

Diagnóstico sobre a disposição final dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maringá, Estado do Paraná, Brasil

Carlos de Barros Júnior*, Célia Regina Granhen Tavares e Sueli Teresa Davantel de Barros

Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. tel: 55 44 3261 4323, fax: 55 44 3263 3440. e-mail: carlos@deq.uem.br

RESUMO. Neste trabalho são apresentados os resultados relativos ao diagnóstico da situação da disposição final de resíduos, identificando os fatores mais importantes que são responsáveis pela degradação e poluição das áreas do espaço urbano. O estudo de caso foi realizado na cidade de Maringá, no Estado do Paraná, sul do Brasil. Neste estudo, visitas técnicas foram realizadas "in loco", nas quais eram avaliados os impactos da disposição final dos resíduos ao meio ambiente. Os dados obtidos mostraram a necessidade urgente de uma manipulação adequada para a disposição final dos resíduos urbanos da cidade, a qual foi observada pela avaliação qualitativa dos impactos ambientais, causados pela disposição final inadequada e confirmada por meio do Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR). Isto vem demonstrar a intensidade da degradação tanto ambiental como humana existente neste universo, tendo em vista que todos os dejetos gerados na cidade são jogados indiscriminadamente em um lixão. Esta avaliação permitiu chegar à conclusão que existe real necessidade de área adequada para a disposição final dos resíduos, minimizando tais impactos. Assim optou-se por adequar a área atual por uma serie de ações paralelas de remediações, também sendo sugerido a decisão de interromper a operação da disposição do resíduo nesse lugar.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos, disposição resíduos sólidos, avaliação de resíduos.

ABSTRACT. Diagnosis of the urban solid residue final disposal in Maringá, State of Paraná, Brazil. This work is related to the diagnosis of the solid residue final disposal, identifying the most important factors responsible for the degradation and pollution of particular urban areas. The studied case was accomplished in the city of Maringá, State of Paraná, South of Brazil. Technical visits were accomplished "in loco", where the impacts of final solid residue disposal in the environment were appraised. The obtained data showed the urgent need of an adapted handling of the final disposal of the urban solid residue in the city. This fact was observed by the qualitative evaluation of the environmental impacts caused by inadequate final disposal and confirmed by means of the Embankments Index Quality (*Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR*). The evaluation shows the degradation intensity of both environmental and human existence in that universe, considering that all the generated dejections in the city are indiscriminately thrown in a rubbish dump site. Results show that a final disposal site for the residue is urgently needed, so that such impacts are minimized. Thus, some parallel improving actions were taken in order to adapt the area, suggesting the interruption of the residue disposal in the site as well.

Key word: urban solid residue, final disposal, residue evaluation.

Introdução

A disposição final ou destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) consiste em um problema sério que as prefeituras têm dificuldade de equacionar, pois mesmo com o tratamento ou aproveitamento dos resíduos existem os resíduos remanescentes. Na maioria dos municípios brasileiros, a administração se limita a recolher os resíduos domiciliares de forma nem sempre regular,

depositando-os em locais afastados da vista da população, sem maiores cuidados sanitários. Com relação às formas utilizadas para disposição final dos resíduos sólidos no Brasil, a partir de levantamento realizado no último PNSB – Pesquisa Nacional sobre Saneamento Básico, realizado pelo IBGE em 2000, 63,1% dos municípios utilizam-se de vazadouros a céu aberto para depositarem seus resíduos, 18,3% fazem uso de aterro controlado e apenas 13,7% informaram que possuem aterros

sanitários. As áreas destinadas a receber toneladas de resíduos sólidos sem, contudo, possuírem infraestrutura adequada, capaz de evitar os danos procedentes desta atividade, têm seu futuro comprometido e são responsáveis pela degradação ambiental das regiões sob sua influência. Dentre os problemas oriundos da disposição inadequada de resíduos sólidos, pode-se destacar a poluição das águas, do ar e do solo, além da proliferação de vetores.

O município de Maringá, Estado do Paraná, não sendo uma exceção na situação encontrada no Brasil, deposita seus resíduos sólidos em uma área inadequada. Essa área não teve nenhum estudo técnico prévio, capaz de evitar os danos conseqüentes da disposição de cerca das 270 toneladas diárias de lixo.

Neste trabalho, é relatado um diagnóstico da situação da disposição final de resíduos sólidos utilizando-se uma metodologia proposta pela Cetesb (1998), apud Consoni *et al.* (2000) identificando os fatores mais relevantes responsáveis pelos impactos ambientais e, conseqüentemente, demonstrando a intensidade da degradação tanto ambiental como humana existente nesse universo, tendo em vista que todos os rejeitos gerados na cidade são lançados indiscriminadamente em um lixão.

Material e métodos

O atual local de disposição final dos RSU situado na Gleba Ribeirão Pingüim, lote 13-A-1 e lote 31-B no contorno sul, a cerca de 12 km do centro da cidade, foi adquirido pela Prefeitura Municipal de Maringá no ano de 1974, quando o município possuía uma população aproximada de 150.000 habitantes. Nessa época, eram depositadas na área cerca de 30 toneladas de resíduos por dia, porém, no último período de estudo (2002), a média diária estava em 260 toneladas.

O lixão divide espaços, em sua maioria, com pequenas e médias propriedades rurais, pequenas chácaras e sítios, incluindo-se a zona de mananciais. Na região, encontram-se dois corpos d'água superficiais, o córrego Corvo Rei e o córrego Borba Gato. Esses corpos de água percorrem a zona rural do município e se unem ao Ribeirão Pingüim, causando contaminantes para outras regiões.

Foram realizadas visitas técnicas, nas quais foram avaliados os impactos decorrentes da disposição dos resíduos sólidos, utilizando-se de uma metodologia proposta pela Cetesb (1998) apud Consoni *et al.* (2000), que permite calcular o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR, a partir da qual a condição do local de disposição é avaliada e

classificada como adequada, controlada e inadequada. Após a avaliação do local de disposição dos resíduos sólidos foi realizada uma análise no sentido de enquadrar a área em uma ou mais das seguintes situações:

- aterro sanitário;
- remediação do lixão;
- transformação do lixão em aterro sanitário;
- estudos para a viabilização de áreas para instalação de novo aterro sanitário;
- projeto de aterro sanitário em áreas novas;

Resultados e discussão

Os resultados da avaliação dos impactos ambientais, utilizando-se a metodologia proposta pela Cetesb, são mostrados nas Tabelas 1 e 2. Usando-se a equação que determina o IQR-Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos

$$IQR = (SUB1 + SUB2 + SUB3)/13$$

e os subtotais das avaliações apresentados abaixo, determinou-se o índice.

Tabela 1. Resultados da avaliação do IQR.

Índice de qualidade de aterros de resíduos - IQR		
Características do local		
Subitem	Avaliação	Valor
Capacidade de suporte do solo	Adequada	5
Proximidade de núcleos habitacionais	Próximo	5
Proximidade de corpos d'água	Próximo	0
Proximidade do lençol freático	> 3m	4
Permeabilidade do solo	Média	2
Disponibilidade de material para recobrimento	Insuficiente	2
Qualidade do material para recobrimento	Boa	2
Condições do sistema viário, trânsito e acesso	Regulares	2
Isolamento visual da vizinhança	Ruim	0
Legalização da localização	Local proibido	0
SUBTOTAL 1		22

O valor do IQR igual a 2,85 mostra que as condições do aterro (lixão) atual da cidade de Maringá são inadequadas ($0 \leq IQR \leq 6,0$) e expressam condições inadequadas para o aterro. Isto vem demonstrar a intensidade dos problemas ambientais que os resíduos sólidos podem causar quando dispostos inadequadamente no ambiente.

No sentido de justificar esse índice inadequado, são comentados, a seguir, alguns dos fatores mais relevantes na avaliação do local de disposição final:

- constatou-se que o lixão (local de disposição de RSU a céu aberto) da cidade de Maringá possui um sistema de proteção bastante precário para controlar o fluxo de caminhões que descarregam resíduos no local e, por esse motivo, várias indústrias levam seus

resíduos e os depositam no local, o que contribui negativamente para a qualidade ambiental e para a perda do controle da quantidade de resíduos que o lixão recebe diariamente. (A Figura 1 mostra caminhões descarregando resíduos industriais);

Tabela 2. Resultados da avaliação do IQR.

Índice de qualidade de aterros de resíduos - IQR					
Infraestrutura implantada			Condições operacionais		
Subitem	Avaliação	Valor	Subitem	Avaliação	Valor
Cercamento da área	Não	0	Aspecto geral	Ruim	0
Portaria/Guarita	Não	0	Ocorrência de lixo a descoberto	Sim	0
Impermeabilização de base do aterro	Não	0	Recobrimento do lixo	Inadequado	1
Drenagem de chorume	Insuficiente	1	Presença de urubus ou gaiivotas	Sim	0
Drenagem de águas pluviais (definitiva)	Insuficiente	2	Presença de moscas em grande quantidade	Não	0
Drenagem de águas pluviais (provisória)	Insuficiente	1	Presença de catadores	Sim	0
Trator de esteiras ou compatível	Permanente	5	Criação de animais (porcos, bois, etc.)	Não	3
Outros equipamentos, trânsito e acesso	Não	0	Descarga de resíduos de serviços de saúde	Sim	0
Sistema de tratamento de chorume	Insuficiente	0	Descarga de resíduos industriais	Não/Inadeq.	0
Acesso 1º frente de trabalho	Ruim	0	Funcionamento da drenagem pluvial definitiva	Inexistente	0
Vigilantes	Sim	1	Funcionamento da drenagem pluvial provisória	Regular	1
Sistema de drenagem de gases	Inexistente	0	Funcionamento da drenagem de chorume	Inexistente	0
Controle do recebimento de cargas	Não	0	Funcionamento do sistema de tratamento de chorume	Inexistente	0
Monitorização de águas subterrâneas	Inexistente	0	Funcionamento do sistema de monitorização das águas subterrâneas	Inexistente	0
Atendimento a estipulações de projeto	Não	0	Eficiência da equipe de vigilância	Ruim	0
SUBTOTAL 2		9	Manutenção dos acessos internos	Regular	1
			SUBTOTAL 3		6



Figura 1. Descarga de resíduos industriais.

- na área de destino final dos resíduos sólidos urbanos, áreas setorizadas para recebimento de outros tipos de resíduos sólidos que não fazem parte do sistema de limpeza urbana, como é o caso dos resíduos de postos de combustíveis (graxas, óleos e produtos de limpeza automotivas) e das caixas de gorduras dos condomínios da cidade (As Figuras 2 e 3 mostram essa disposição). Esses resíduos são transportados por veículos particulares e depositados nessas valas de forma descontrolada e sem nenhum tipo de tratamento, provocando sérios problemas ambientais;



Figura 2. Vala de disposição de resíduos de postos combustíveis.



Figura 3. Vala de disposição de resíduos de condomínios.

- os resíduos de serviços de saúde são coletados pela prefeitura e conduzidos para o lixão e são cobertos por uma camada de terra. Teoricamente esses resíduos deveriam ser despejados em valas sépticas e aterrados imediatamente. Porém, conforme pode-se observar na Figura 4, o recobrimento não é feito adequadamente, podendo-se verificar medicamentos vencidos, seringas usadas e ampolas;

- os resíduos sólidos da coleta domiciliar e comercial dispostos no lixão ficam expostos a céu aberto, favorecendo a proliferação de micro e macrovetores, como mostra a Figura 5. Durante o descarregamento dos caminhões, verifica-se um

cenário caótico; pessoas e animais misturam-se com o lixo na disputa por elementos que garantam sua sobrevivência. A Figura 6 mostra o aspecto geral dessa catação. Na catação desses resíduos não há atividades específicas, ou seja, todos catam qualquer material que possa ser reaproveitado. Esses materiais são: papelões, metais, alumínio e plásticos. Nesse caso, excluem o papel, por ser difícil o trabalho de triagem, e de poços inferior aos demais, considerando a sua qualidade, chegam úmidos e sujos. Todo material recolhido pelos catadores é vendido no próprio lixão aos chamados atravessadores, que compram o material a um preço muito baixo em relação ao vendido às fábricas e ao comércio de sucatas da cidade;

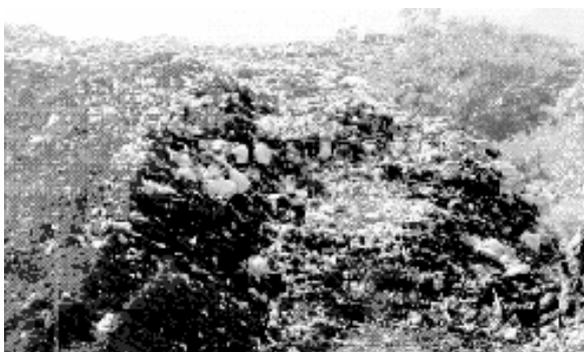


Figura 4. Disposição dos resíduos sólidos de serviços de saúde.



Figura 5. Maciços de RSU.



Figura 6. Catação do RSU.

- a presença de aproximadamente 100 catadores no local constitui-se em um problema de ordem social, haja vista as condições sub-humanas em que tentam sobreviver. A Constituição Federal (1995) é bem clara quando dispõe, em seu artigo V, que *"nenhum ser humano será submetido a tratamento degradante ou desumano"*. Os princípios e valores da ética e da moral desaparecem, de forma aviltante, quando confrontados os quadros das Figuras 5 e 6. Uma cidade que adotou *slogans* como: "cidade ecológica e cidade verde", não poderia permitir essa situação de degradação e miséria.

Além dos catadores, trabalhadores informais que sobrevivem exclusivamente dessa atividade, verifica-se que algumas pessoas se incluem no grupo de sobrevivência parcial do "lixo", pessoas atraídas pelos restos de alimentação para o consumo de suas famílias. Observa-se que esse pessoal fica atento, principalmente quando chegam os rejeitos dos supermercados. Para o observador externo a essa realidade, que tem o mínimo de sensibilidade, assistir a essa cena, passa a ser um fato extremamente deprimente. É nesse momento que se tem a dimensão do grau de miséria e degradação humana que esse modelo de desenvolvimento criou.

Verifica-se que o ingresso dessas pessoas nesse local passa diretamente pela questão central da sobrevivência. Em nenhum momento, quando indagadas sobre o trabalho de catação dos materiais, elas deixaram transparecer a importância dessa operação no processo de reciclagem, algo relacionado com a conservação da natureza, ou mesmo com a questão ambiental.

Para Silva *et al.* (2001), esse fato confirma que a miséria alimenta a indústria da reciclagem. Apesar de alguns dados sobre reciclagem serem animadores no Brasil, como a do alumínio, que chega a superar os países desenvolvidos, a má notícia aparece no quadro social, pois a miséria acompanha progressivamente esses números, já que é o catador que mantém a indústria da reciclagem e se submete a esse trabalho como último estágio de desespero do desemprego;

- nas imediações do local do lixão observa-se a presença dos córregos Corvo Rei e Borba Gato além de nascentes de água que surgem e começam a escoar superficialmente através dos contornos dos maciços de resíduos em direção aos pontos mais baixos do terreno ou infiltram-se no solo alcançando as águas subterrâneas, vindo a contaminar tanto os recursos hídricos superficiais quanto o lençol freático, (Figura 7). Somando-se a isso, foi observado que a geração de chorume, produto da decomposição biológica dos resíduos e a lixiviação de líquidos em geral por ação da chuva, causada pela

ausência de um sistema de drenagem que possibilitaria o escoamento conveniente, para um local onde os mesmos pudessem ser tratados de forma adequada, leva a uma contaminação do ambiente local (Figura 8).



Figura 7. Líquidos que escoam dos maciços.



Figura 8. Lagoa de efluentes no lixão.

O aspecto geral da lagoa que recebe uma parte dos líquidos que escoam da área de disposição dos resíduos. Esse percolado proveniente do processo de bioestabilização anaeróbia não sofre nenhum tipo de tratamento, causando impacto ambiental na região do lixão e em seu entorno, através da poluição das águas. Observa-se, ainda, a presença de pneus e outros materiais sólidos na superfície da lagoa;

- um outro aspecto constatado, relacionado à exposição de resíduos sólidos a céu aberto, foi a poluição das áreas circunvizinhas pelos resíduos leves como plásticos e papéis que são conduzidos pelo vento por uma longa distância, que modifica a paisagem produzindo um aspecto desagradável em toda área próxima ao lixão;

- além do biogás gerado, proveniente da decomposição da matéria orgânica, também é lançada na atmosfera uma grande quantidade de fumaça tóxica resultante da combustão desses gases e dos resíduos sólidos. A queima é realizada por algumas indústrias no momento do lançamento de

seus resíduos, pelas pessoas que trabalham no local como catadores, visando facilitar a triagem dos materiais inorgânicos para venda e pela facilidade da combustão espontânea dos resíduos, em função do CH_4 gerado no interior dos maciço de resíduos e em decorrência o fogo acaba espalhando-se para os demais locais, conforme mostra a Figura 9.



Figura 9. Fumaça resultante da combustão de resíduos.

Verificou-se que até o final do ano de 2000 os resíduos sólidos urbanos na cidade de Maringá eram dispostos em lixões sem nenhum tipo de controle ambiental. A partir de 2001, com a implantação de uma nova filosofia de gerenciamento de resíduos sólidos, a administração municipal, através da Seuma- Secretária de Serviços Urbanos e Meio Ambiente, vem buscando modificar e melhorar os diversos problemas ambientais, sociais e de saúde pública do local, mas há muito para ser feito. Neste sentido, foram iniciadas diversas atividades, favorecendo o sistema viário e o cercamento do local, além da realização de um trabalho de conscientização junto aos trabalhadores informais de triagem dos resíduos sólidos, no intuito de priorizar a formação de cooperativas de catadores.

Conclusão

A avaliação da destinação atual dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maringá, apesar dos esforços e de algumas melhorias na área de disposição realizadas pela atual gestão municipal, mostrou um índice de qualidade de aterro muito baixo, ou seja, os resíduos ainda estão sendo dispostos de forma inadequada, provocando uma série de impactos ambientais negativos, segundo avaliação realizada em abril de 2002 e apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

A área de disposição final dos RSU, portanto, deve ser recuperada para que tais impactos sejam minimizados. Assim, baseado no diagnóstico apresentado, no qual foi possível avaliar as condições reais do problema, optou-se em enquadrar a área atual em uma ação de remediação do lixão, que

compreende o processo de reduzir ao máximo possível os impactos negativos, causados pela disposição inadequada do lixo urbano no solo, considerando-se também a decisão de terminar a operação do local.

Essa ação de remediação inicia-se com a formulação do modelo tecnológico e estende-se até a implantação do projeto propriamente dito e seu monitoramento, consistindo das seguintes etapas:

Formulação do modelo tecnológico: detalhamento técnico-científico dos métodos e técnicas a serem utilizados no tratamento;

Projeto de remediação: cálculos e formulações de engenharia conduzidos com o objetivo de atender às metas de recuperação da área, incluindo ainda o detalhamento dos métodos e técnicas operacionais;

Monitoramento do projeto: atividade fundamental do empreendimento que tem como princípio o aumento da confiabilidade e eficácia dos métodos adotados.

É importante ressaltar que, com a decisão de remediação e fechamento do lixão, tornam-se necessárias ações paralelas para o futuro do destino final de resíduos sólidos de Maringá. Assim sendo, serão necessários estudos para a viabilização de áreas para a instalação de aterro sanitário e na seqüência o projeto de aterro sanitário na área recomendada e aprovada pelos órgãos ambientais. Essa área para implantação do aterro sanitário requer que variáveis tecnológicas, ambientais e sócio-econômicas sejam investigadas como objetivo de evitar ou minimizar os impactos negativos que possam vir a

comprometer o empreendimento ou causar danos ao ambiente. Neste sentido, o primeiro passo é avaliar a área, que compreende a pesquisa de alternativas locais para a implantação do empreendimento, e posterior hierarquização e escolha da área mais indicada, visando descartar áreas inadequadas e sugerir locais de menor impacto possível, não apenas do ponto de vista ambiental, mas também do ponto de vista técnico, econômico, operacional e social.

Deve-se destacar que essas ações são impossíveis de serem alcançadas sem um plano de atividades previamente organizado por especialistas da área, mas torna-se necessário mensurar, no mínimo, dois anos para a remediação e a desativação gradativa do atual lixão.

Referências

CONSONI, A.J. *et al.* Manual de Gerenciamento Integrado. In: JARDIM, N. S.; WELLS, C. (Ed.). *Disposição final do lixo*. 2. ed., capítulo V, São Paulo: SP, IPT/CEMPRE, 2000.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, PNSB 198, Limpeza Urbana e Coleta do Lixo*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, www.ibge.gov.br/, 2002.

SILVA, E.C. *et al.* Lixo x sobre-vivência: uma análise socioeconômica e ambiental do "Forno do lixo". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, 2001, João Pessoa, *Anais...*, João Pessoa, 2001.

Received on August 26, 2004.

Accepted on November 10, 2004.