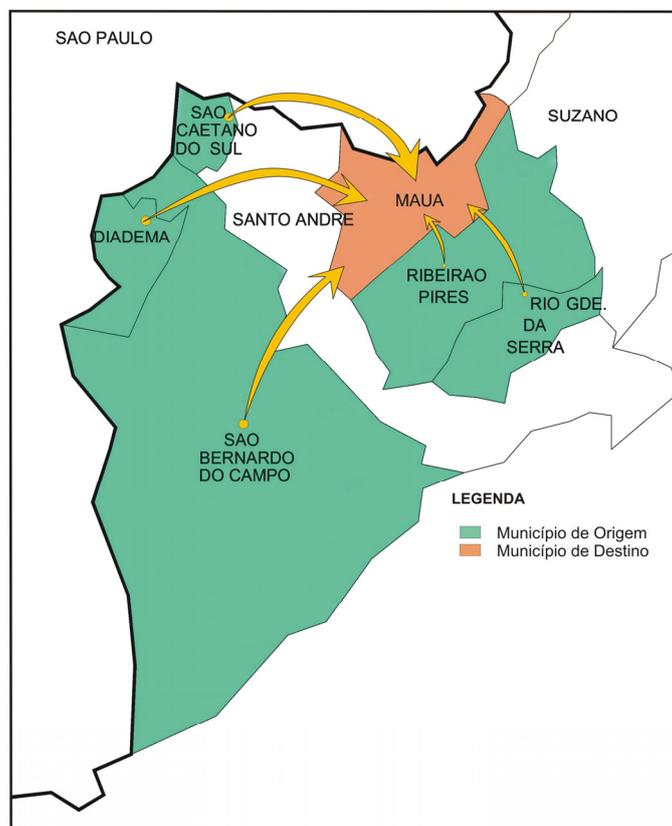


Figura 5.2 – Municípios exportadores de resíduos na região sudeste da Região Metropolitana de São Paulo e Município de Mauá (receptor dos resíduos)

Mapa base: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2002.

Desenho: Bruna Luz.

Fonte: Baseado em SÃO PAULO, 2003.

Nova Iorque é uma das grandes conurbações urbanas que têm o aterro como destinação principal dos resíduos gerados, e também exporta seus resíduos. O município de São Paulo também tende a depender de outros municípios nas próximas décadas, se continuar com a política de afastamento dos resíduos gerados, já que as áreas adequadas para disposição dos resíduos estão cada vez mais escassas.

#### 5.4.2 Distâncias e veículos de transporte

Com o crescimento da mancha urbana, a localização das unidades de disposição dos resíduos sólidos encontra-se cada vez mais distante dos locais

<sup>9</sup> Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra possuem 100% do território dentro da Lei de Proteção aos Mananciais, o que os impede de construir aterro sanitário. Em São Bernardo do Campo, mais de 50% de sua área está protegida pela Lei e, em Diadema, a área é de 22% (EMPLASA, 2002b).

de geração, e a principal consequência é o aumento nos custos de transporte. Com a inserção de unidades de transbordo, a existência de grande número de veículos e o uso de veículos de maior porte, o sistema de coleta e transporte de resíduos torna-se mais complexo. Às vezes, são incluídos os sistemas ferroviário e fluvial, além do sistema convencional (o rodoviário).

Grande quantidade de resíduos, o uso do transporte rodoviário e longas distâncias entre geração e disposição implicam o agravamento dos problemas de circulação de veículos existentes nas grandes cidades e até congestionamentos. Relacionados aos veículos de coleta e transporte de resíduos, destacam-se a poluição do ar, a sonora e a do solo<sup>10</sup>.

Tais impactos negativos são intensificados no entorno do aterro sanitário, pois há entrada e saída dos veículos que transportam resíduos, materiais de construção e operação do aterro e, como é o caso de São Paulo, chorume para tratamento. Segundo Videira e Nunes (2002), somente no aterro São João, em São Paulo, circulam diariamente 70 caminhões na coleta de chorume (informação oral)<sup>11</sup>, ou seja, há 140 entradas ou saídas diárias somente para transporte dos líquidos gerados até a estação de tratamento de esgotos.

Na operação do aterro, são consumidas terra, pedra e brita, dentre outros materiais. Por exemplo, de acordo com Videira e Nunes (2002), no aterro São João, são utilizados 1.000 m<sup>3</sup> diários de terra para cobertura dos resíduos, e a jazida de terra localiza-se a uma distância de 7 a 8 km do aterro (informação oral)<sup>12</sup>. Segundo Nova York (2004), para cada 40.000 toneladas de resíduos confinados em aterro perde-se, pelo menos, um acre<sup>13</sup> de terra para uso futuro.

### 5.4.3 Uso futuro do solo

Segundo Matsufuji (apud SILVA, 2001, p. 33), para que um aterro sanitário encerrado possa ser reaproveitado, é necessário que atenda aos seguintes requisitos:

[...] apresentar recalques insignificantes, possuir fundações em condições adequadas para as cargas previstas, não haver riscos de escorregamentos, não haver emissões de gases, não ocorrer contaminação das águas subterrâneas, ser possível o crescimento de vegetação sobre o aterro.

Silva (2001) destaca que a área poderá ser utilizada mesmo que todas as condições não sejam satisfeitas, desde que sejam tomadas medidas adequadas de proteção e monitoramento contínuo da taxa de recalque, da quantidade de lixiviado<sup>14</sup> e da quantidade e qualidade do gás gerado.

---

<sup>10</sup> Durante o transporte, pode haver a poluição pelo pó de pneu, liberado através do atrito entre o pneu e as vias de circulação, pelos eventuais vazamentos de combustível e outros líquidos e dos líquidos e sólidos dos resíduos transportados.

<sup>11</sup> Informação oral fornecida por Vicente Videira (da empresa Enterpa) e Willen Alberto Nunes (assistente técnico) durante visita técnica realizada no dia 27/06/2002.

<sup>12</sup> Cf. nota 11 deste capítulo.

<sup>13</sup> Um acre corresponde a 40,47 ares (FERREIRA, 1994), ou seja, 4.047 m<sup>2</sup> de área.

<sup>14</sup> Líquido (chorume + água de chuva) que percola a massa de resíduos e caracteriza-se por ser altamente poluente. Também denominado "percolado".

Na Inglaterra, a orientação é não construir próximo aos aterros por um período mínimo de 20 anos após sua conclusão. Silva (2001) identificou que o aterro Engenheiro Goulart, no município de São Paulo, mesmo após 20 anos de encerramento, ainda apresentava geração de gases em níveis elevados.

Um argumento utilizado pelas administrações públicas é que o local do aterro encerrado poderá ser utilizado como área verde para a população (Figura 5.3). Um aspecto positivo é que, estando esse local na periferia da cidade, cria-se área pública de lazer numa região, em geral, precária de espaços como esse.



Figura 5.3 – Parque Municipal Santa Iria de Azóia, construído sobre aterro encerrado – Loures – Portugal – 2004

Fonte: VALORSUL, 2004b.

Todavia, os aterros encerrados têm uso restrito. A ausência de estabilidade da massa confinada sob a camada superficial de solo impede a construção de edificações no local. Além da instabilidade, a massa de resíduos não permite uma grande vegetação da área com árvores de grande porte. Estudos estão sendo feitos para identificar quais espécies, que podem ser diferentes para cada condição ambiental local, adaptam-se aos aterros.

Assim, se por um lado é interessante poder criar parques na periferia, por outro, essa opção apresenta-se como única alternativa possível para a área, não podendo ser utilizada para outros fins que agreguem mais valor economicamente ao local, como uso habitacional, institucional, industrial etc. O uso do solo após o encerramento das atividades no aterro é restringido.

A falta de planejamento sobre o uso futuro do aterro também pode resultar em uma maior restrição quanto ao seu uso. A “otimização” na deposição de inertes no aterro de Itatinga, em São Paulo, criou um morro não utilizável, nem para parque, em uma área densamente habitada (com favelas) e carente de áreas de lazer (Figura 5.4).

Tem-se apenas uma certeza: o aterro é eterno, perene. Seus impactos podem ser sentidos ao longo de décadas e, provavelmente, por mais de um século após o encerramento, a não ser que futuramente sejam retirados do local os materiais confinados em novas operações e com novos custos.

É interessante lembrar que, se por um lado os aterros são instalações permanentes, por outro, os incineradores e instalações de reciclagem são

estruturas temporárias (TAMMEMAGI, 1999). Logo, estas últimas não necessitam de recursos para cuidado perpétuo, mas também podem gerar rendimentos através da venda do terreno, quando do encerramento das atividades no local.



Figura 5.4 – Vista aérea de aterro de inertes encerrado – São Paulo  
Fonte: FIALHO, 2003.

## **5.5 ASPECTOS ECONÔMICOS**

O aspecto econômico é muito importante, pois a administração pública, muitas vezes, considera-o como principal aspecto na avaliação e seleção da forma de disposição dos resíduos sólidos.

Diferentes custos estão associados à opção pelo afastamento dos resíduos nas grandes cidades e conurbações urbanas, como transporte, aquisição da área, operação, manutenção e proteção ambiental.

### **5.5.1 Transporte dos resíduos**

Conforme mencionado, as distâncias entre os locais de geração e deposição dos resíduos têm aumentado e, conseqüentemente, os custos de transporte, que já representam uma grande fatia dos gastos com o sistema de gerenciamento de resíduos, tendem a se tornar impraticáveis.

Por exemplo, desde o fechamento do aterro *Fresh Kills*, em *Staten Island*, Nova Iorque, a prefeitura tem tido dificuldade para controlar o crescente aumento nos custos de gerenciamento dos resíduos domiciliares e eliminar a dependência de estações de transferência particulares e de transportadores de fora do estado, que são utilizados para remover os resíduos para fora de Nova Iorque (URBINA, 25/03/2005).

Os problemas a serem enfrentados são: alguns estados, como a Pensilvânia, pretendem restringir a importação de lixo de outros estados (NOVA YORK, 2004) e, à medida que os aterros dos estados vizinhos se encherem, haverá menos locais para levar os resíduos de Nova Iorque, o que aumentará ainda mais os custos da destinação final (NOVA YORK, 2004).

Além dos problemas de custos locais em Nova Iorque, os outros governos estaduais sofrem com os custos crescentes de manutenção das rodovias, além dos congestionamentos, ruídos, aumento da poluição e reclamações das comunidades vizinhas (NOVA YORK, 2004).

### 5.5.2 Terreno do aterro

O custo de aquisição da área do aterro também é outro fator importante. Nas grandes cidades e conurbações urbanas, o solo (terreno) é bastante valorizado, principalmente porque existe uma forte pressão por moradia. Os aterros ocupam áreas imensas que, em certos casos, poderiam abrigar grandes conjuntos habitacionais.

A estimativa do custo da área é bastante difícil, pois depende do local onde o terreno está inserido, das condições físicas, ambientais e de acessibilidade, dentre outros fatores. A proximidade de núcleos urbanos e de infra-estrutura disponível também contribui para a valorização do local.

Por mais valorizada que seja a área escolhida, com a implantação do aterro é certa a desvalorização imobiliária, tanto do local quanto do entorno. E mesmo após o encerramento das atividades, a região permanece desvalorizada devido às restrições de uso da área e dos possíveis problemas de poluição ambiental a que os vizinhos estão sujeitos.

Na tentativa de encontrar alguns números que pudessem fornecer uma ordem de grandeza, foram contatados os arquitetos Gilson Lameira, ex-diretor do Limpurb (departamento de limpeza urbana da SSO/PMSP), e Richard Hugh Bente, presidente-diretor da Cooperativa dos Trabalhadores em Construção Civil de São Paulo (CONSTRUCOOP-SP).

Segundo Gilson Lameira (2003), o terreno do aterro São João (85 hectares) foi negociado para aquisição, em 2002, por um valor de 23 milhões de reais, divididos em 23 parcelas de 1 milhão (informação oral)<sup>15</sup>. Segundo Lameira (2003), um valor baixo, se comparado aos gastos do sistema de limpeza pública<sup>16</sup>. Note que a aquisição da área desse aterro é posterior à sua implantação<sup>17</sup>, o que significa que o local já está desvalorizado.

A CONSTRUCOOP presta serviço para a Associação dos Trabalhadores Sem Terra de São Paulo, que adquire glebas para transformação em loteamentos residenciais. Segundo Bente (2004), a Associação adquiriu, em 1996, uma gleba de 22,8 hectares para construção do Conjunto Turística Jaraguá a um custo de 5,6 milhões de reais. O local foi dividido em mais de 1.400 lotes residenciais, sistema viário e áreas institucional, verdes e públicas (BENTE, 2004). Então, estimando, a preços de 1996, o aterro Bandeirantes, que ocupa 140 hectares, custaria 34 milhões de reais<sup>18</sup>.

---

<sup>15</sup> Informação oral fornecida por Gilson Lameira, ex-diretor do Limpurb, da SSO/PMSP, em São Paulo, no dia 10/06/2003.

<sup>16</sup> Os serviços de limpeza pública das empresas contratadas no município custam cerca de 41 milhões de reais mensais (SOARES, 29/07/2004).

<sup>17</sup> As atividades no aterro se iniciaram em 1992 e a compra da área após dez anos de operação.

<sup>18</sup> Valor calculado (custo da gleba / área total) x 140 hectares.

De acordo com Bente (2005), outra gleba adquirida pela Associação, atual Loteamento Parque das Nações III – Voith III, custou, em 2001, 2,6 milhões de reais. A área de 10,6 hectares apresentou um custo de 24,84 reais por metro quadrado e foi dividida em 638 lotes residenciais (informação oral)<sup>19</sup>.

Considerando que o custo do metro quadrado do aterro Bandeirantes é o mesmo que o do Parque das Nações III, então, em 2001, a área do aterro custaria 34,8 milhões de reais.

A área ocupada com o aterramento dos resíduos poderia ser ocupada por lotes residenciais. No Loteamento Parque das Nações III, 53% da gleba é ocupada pelos lotes. Considerando o mesmo percentual de ocupação para o terreno do aterro Bandeirantes, verifica-se que 74,2 hectares seriam disponibilizados para os lotes, e a área poderia ser dividida em aproximadamente 8.500 lotes, ou atender 8,5 mil famílias. O terreno do aterro São João comportaria cerca de 5.100 lotes<sup>20</sup>.

Segundo Bente (2005), há uma escassez de glebas disponíveis para loteamento na região norte da Capital. As áreas loteadas atualmente estão bastante valorizadas imobiliariamente e as áreas remanescentes, próximas aos aterros (públicos ou privados) existentes na região, estão desvalorizadas (informação oral)<sup>21</sup>. Esses terrenos são rejeitados pela população mesmo após o conhecimento da data de encerramento de suas atividades.

A ação da administração municipal consiste em ampliar os limites das áreas dos aterros atuais, mas a aquisição de novas glebas para utilização como aterro recairá em áreas atualmente valorizadas economicamente.

### 5.5.3 Taxa de aterro em outros países

O baixo custo de implantação e operação do aterro não ocorre em alguns outros países. Além dos custos de operação, há uma cobrança específica para disposição em aterro, por tonelada, que onera os custos totais (THEMELIS; KAUFMAN, 2004).

Por exemplo, a análise do 14º SOG norte-americano (*State of Garbage Survey*) verificou que a taxa para disposição em aterro, nos Estados Unidos, custa, em diversos estados onde há disponibilidade de terras, US\$ 20,00 por tonelada, mas, em outros estados, a taxa varia entre 50 e 90 dólares por tonelada de resíduo (THEMELIS; KAUFMAN, 2004).

Segundo Tammemagi (1999), a taxa média de disposição em aterro, cobrada dos transportadores, varia de US\$ 25 a US\$ 70 por tonelada, enquanto a incineração com recuperação de energia custa entre US\$ 40 e US\$ 100 por tonelada. Quanto à reciclagem, há uma grande variação de lugar para lugar, mas, em média, gira em torno de US\$ 40 a US\$ 90 por tonelada.

---

<sup>19</sup> Informação oral fornecida por Richard Hugh Bente, presidente-diretor da CONSTRUCOOP-SP (Cooperativa dos Trabalhadores em Construção Civil), em São Paulo, no dia 14/02/2005.

<sup>20</sup> Cálculos efetuados a partir da área (10,6 ha) e número de lotes (638) do Loteamento Parque das Nações III, em São Paulo.

<sup>21</sup> Informação oral fornecida por Richard Hugh Bente, presidente-diretor da CONSTRUCOOP-SP (Cooperativa dos Trabalhadores em Construção Civil), em São Paulo, no dia 13/09/2005.

De acordo com Seymour (2004), na Áustria<sup>22</sup>, o atual alto índice de desvio dos resíduos do aterro sanitário deve-se, em parte, ao aumento dos custos de aterramento por meio de medidas fiscais impostas pelo Estado. A taxa federal de aterramento é de 43,60 euros por tonelada e deverá aumentar para 87 euros a partir de 2006.

Desse modo, percebe-se que há preocupação em evitar o aterramento dos resíduos e que a taxa surge como um incentivo à busca de outras alternativas que desviem os resíduos do aterro, como reciclagem, compostagem e “resíduo-para-energia”<sup>23</sup>.

Como no Brasil não há esse tipo de taxa, os custos de aterramento são consideravelmente inferiores aos custos de outras tecnologias que fornecem tratamento.

O mesmo acontece em alguns estados norte-americanos onde, de algum modo, é mais fácil implantar aterros e há taxas pequenas para aterramento. Reciclar ou gerar energia a partir dos resíduos apresenta uma significativa desvantagem econômica, difícil de ser competitiva com o aterro sanitário. Em certos estados norte-americanos, onde as taxas são acima de 90 dólares por tonelada, os resíduos sólidos são transportados para além das fronteiras estaduais e a longas distâncias (THEMELIS; KAUFMAN, 2004).

#### **5.5.4 Custos omitidos**

Tammemagi (1999) aponta que as análises financeiras tradicionais omitem diversos fatores importantes. Primeiro, os aterros são unidades permanentes, que precisam ser monitoradas por mais de um século, e cujos custos totais de manutenção “perpétua” raramente estão incluídos nas taxas finais. Quando esses custos são incluídos, em geral consideram por no máximo 20 anos. Por outro lado, as unidades de triagem de recicláveis e incineração são estruturas temporárias que, além de não necessitarem de recursos de manutenção “perpétuos”, podem ter seu terreno valorizado economicamente após o encerramento das atividades.

Entretanto, o fator crucial, segundo Tammemagi (1999), é o custo de degradação do meio ambiente. Costanza et al. (apud TAMMEMAGI, 1999) estimou que o valor econômico atual da biosfera é de aproximadamente US\$ 33 trilhões por ano, quase o dobro do produto nacional bruto global, valores que, em geral, estão fora do mercado tradicional.

Há, ainda, a desvalorização imobiliária definitiva do aterro, assim como da região de seu entorno, relacionada tanto aos impactos da circulação de veículos durante a operação, da poluição ambiental, quanto da restrição de uso futuro da área por longo período de tempo.

Para Tammemagi (1999), os custos dos aterros estão subestimados e deveriam aumentar para incluir: a perda permanente do solo enquanto recurso;

---

<sup>22</sup> Desde 1995, a Áustria atingiu as metas de desvio de resíduos domiciliares do aterro presentes no *Landfill Directive* para 2016.

<sup>23</sup> “Resíduo para energia” geralmente refere-se à incineração, mas pode ser outro tipo de equipamento com geração de energia a partir dos resíduos.

a poluição das águas subterrâneas, pelo vazamento de chorume; a degradação da atmosfera terrestre pela emissão de gases; cuidados e manutenção necessários desempenhados pelas futuras gerações. Similarmente, nos custos de incineração deveria ser incluído um fator pela degradação da atmosfera devido à emissão de gases.

### **5.5.5 Descontaminação do solo**

Um dos aspectos considerados quando da escolha por uma alternativa de tratamento que reduza o volume e modifique as características dos resíduos sólidos são os custos atuais de descontaminação do solo.

Verifica-se que, devido ao alto custo das medidas de remediação das áreas contaminadas nos Estados Unidos, as agências ambientais não têm sido muito agressivas na aplicação dos regulamentos existentes e a consequência é que a maioria dos aterros de resíduos (estimado em 80% dos mais de 50 mil existentes) continua poluindo as águas subterrâneas (SILVA, 2001).

Considera-se que os grandes gastos e a dificuldade de remediar áreas contaminadas, que poluem o meio ambiente, provocadas por aterros encerrados tanto na Europa quanto nos EUA, serviram para a criação de leis mais restritivas quanto à construção e operação dos novos aterros, assim como a restrição de deposição de determinados tipos de resíduos<sup>24</sup>.

Desse modo, alguns países têm optado por investir na redução do volume de resíduos enviado ao aterro, implantando tecnologias de tratamento, já que uma futura descontaminação do local é muito mais onerosa que a prevenção.

## **5.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE O AFASTAMENTO**

Conforme apresentado no capítulo, a adoção do afastamento dos resíduos sólidos, ou seja, a disposição dos resíduos coletados em aterros sanitários, é uma alternativa cada vez mais inviável em megacidades e conurbações urbanas (caso de São Paulo), pois implica utilizar grandes áreas urbanas e percorrer grandes distâncias no transporte dos resíduos, que pode culminar em dispor os resíduos em outros municípios e passar a ser dependente deles (caso de Nova Iorque).

Afastar os resíduos em megacidades e conurbações urbanas significa precisar de unidades de transbordo, utilizar veículos de maior porte, aumentar os custos de transporte, haver maior desgaste dos veículos e das vias por onde circulam. Com mais veículos chegando à unidade de resíduos sólidos, maior é o impacto no entorno desta.

Nas megacidades, a dificuldade de encontrar áreas adequadas para aterro, a escassez de terrenos disponíveis, aliadas à rejeição da população pela implantação de aterros sanitários, têm contribuído para a redução do número de aterros em funcionamento e o consequente aumento das dimensões dos existentes. O efeito da Síndrome NIMBY é tão forte que tem, por vezes,

---

<sup>24</sup> Na Europa, existem metas de redução do volume de materiais biodegradáveis (resíduos orgânicos) depositados em aterro, definidas na Directiva 1999/31/EC (UNIÃO EUROPÉIA, 1999).

inviabilizado a implantação de novos aterros ou outras unidades de resíduos sólidos.

O risco de poluição do solo e águas subterrâneas pela infiltração dos líquidos existe em qualquer aterro, mesmo naqueles dotados com manta de impermeabilização, que, segundo Tammemagi (1999), irá se degradar com os anos. Todavia, as grandes dimensões dos aterros tornam os riscos mais eminentes, quer seja pela quantidade de líquidos gerados, pelo maior tempo de degradação da matéria orgânica ou pela dificuldade e/ou impossibilidade de reparar futuras falhas nas camadas impermeabilizantes a dezenas de metros de profundidade<sup>25</sup>.

Logicamente, a poluição atmosférica pela emissão de gases é tanto maior quanto maior for a presença de matéria orgânica putrescível e a área da unidade de aterramento. Mesmo quando é feita a captação do biogás, há poluição atmosférica durante o processo de geração de energia e pela queima dos gases excedentes.

De acordo com Silva (2001), foi estimado que todos os aterros da Europa geravam aproximadamente 12,5 bilhões de m<sup>3</sup> de gás, a água subterrânea poluída aumentava de 1 a 10% ao ano e as áreas contaminadas, entre 1.200 e 12.000 km<sup>2</sup> por ano.

O aterro é perene, o uso do solo é restrito após o encerramento das atividades, então há desvalorização imobiliária do local e seu entorno quando da implantação da unidade, que continua mesmo após seu fechamento. Essas áreas encerradas são legados indesejados no ambiente urbano. Segundo Fleeming (1997 apud SILVA, 2001), as indústrias, na Europa, deixaram como herança cerca de 60 a 120 mil aterros que ocupam de 800 a 1.700 km<sup>2</sup> de terra<sup>26</sup>, sobre os quais não há conhecimento detalhado dos impactos ambientais na qualidade do ar, solo e água.

Em regiões metropolitanas fortemente adensadas e conurbadas, o espaço físico é um dos recursos mais escassos, então as glebas de terra existentes são valorizadas e surgem os conflitos com a população, que luta pelo uso do solo para fins habitacionais.

Acredita-se que, devido a essa diversidade de problemas associados aos aterros sanitários e vivenciados na Europa, a Comunidade Européia elaborou a Directiva 1999/31/CE – relativa à disposição dos resíduos em aterro (UNIÃO EUROPÉIA, 1999), que estabelece limites de disposição de matéria orgânica em aterro – e a Directiva 2004/12/CE – relativa a embalagens e resíduos de embalagens (UNIÃO EUROPÉIA, 2004), que determina metas de valorização e reciclagem de embalagens. O objetivo principal das diretivas é a redução do volume de resíduos disposto em aterro, tema que será abordado no próximo capítulo.

---

<sup>25</sup> O monitoramento do solo e das águas pode ser feito, mas se detectada alguma infiltração, como escavar cerca de uma centena de metros para fazer o reparo da manta de impermeabilização?

<sup>26</sup> Ou seja, de 80 mil a 170 mil hectares de área.

