

Impactos ambientais causados pelo destino final dos resíduos sólidos urbanos de Maringá/PR

Generoso De Angelis Neto^{1*} e Bruno Luiz Domingos De Angelis²

¹Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil. e-mail: brucagen@wnet.com.br ²Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil. e-mail: brucagen@wnet.com.br *Author for correspondence.

RESUMO. Discute-se neste trabalho o destino final dos resíduos sólidos urbanos do Município de Maringá/PR, assim como os impactos ambientais que são originados pela operação incorreta desta atividade. São feitas algumas considerações a respeito dos resíduos sólidos urbanos do município, assim como da Usina de Reciclagem ora em funcionamento.

Palavras-chave: Maringá, resíduos sólidos urbanos, impacto ambiental.

ABSTRACT. **Ecological impact originated by Maringá/PR city solid waste end disposition.** The end disposition of Maringá city solid waste, the ecological impact originated by its incorrect manipulation and the existing recycling plant are here discussed.

Key words: Maringá, solid waste, ecological impact assessment.

O atual padrão de desenvolvimento caracteriza-se principalmente pela exploração excessiva e constante dos recursos naturais da Terra e pela geração maciça de resíduos. Tem-se, na verdade, um confronto entre meio ambiente e desenvolvimento, ao não se estabelecer patamares sustentáveis de produção e consumo.

Às permanentes e variadas agressões ao ambiente soma-se o desperdício de energia e de recursos naturais. As previsões são preocupantes quanto às dificuldades que estão a caminho, caso for mantido o padrão vigente de produção e de consumo, especialmente em países com alto índice de industrialização. Entre os desperdícios mais notórios encontram-se o não aproveitamento dos resíduos sólidos e a quase absoluta inexistência de iniciativas de redução de resíduos na sua origem (Grimberg e Blauth, 1998).

A Agenda 21, documento elaborado por 170 países na Rio-92, aponta uma série de medidas e estratégias de manejo dos resíduos (o princípio dos 3 R - reduzir, reutilizar, reciclar), mas até o momento não foi amplamente debatido na sociedade, tampouco implementada sob forma de políticas públicas pelo governo.

O modo de vida urbano é um fator determinante na degradação ambiental e no prejuízo crescente à qualidade de vida. Além disso, com relação à geração

e processamento dos resíduos urbanos, nunca houve uma preocupação em se estabelecer uma política abrangente para o tratamento em questão, e as poucas experiências realizadas até o momento têm se caracterizado como iniciativas isoladas e de abrangência limitada quando observadas em termos de país, região, estado, ou mesmo de cidade. Isso reforça a total ausência de instrumentos institucionais, incentivos materiais (financeiros), e fiscalização no cumprimento da legislação ambiental do país (Figueiredo, 1995).

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, quanto em função do potencial de reaproveitamento que os resíduos representam. Soma-se a isto o fato de o reaproveitamento dos resíduos vir ao encontro de uma necessidade mais ampla: a preservação do meio ambiente e a promoção de um desenvolvimento ambientalmente sustentável.

Os resíduos sólidos gerados no processo produtivo foram classificados durante vários séculos como meros subprodutos do sistema econômico. Nesta perspectiva, a prioridade era remover os resíduos para locais distantes das áreas habitadas. No entanto com a expansão das cidades e,

conseqüentemente, do volume de resíduos, intensificaram-se os problemas ambientais decorrentes da gestão inadequada. Além disso, agravaram-se os impactos negativos sobre as condições de saúde e a qualidade de vida da população, sobretudo os problemas enfrentados pelos habitantes de bairros periféricos em países em desenvolvimento, para onde a maior parte dos resíduos continua a ser encaminhada (Demajorovic, 1996).

Sempre que houver atividade humana desorganizada, maior será o número de resíduos sólidos e mais complexas se tornam as soluções para o gerenciamento desse problema, que se agrava com a disposição final dos mesmos. O desenvolvimento tecnológico, a infra-estrutura e os insumos necessários ao crescimento das cidades requerem urgentes medidas para mitigar os impactos ambientais destes resíduos sólidos (Leão, 1997).

Longe de se querer esgotar o tema, que é muito amplo, apresenta-se um estudo de caso local, com suas especificidades e características inerentes.

O município de Maringá/PR

A colonização do norte do Paraná começou no início do século, a partir do Estado de São Paulo por iniciativa de fazendeiros paulistas e mineiros que procuravam novas terras para o plantio de café (Luz, 1988).

Um grupo de financistas britânicos fundou na Inglaterra a empresa colonizadora *Paraná Plantations Limited*, que através de sua subsidiária no Brasil, a Companhia de Terra Norte do Paraná, adquiriu do governo do Estado e de diversos posseiros uma gleba de 515.000 alqueires.

Em 1932 levou a estrada de ferro de Cambará até o Rio Tibagi. Com a Segunda Guerra Mundial os ingleses venderam a companhia a um grupo brasileiro, que passou a se chamar Companhia Melhoramentos do Norte do Paraná, e esta adquiriu mais 30.000 alqueires a leste das terras existentes (Corrêa Junior, 1991).

Para colonizar estas terras, a Companhia adotou três princípios básicos (Companhia Melhoramentos Norte do Paraná, 1977):

- 1º A construção de um eixo rodoferroviário de penetração, com a dupla finalidade de facilitar o acesso às novas áreas e permitir escoamento rápido e seguro à produção da região.
- 2º Na rota desse eixo rodoferroviário foram assentados os núcleos básicos de colonização estabelecidos progressivamente a uma distância de 100 quilômetros uns dos outros, na seguinte ordem: Londrina, Maringá,

Cianorte e Umuarama. Foram estas as cidades previamente planejadas para se tornarem grandes centros prestadores de serviços. Por entre estes grupos urbanos principais fundaram-se de 15 em 15 quilômetros pequenos patrimônios, cidades bem menores com a finalidade de servir como centro de abastecimento da população rural.

- 3º A zona rural foi dividida seguindo um módulo ajustado à produtividade do solo e à cultura cafeeira de área média não superior a 14 alqueires e foram demarcados de modo a incluir em todos, uma parte na baixada servida por água corrente e outra no espigão, limitada pela estrada.

Desde a sua fundação, o Município de Maringá vem tendo um desenvolvimento positivo. A fertilidade de suas terras foi fator decisivo para sua implantação no final da década de 40, quando o ciclo da cultura do café começava a assumir importância vital para a economia do país.

Com o crescente aumento da produção e o rápido enriquecimento de muitos pioneiros, levas de emigrantes afluíram para a região, estabelecendo-se, em sua maioria, na zona rural, motivados por larga absorção de mão-de-obra pela cultura cafeeira. Impulsionada por esta dinâmica da expansão cafeeira e pelas condições locais favoráveis, a cidade experimentou um crescimento rápido, comprovado pelos levantamentos censitários. Nas décadas posteriores, as taxas foram menores, todavia sempre positivas. As Tabelas 1 e 2 esclarecem.

Tabela 1. Taxa de crescimento anual

Período	% (ao ano)
1951 - 1960	10,44
1961 - 1970	1,54
1971 - 1980	3,31
1981 - 1991	3,29

Fonte: IBGE (1991)

Tabela 2. Censo demográfico - População por zona e %

Ano	Pop. Rural (a)	% (a/c)	Pop. Urbana (b)	% (b/c)	Pop. Total (c)
1950	31.318	81,16	7.270	18,84	38.588
1960	56.539	54,30	47.592	45,70	104.131
1970	21.274	17,53	100.100	82,47	121.374
1980	7.550	4,49	160.689	95,51	168.239
1991	6.198	2,58	233.937	97,42	240.135
1995*	5.729	2,17	257.336	97,83	263.065

Fonte: IBGE (1991); *estimativa - Ipardes (1995)

Com o desenvolvimento da tecnologia em todos os campos de atividades, a mão-de-obra rural sofreu, aos poucos, um processo de substituição pelos serviços mecânicos. Este processo gradativamente

acentuou o êxodo rural, contribuindo para o adensamento da população urbana (Prefeitura Municipal de Maringá, 1997).

De fato, o advento de sucessivas geadas, principalmente a de 1975, fez com que a cultura cafeeira da região fosse praticamente extinta, provocando uma mudança radical no aproveitamento das áreas agrícolas do município. Como consequência, a população rural viu-se forçada a migrar para a cidade que, por sua vez, não estava dotada de infra-estrutura e não apresentava capacidade de absorver esse tipo de mão-de-obra não qualificada, o que veio trazer problemas para o município (Bruand, 1981).

Caracterização dos resíduos sólidos urbanos

Segundo Consoni e Peres (1995) resíduos sólidos são os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresentam-se sob estado sólido, semi-sólido ou semi-líquido (com conteúdo líquido insuficiente para que esse líquido possa fluir livremente).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através das normas NBR - 10.004/87 (resíduos sólidos; classificação); NBR - 8.849/85 (apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos); NBR - 8.418/84 (apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos) e NBR - 8.419/84 (apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos) apresenta os seguintes conceitos relacionados a resíduos:

- *Resíduos sólidos*: resíduos em estados sólido e semi-líquido, que resultam de atividades da comunidade e de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Estão incluídos ainda nessa definição, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis face à melhor tecnologia disponível.
- *Resíduos sólidos urbanos*: resíduos sólidos gerados num aglomerado urbano, excetuados os resíduos industriais perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos.

- *Resíduos hospitalares sépticos*: resíduos sólidos hospitalares que requerem condições especiais quanto ao acondicionamento, coleta, transporte e disposição final por apresentarem periculosidade real ou potencial à saúde humana.
- *Resíduos hospitalares assépticos*: resíduos sólidos hospitalares que admitem destinação similar à dos resíduos sólidos urbanos.

Os resíduos provenientes de atividades antrópicas podem ser classificados de diversas maneiras, dentre os quais cabem destacar, resumidamente, aquelas classificações que são mais aceitas atualmente, de acordo com os processos tecnológicos, atividades antrópicas ou empreendimentos que ocorrem no meio físico. A Tabela 3 apresenta uma destas classificações.

Os resíduos sólidos urbanos de Maringá/PR

Em Maringá, o sistema de coleta de resíduos sólidos é dividido na prática em dois setores: norte e sul, tendo como elemento delimitador a Avenida Colombo e atende aproximadamente 98% dos domicílios urbanos do município além dos serviços de varrição e roçada. Com escalas e frequências diferenciadas em função do zoneamento da cidade e geração de resíduos, a frota de 11 caminhões e 1 viatura própria para coleta hospitalar realizou nos meses de outubro, novembro e dezembro de 1998 os seguintes trabalhos, conforme se vê na Tabela 4.

A produção diária de 254 toneladas, em média, de resíduos sólidos domiciliares e 2 toneladas de resíduos de saúde, se encontram depositados a céu aberto sem qualquer tratamento ou preocupação ambiental. Um trator de esteira é responsável pelo espalhamento dos resíduos a medida que chegam.

Existe, porém, um programa de coleta seletiva onde os resíduos assim que coletados são enviados à usina de reciclagem, na zona norte da cidade a dez quilômetros do centro. Os produtos separados na usina para fins de reciclagem são: papel, plástico, vidro e metais. Há previsão para a produção de adubos (compostagem) com os resíduos orgânicos. A capacidade prevista de processamento da usina, quando toda a planta estiver instalada, é de aproximadamente 80 ton/dia, equivalente a 30% dos resíduos gerados na cidade e seus distritos.

Com relação à usina de reciclagem o que se percebeu como sendo mais significativo foram as limitações de seu aproveitamento. A Tabela 5 a seguir mostra a produção da usina para o mês de dezembro de 1998.

Tabela 3. Classificação dos resíduos

Classificação	De acordo com	Caracterização
a) dos resíduos	o seu estado físico	- sólido; - líquido; - gasoso; - pastoso/
b) dos resíduos sólidos	o seu local de produção	- resíduos urbanos: são aqueles gerados em aglomerados urbanos; - resíduos rurais: são aqueles gerados no campo, fora dos limites da cidade
c) dos resíduos sólidos urbanos	a sua periculosidade	- Classe I (perigosos): apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, caracterizando-se por ter uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade; - Classe II (não-inertes): podem propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, porém não se enquadram como resíduo I ou III; - Classe III (inertes): não têm nenhum dos seus constituintes (inertes) solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.
	a sua umidade	- seco; - molhado
	a sua origem	- domiciliar; - comercial; - público. - serviços de saúde e hospitalar; - serviços em terminais; - industrial; - entulho
	o seu aspecto econômico	- resíduos aproveitáveis; - resíduos para a produção de compostos (resíduos orgânicos em geral); - resíduos recuperáveis; - resíduos inaproveitáveis (resíduos inorgânicos em geral).
	o seu grau de biodegradabilidade	- facilmente degradáveis: matéria orgânica putrescível, como restos de comida; - moderadamente degradáveis: papel, papelão e outros materiais celulósicos; - dificilmente degradáveis: trapos, couro, borracha e madeira; - não-degradáveis: vidros, plásticos e metais, entre outros.

Fonte: Angelis Neto (1999)

Tabela 4. Coleta dos resíduos sólidos urbanos de Maringá

Outubro (01 a 31)		
Material/Serviço	Viagens	Quantidade (kg)
1) Coleta de Resíduos		
Coleta diurna	589	3.958.600
Coleta noturna	349	2.397.400
Resíduo hospitalar	21	61.390
Total	959	6.417.450
Novembro (01 a 30)		
Material/Serviço	Viagens	Quantidade (kg)
1) Coleta de Resíduos		
Coleta diurna	524	3.494.470
Coleta noturna	327	2.188.950
Resíduo hospitalar	18	56.650
Total		5.740.070
Dezembro (01 a 31)		
Material/Serviço	Viagens	Quantidade (kg)
1) Coleta de Resíduos		
Coleta diurna	643	4.367.900
Coleta noturna	358	2.494.990
Resíduo hospitalar	15	53.490
Total	1.016	6.916.380

Fonte: Prefeitura Municipal de Maringá (1998)

A produção mensal da usina é muito pequena em face do volume de resíduos que são lançados diretamente no lixão. Com um cálculo aproximado, chega-se a uma produção mensal de 40 toneladas. Se comparamos com o montante mensal de resíduos que são lançados no lixão, 6.917 toneladas (dados de dezembro/98), percebe-se que apenas 0,58% dos resíduos sólidos urbanos de Maringá passam por algum processo de reciclagem. O que se nota são

falhas operacionais no processo de coleta seletiva e transporte de materiais recicláveis, assim como no sub-dimensionamento e sub-utilização da usina em questão.

Tabela 5. Produção de dezembro/1998 da usina de reciclagem de Maringá/PR

Material	Produção
1. Papel	11.584 kg
2. Plástico	10.117 kg
3. Alumínio	1.746 kg
4. Lata de aço carbono	2.000 kg
5. Aço ferros (ferro velho)	3.000 kg
6. Acrílico	324 kg
7. Vasilhame	15.404 peças
8. Garrafão	213 peças

Fonte: Prefeitura Municipal de Maringá (1998)

Neste contexto, Sapata (1994) apresenta dados amostrais dos componentes físicos dos resíduos sólidos urbanos (doméstico, comercial e industrial) de Maringá, onde se tem o potencial de materiais recicláveis presentes nestes resíduos. Através de uma extrapolação simples, chega-se aos valores atuais destes elementos para o mês de dezembro/98. A Tabela 6 ilustra estas considerações.

Considerando-se que a produção de resíduos sólidos urbanos do mês de dezembro de 1998 fora de 221.384 kg/dia (produção mensal dividida por trinta e um dias, excluindo-se o lixo hospitalar), chega-se aos valores que se encontram na última coluna da Tabela 6. Estes elementos potencialmente

recicláveis são depositados diretamente no lixão, contribuindo para a geração do volume atual de resíduos.

Tabela 6. Componentes físicos dos resíduos sólidos urbanos de Maringá/PR

Componentes	Massa (kg)	%	Massa extrapolada quilos diários - (dez/98)
1. Papel	12,30	16,97	37.569
2. Papelão	8,40	11,59	25.658
3. Plástico duro	3,20	4,41	9.763
4. Plástico mole	5,60	7,72	17.091
5. Lata/óleo	3,80	5,24	11.600
6. Lata/cerveja	0,40	0,55	1.218
7. Vidro	2,90	4,10	9.077
8. Matéria orgânica	27,38	37,29	82.554
9. Outros	8,80	12,13	26.854
Total	72,50	100	221.384

Fonte: Sapata (1994), modificado

Com relação à abrangência, tem-se a coleta de materiais recicláveis apenas em alguns bairros, empresas, condomínios e entidades de classe ou assistenciais. Isso acaba acarretando uma perda de arrecadação muito grande com a não comercialização destes materiais, que são enviados diretamente ao lixão. A Tabela 7 a seguir apresenta a quantificação destas perdas.

A perda de arrecadação mensal da ordem aproximada de R\$ 227.000,00 (duzentos e vinte e sete mil reais) daria para a implementação de diversos programas que serviriam para melhorar e até mesmo mitigar a ocorrência de impactos ambientais decorrentes de falhas na gestão dos resíduos sólidos urbanos de Maringá. Estes programas iriam desde a implantação de um projeto sério e consistente de educação ambiental, em todos os níveis de instrução e para toda a população, até a aquisição de materiais e equipamentos mais adequados para a gestão dos resíduos sólidos urbanos do município.

Impactos ambientais causados pelo destino final dos resíduos sólidos urbanos de Maringá

Após a execução da coleta e pesagem, os resíduos sólidos urbanos são enviados diretamente ao lixão,

excetuando-se aqueles destinados à usina de reciclagem. Aqui daremos ênfase aos impactos ambientais que ocorrem no lixão, visto que os resíduos e descartes provenientes daquela usina também são enviados ao lixão.

Segundo Consoni *et al.* (1995) lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela sua simples descarga sobre o solo, sem medida de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. É o mesmo que descarga de resíduos a céu aberto. Os resíduos assim lançados acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas e ratos, entre outros), geração de mau cheiro e, principalmente, poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do **chorume** (líquido de cor preta, mau cheiroso e de elevado potencial poluidor produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no lixo), comprometendo os recursos hídricos.

Acrescente-se a esta situação o total descontrole quanto aos tipos de resíduos recebidos nestes locais, verificando-se até mesmo a disposição de dejetos originados dos serviços de saúde e das indústrias. Comumente, ainda se associam aos lixões fatos altamente indesejáveis, como a criação de porcos e a existência de catadores os quais, muitas vezes, residem no próprio local.

Devido a sua localização, o lixão compromete diretamente dois corpos d'água superficiais situados na zona sul da cidade, o córrego Corvo Rei e o córrego Borba Gato. Embora estes corpos d'água não se dirijam à zona urbana devido à topografia, os mesmos percorrem a zona rural e se juntam ao Ribeirão Pinguim, levando uma série de contaminantes para outras regiões.

De uma maneira geral, os impactos ambientais que ocorrem devido à etapa de destino final dos resíduos sólidos urbanos de Maringá estão relacionados a determinados problemas de gestão, que podem ser resumidos como se vê na Tabela 8.

Tabela 7. Arrecadações diária e mensal não recebidas devido à ineficiência da Coleta seletiva em Maringá

Componentes	Massa Extrapolada (*) quilos diários - dez/98	Custo (**) (R\$/t)	Perdas Diárias (***) (R\$)	Perda Mensal (****) (R\$)
1) Papel	37.565	10,00 - 30,00	752,00	22.560,00
2) Papelão	25.658	30,00 - 117,00	1.886,00	56.580,00
3) Plástico duro	9.763	50,00 - 275,00	1.587,00	47.610,00
4) Plástico mole	17.091	60,00 - 225,00	2.436,00	73.080,00
5) Alumínio	1.1218	400,00 - 620,00	621,00	18.630,00
6) Vidro	9.077	11,00 - 55,00	300,00	9.000,00
Total			7.852,00	227.460,00

Fonte: Angelis Neto (1999); (*) da Tabela 6; (**) variação do custo, função da distância entre a fonte produtora e a usina de reciclagem (Grimberg; Blauth, 1998); (***) obtido através do custo médio; (****) considerando o mês com 30 dias

Tabela 8. Problemas de gestão na etapa de destino final dos resíduos sólidos urbanos de Maringá e conseqüentes impactos ambientais

Problemas de gestão	Impactos ambientais
1. Ausência de cobertura com material inerte das camadas diárias de resíduos e ausência de sistema de drenagem de gases gerados.	- espalhamento de materiais particulados (poeiras) e de materiais leves pelo vento; - liberação de gases e odores decorrentes da decomposição biológica anaeróbia da matéria orgânica; - desprendimento de fumaça e emissão de gases; - poluição visual.
2. Ausência de sistema de drenagem e coleta de águas pluviais e líquidos percolados.	- poluição das águas superficiais e subterrâneas pela percolação do chorume; - poluição das águas superficiais e subterrâneas pela circulação das águas pluviais e córregos e/ou nascentes que se situam próximo ao lixão.
3. Ausência de sistema de impermeabilização no contato resíduo/solo e adjacências.	- poluição do solo pela infiltração de líquidos percolados; - degradação superficial do solo.
4. Utilização de técnicas inadequadas de disposição dos resíduos sólidos.	- poluição visual; - alteração da paisagem (topografia, vegetação, escoamento superficial); - surgimento e proliferação inadequadas de animais, macro e microvetores.
5. Ausência de estudo criterioso para escolha do local de disposição.	- desvalorização de áreas do entorno e do próprio local de disposição; - desencadeamento de processos do meio físico.

Fonte: Angelis Neto (1999)

Assim passa-se à caracterização dos problemas ou falhas de gestão que causam os impactos ambientais na etapa de destino final dos resíduos.

Ausência de cobertura com material inerte das camadas diárias de resíduos e ausência de sistema de drenagem de gases gerados

Segundo Sapata (1994) a massa específica dos resíduos sólidos urbanos de Maringá é de aproximadamente 0,45 t/m³. Se considerarmos que são gerados e encaminhados ao lixão 6.917 t/mês de resíduos (dados de dez/98), tem-se uma produção diária aproximada de 493 m³.

A rotina do lixão começa com a descarga dos caminhões que coletam e transportam os resíduos até a área que está sendo utilizada, no momento, para deposição. Em seguida, um trator de esteira procede ao espalhamento destes resíduos, com a função de compactá-los e reduzir seu volume.

Como o lixão situa-se numa área em que funcionava uma pedreira, não há material suficiente para se proceder à cobertura diária das camadas de resíduos, ficando o mesmo exposto às condições atmosféricas locais, causando toda sorte de poluições.

Tampouco se verifica qualquer sistema para drenagem de gases gerados, devido ao método de manejo do lixão que consiste somente em se espalhar e compactar, umas sobre as outras, as camadas de resíduos. Cabe destacar que o espalhamento e compactação são feitas diuturnamente (enquanto houver caminhões de coleta chegando ao lixão), de segunda-feira à sábado. Dessa maneira, tem-se a *poluição do ar* na área do lixão e seu entorno, impacto ambiental que será analisado sob três enfoques:

Espalhamento de materiais particulados (poeiras) e de materiais leves pelo vento. Como a área do lixão é relativamente grande e sua superfície ou *frente de trabalho* ampla, o vento acaba causando o transporte

de materiais leves. Estes materiais assim transportados atingem distâncias que variam de acordo com a velocidade do vento e o peso dos resíduos, indo desde materiais particulados finos até papéis e embalagens plásticas. O que se nota é a presença de resíduos esparramados antes mesmo dos domínios do lixão, nas estradas de acesso e em propriedades vizinhas. Este espalhamento de resíduos ocorre principalmente pela ausência de camada de material granular, como solo, areia ou mesmo brita após cada jornada de trabalho. Com isso os microorganismos e outros elementos de dimensões reduzidas também são transportados, aumentando ainda mais os problemas causados pela ausência de cobertura.

Liberação de gases e odores decorrentes da decomposição biológica anaeróbia da matéria orgânica. Como os resíduos não são confinados diariamente em células, a matéria orgânica contida nos mesmos começa o seu processo de decomposição, gerando odores extremamente desagradáveis. O problema agrava-se mais quando muda a direção dos ventos dominantes e o mau cheiro atinge o município, principalmente nos bairros da zona sul como o Borba Gato e a Zona 5.

Este impacto ambiental decorre do fato de os gases e odores assim produzidos serem liberados diretamente na atmosfera, sem nenhum tipo de tratamento ou queima dos mesmos. Habitações localizadas próximas ao lixão e mesmo na estrada de acesso percebem os odores, num raio aproximado de 7 km do mesmo, em dias de pouco vento. Nessa região tem-se o incômodo de conviver com estes odores, sendo mais intensos em dias de temperaturas elevadas devido maior ação de decomposição da matéria orgânica.

Desprendimento de fumaça e emissão de gases. A presença de fumaça, indicando material em combustão, é uma constante no lixão ocorrendo em

diversas partes do mesmo, nas *frentes de trabalho* e em áreas já *desativadas*, podendo ser visualizado ao longe. A sua ocorrência é devido às características de fácil combustão dos resíduos principalmente em função dos gases combustíveis gerados na sua decomposição e fermentação. A temperatura no interior do maciço de resíduos pode atingir facilmente 50°C ou mais, dependendo dos tipos de resíduos aí dispostos.

Outro fator importante é o ateamento de fogo pelas pessoas que *trabalham* no lixão como catadores, visando facilitar a catação do material inorgânico para venda e eliminação de animais peçonhentos que ali se proliferam. A fumaça produzida além de tóxica possui um odor extremamente desagradável, decorrente da queima de produtos que liberam gases venenosos, como aqueles à base de enxofre e cloro. O vento se encarrega de transportar, para além dos limites do lixão, a fumaça e os gases produzidos, piorando ainda mais as condições locais e do entorno.

Poluição visual. Aqui a ocorrência desse impacto ambiental é devido ao aspecto desagradável que possui o lixão pela ausência da camada de material granular no final de cada jornada. Se não bastasse a repulsa que os resíduos provocam quando *in natura* sem a cobertura com estes materiais granulares, a presença de catadores, que se confundem com os animais, tornam ainda pior (se possível sê-lo) o conjunto da destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Maringá.

Numa rápida observação pela região percebe-se, entre outras coisas, a desorganização e a forma caótica com que se lida com os resíduos; seres humanos disputando espaços com os urubus e porcos; montanhas de coisas multicoloridas ou monocromáticas e espalhadas; a presença constante de fumaça e poeira; os montes de entulhos; a alteração da paisagem e toda sorte de degradações ambientais anteriores que ainda permanecem por ali, como os resíduos mais antigos que estão em *seções* desativadas. O problema da poluição visual ocorre também em áreas mais distantes do lixão, onde a fumaça preta (que é constantemente emanada) e a degradação da paisagem se fazem notar ao longe. A situação piora a cada quilômetro que se avança em direção ao lixão, pelos resíduos que vão se espalhando pelo caminho, pela melhor visualização dos focos de fumaça e pelo aspecto cênico que possui o conjunto.

Ausência de sistema de drenagem, coleta e tratamento de águas pluviais e líquidos percolados

A ausência do sistema de drenagem e coleta das águas, tanto as de origem pluvial quanto o chorume

produzido, causa impacto ambiental na região do lixão de Maringá e seu entorno através da *poluição das águas*. Percebe-se como é extremamente elevado o potencial de poluição das águas que entram em contato com os resíduos sólidos contidos no lixão. Para piorar tem-se que o lixão situa-se próximo dos córregos Corvo Rei e Borba Gato. Porém, existem diversos olhos d'água e nascentes que aí surgem e começam a escoar superficialmente, originando corpos d'água menores que levam boa parte dos líquidos percolados através do lixão para outras localidades.

O potencial impactante destes líquidos depende, entre outras coisas, do tipo de resíduos presentes no lixão, da distância até o corpo d'água receptor e do tipo e profundidade do solo, que na região do lixão é geralmente muito raso, devido ao fato desse lugar ser uma pedreira desativada. Porém, em alguns pontos tem-se uma camada de solo de até 15 m de profundidade, o que facilita a infiltração destes líquidos. Assim, esta falha de gestão acarreta a poluição das águas superficiais e subterrâneas, onde os impactos ambientais podem ser divididos como segue.

Poluição das águas superficiais e subterrâneas pela percolação do chorume. O chorume resultante da decomposição bioquímica dos resíduos percola através dos mesmos e atinge sua porção exterior onde, por infiltração, alcança as águas subterrâneas e, por escoamento superficial, as nascentes e corpos d'água. Ao ocorrerem reações bioquímicas no interior do maciço de lixo, é produzido como resultado final este chorume. A ausência de um sistema de drenagem, ou seja, tubos que recolham estes líquidos do interior da massa de resíduos, que os conduzam convenientemente para fora e de um local onde os mesmos possam ser tratados de forma adequada, faz com que este chorume seja lançado *in natura* no meio ambiente.

Como consequência o chorume escoar na base dos montes de resíduos (saí do lixão nos pontos mais baixos do terreno) ou se infiltra diretamente sob o lixão, contaminando e poluindo toda sorte de águas superficiais e subterrâneas que se tem aí. Este impacto ambiental atinge distâncias que extrapolam os limites do lixão, vindo a contaminar os recursos hídricos no entorno do mesmo.

Poluição das águas superficiais e subterrâneas pela circulação de águas pluviais e de córregos. Quando as águas pluviais atingem o lixão de Maringá, a tendência é sua infiltração pelos montes de resíduos. Com a ausência de um sistema de drenagem, coleta e tratamento, estas águas saem dos montes de

resíduos e escoam superficialmente ou infiltram-se no solo, sob o lixão ou nas adjacências. Assim como o chorume, espalham-se em direção aos pontos de topografia mais baixas ou infiltram-se, vindo a contaminar tanto os recursos hídricos superficiais quanto o lençol freático.

Outro problema que a ausência de um sistema de drenagem e coleta acarreta é que existe uma nascente bem acima da área do lixão, que o atravessa e continua seu curso a jusante do mesmo, com grande carga poluidora. Dessa forma, assim como o chorume, essas águas são devolvidas à natureza sem nenhum tipo de tratamento, prejudicando pessoas e animais que dela se utilizam, espalhando a contaminação por uma grande região e aumentando os impactos ambientais causados pela ausência de sistema de drenagem e tratamento das águas que deixam o lixão.

Ausência de sistema de impermeabilização no contato resíduo x solo e adjacências

O principal impacto ambiental que esta falha de gestão acarreta no lixão de Maringá é a *poluição do solo*. Esta forma de poluição está intimamente relacionada com a poluição hídrica e suas causas. Este sistema de impermeabilização teria por função impedir que os líquidos percolados através do lixão, fossem eles oriundos de águas pluviais ou o próprio chorume, atingissem o solo na área e imediações do lixão. Assim, tem-se a seguir os principais impactos que a falta de um sistema de impermeabilização provoca.

Infiltração de líquidos percolados. Com a ausência de um sistema de drenagem, coleta e tratamento das águas que circulam pelo lixão, estas atingem o contato solo x resíduos, onde não encontrando nenhum tipo de barreira, acaba se infiltrando e poluindo o solo. Ao escoar superficialmente permite uma infiltração por uma área maior, além da área de disposição dos resíduos.

Quando ocorre a infiltração desses líquidos percolados no solo, eles contaminam toda área por onde passam até atingir o lençol subterrâneo ou coleções superficiais de água. Como em alguns pontos do lixão de Maringá existem rochas aflorantes sob os montes de resíduos, os líquidos percolados infiltram-se a jusante dos mesmos, em pontos de topografias mais baixas e onde existe uma camada mais espessa de solo. Também aqui todos os contaminantes causarão poluição do solo ao entrarem em contato com ele, aumentando dessa forma os impactos ambientais na área do lixão e seu entorno.

Degradação superficial do solo. Este impacto ambiental decorre do contato direto que existe entre os resíduos e o solo. Nesta interface, devido às reações bioquímicas que ocorrem no maciço dos resíduos, o líquido resultante se espalha e acaba atingindo o solo, destruindo sua estrutura. Também a matéria orgânica, ou seja, a parte vegetal do solo acaba sendo destruída e morta.

Isso sem contar que esse problema é agravado ainda mais pelas ausências dos sistemas de drenagem de líquidos percolados e de impermeabilização no contato solo x resíduos. Essa degradação do solo que ocorre não só ao nível superficial mas também subterrâneo, possui maior intensidade quando se nota que é necessário uma grande área para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos de Maringá, em função do volume que é gerado diariamente. Assim, este impacto ambiental não ocorre somente na área em que está sendo depositado os resíduos atualmente, mas em outras áreas onde no passado foram utilizadas esta mesma técnica de disposição.

Utilização de técnicas inadequadas de disposição dos resíduos sólidos

A disposição dos resíduos sólidos urbanos de Maringá, como é feita atualmente no lixão à céu aberto, é a causa principal de todos os demais impactos que ocorrem na fase de destino final, independente dos problemas ou falhas de gestão que o ocasionem. Aqui daremos ênfase aos impactos ambientais que são mais susceptíveis de ocorrerem, especificamente em função da técnica de disposição adotada. Vale, no entanto, todos aqueles que foram arrolados nos problemas de gestão anteriormente listados nesta etapa.

Poluição visual. O impacto ambiental sob o nome de poluição visual reflete o aspecto desagradável do lixão de Maringá. A fumaça negra que sobe como se fosse um cogumelo gigante, em dias de calmaria, já indica que o lixão está próximo. Esta fumaça negra é notada a grandes distâncias do lixão, como algo em torno de 20 km do mesmo, dependendo do ponto da cidade em que está o observador. Ao ir se aproximando do lixão nota-se uma fumaça mais clara e o aspecto de degradação que este possui. O impacto visual ocorre em toda área do lixão e entorno. No entorno pelo espalhamento dos resíduos mais leves, pela ação do vento e queda, quando transportados de maneira incorreta. Em áreas mais antigas do lixão, os montes apresentam-se com uma camada de solo por cima, indicando o final de seu *funcionamento*.

A presença de catadores e animais, como urubus e porcos, os depósitos clandestinos de resíduos, entulhos e objetos para descartes lançados por particulares em qualquer lugar, e a movimentação do trator em meio a eles, causa repulsa. Outro fator a ser destacado é a presença do chorume e de águas pluviais, que percolam livremente pelos montes de resíduos e se espalham pelos pontos de topografia mais baixa. Estas águas escoam superficialmente e transformam a área do entorno em atoleiros, que atrapalha e compromete o trânsito de pessoas e veículos. Esta situação torna-se ainda mais grave em períodos de chuva, quando aumentam a quantidade e volume de águas de escoamento.

Alteração da paisagem. Embora possa também ser considerada como poluição visual, optou-se aqui por descrever este impacto ambiental de forma separada, pela particularidade que possui. A técnica de disposição de resíduos sólidos atualmente em uso em Maringá, ou seja, o lixão a céu aberto, transformou a paisagem do local. Em conversa com moradores antigos da região do lixão e de seu entorno, eles disseram que antes, esta área era muito aprazível, como toda área rural próxima a cidade. Esta área apresentava vegetação característica e cursos d'água, que eram muitas as nascentes que ali se localizavam e que até hoje ainda existem. Com o início da disposição dos resíduos no lixão atual, por volta de 1972, as transformações começaram a acontecer.

De uma topografia com declividade em torno de 20% passou-se a ter-se patamares ao longo da encosta, sendo estes formados pelo lançamento e compactação dos resíduos. Na parte externa ou frontal destes taludes, tem-se as *saías* dos mesmos com alturas de até 10 metros, formadas por restos de embalagens e resíduos, com aspecto extremamente desagradável. A vegetação do local e do entorno do lixão também sofreram grandes transformações. Diretamente, pela remoção da mesma para disposição dos resíduos e indiretamente pela contaminação dos aquíferos com líquidos provenientes do lixão, vindo a comprometer e até impedir seu desenvolvimento e crescimento no entorno. A fumaça tóxica, constante no lixão de Maringá, também é outro elemento que contribui para o comprometimento do desenvolvimento da vegetação. Há que se destacar que, embora fosse uma região hortigranjeira há tempos atrás, hoje, por problemas ambientais e sanitários advindos da presença do lixão, tornou-se imprópria para este tipo de atividade.

O escoamento das águas superficiais e o fluxo das águas subterrâneas também sofreram alterações em

função da técnica atualmente utilizada na disposição dos resíduos. O lançamento dos resíduos e sua compactação diretamente sobre o solo ou sobre outras camadas, sem qualquer sistema de drenagem ou coleta das águas que aí percolam, alteram a dinâmica das águas no local. Existe até mesmo uma nascente ou olho d'água que surge a montante do lixão e deságua a jusante do mesmo. Além disso, a presença dos montes de resíduos faz com que, sob os mesmos, ocorra uma oscilação do lençol freático, ou seja, ele tende a se aproximar da superfície do terreno. A técnica utilizada para disposição dos resíduos torna o ambiente extremamente alterado e diferente do que era anteriormente. A não harmonia entre a técnica utilizada e a manutenção da apazibilidade do local, caracterizam a alteração na paisagem, para pior.

Surgimento e proliferação inadequadas de animais.

Este impacto ambiental que ocorre no lixão de Maringá está bastante ligado a fatores sanitários. Como os resíduos sólidos não são confinados diariamente após cada turno, vindo os mesmos a se acumularem em camadas a céu aberto, tem-se o surgimento e desenvolvimento de toda sorte de animais, potenciais vetores transmissores de doenças. Como macrovetores constatou-se a presença de urubus, ratos, porcos e cachorros que se alimentam da matéria orgânica que existe no lixão. Com isso, esses animais se contaminam e podem transmitir doenças aos seres humanos, que *trabalham* no lixão ou moram no entorno.

Como microvetores tem-se as moscas, baratas e outros insetos, além de bactérias, vírus e fungos. Os insetos, ao pousarem na matéria orgânica contida no lixão, levam consigo microorganismos para outras regiões, vindo a contaminar os alimentos e as pessoas que mantêm algum tipo de contato, direto ou indireto, com eles. Consta-se também, de acordo com alguns catadores do lixão, a ocorrência de animais peçonhentos como cobras e escorpiões, que aí buscam abrigo e alimentação.

Ausência de estudo criterioso para escolha do local de disposição

Esta falha de gestão decorrente da escolha empírica que fora feita quando da determinação da atual área de disposição dos resíduos em Maringá, causa diversos impactos ambientais. Algumas considerações como a avaliação das tendências de ocupação da área, o planejamento do uso e ocupação do solo para a região e distanciamento das áreas urbana, rural e industrial não foram levadas em consideração. Com o crescimento da cidade de

Maringá e a necessidade de novos espaços urbanos, teve-se a aproximação de vias e conjuntos habitacionais do lixão, onde em dias de inversão da direção dos ventos predominantes tem-se o espalhamento de mau cheiro daí proveniente para estas regiões.

Além disso houve o comprometimento ambiental de uma grande área no entorno, pelo fato do lixão localizar-se em local com grande número de nascentes e em bacias hidrográficas de dois rios, o que leva para outros locais os líquidos contaminados que escapam do lixão. A ausência de um estudo mais aprofundado para a determinação do local onde hoje localiza-se o lixão acabou favorecendo, juntamente com a técnica inadequada de disposição dos resíduos, o desencadeamento de processos do meio físico, como se verá a seguir.

Desvalorização de áreas do entorno e do local de disposição final. Mais relacionado aos impactos sobre o meio sócio-econômico, a localização do atual lixão de Maringá acabou desvalorizando as propriedades que se situam em seu entorno ou próximo a ele, onde se faz sentir de alguma maneira, a presença dos resíduos. Odores, fumaça, trânsito de veículos de carga e quedas de detritos, entre outros, causam a depreciação destas propriedades.

Localizado na zona sul do município o lixão divide espaços, em sua maioria, com propriedades rurais pequenas (chácaras) e médias (sítios). Pela proximidade com a zona urbana e de acordo com suas dimensões, estas chácaras caracterizam-se como de lazer, bem equipadas e cuidadas, que foram adquiridas antes da chegada do lixão, e aos poucos melhoradas, aumentando seu valor de venda. Porém, com o aumento do volume de resíduos sendo depositados no lixão e as conseqüências decorrentes fizeram com que caísse o preço destas propriedades que mesmo assim, são de difícil comercialização. Nos sítios localizados próximos ao lixão acontece coisa semelhante.

Desencadeamento de processos do meio físico. Com a técnica utilizada para a disposição final dos resíduos atualmente em uso em Maringá, ou seja, o lixão, tem-se o desenvolvimento de alguns processos do meio físico, pela ausência de estudo criterioso para escolha do local de disposição. Isso acaba gerando vários impactos ambientais.

A preparação inadequada do terreno onde serão depositadas as camadas de resíduos causam o surgimento e desenvolvimento de processos erosivos, nas áreas próximas onde se executa a movimentação do solo. Assim, com as chuvas, parte

desse solo é encaminhado para as áreas de topografia mais baixas e corpos d'água, causando seus assoreamentos. Além disso, tem-se a erosão do próprio monte de resíduos, por falta de adequado confinamento. A área escolhida para o lixão também colabora, visto a mesma possuir uma declividade em torno de 25%, sendo que em alguns pontos pode chegar a 40%.

Os riscos de desabamentos com perdas materiais e humanas devido à instabilidade dos resíduos depositados são agravados em períodos de chuvas. Como os resíduos não são corretamente confinados, ficam propensos a se deslocarem no sentido da topografia mais baixa. O peso das camadas dos resíduos acentua os problemas de subsidência e instabilizações no maciço de resíduos. Como a área utilizada não passou por um estudo de seleção criterioso, o solo de fundação em alguns pontos acaba cedendo, função do excesso de carregamento. Isto acarreta instabilizações nestes maciços, com possibilidades de escorregamentos mesmo em áreas do lixão há muito não utilizadas. Quando uma determinada área do lixão está *cheia*, a mesma é deixada por um período para estabilização, com uma fina camada de terra por cima. Com o passar do tempo, volta a ser utilizada novamente, aumentando ainda mais os perigos oriundos da instabilização destes maciços.

Como o lixão situa-se em uma área de pedreira desativada, parte dos maciços apóiam-se sobre rocha aflorante e parte sobre o solo, aumentando as possibilidades de ocorrência de recalques diferenciais, instabilizando estes maciços de resíduos. Outro ponto que merece destaque é a oscilação do lençol freático que ocorre sob esta área. Com os resíduos depositados diretamente sobre o solo, sem um adequado sistema de impermeabilização, os líquidos percolados fazem com que esta área fique sempre úmida, acarretando a elevação do lençol freático.

Considerações finais

Com relação aos impactos ambientais causados por falhas na gestão dos resíduos sólidos urbanos de Maringá, não só na etapa de destino final, percebe-se a existência de alguns elementos que, em menor ou maior escala, perpassam estes problemas. Assim, tem-se:

Fatores econômicos. A solução dos problemas de gestão dos resíduos sólidos urbanos de Maringá, em todas suas etapas, está intimamente relacionada com investimentos no setor. O não cumprimento dos conteúdos dos instrumentos de gestão disponíveis no

município esbarram, quase sempre, na falta de recursos financeiros. Percebe-se a ausência de verbas para a melhoria e implementação dos serviços em todas as etapas, desde equipar melhor os garis e coletores, passando pela aquisição de equipamentos e veículos mais modernos e sofisticados e chegando a implementação de um aterro sanitário com capacidade suficiente para atender as demandas atuais e futuras da população. A ausência de recursos, muitas vezes, não corresponde a deficiências de caixa, mas a falta de planejamento estratégico e do conhecimento do crescimento e desenvolvimento do município e suas necessidades. As descontinuidades políticas e administrativas com alternância de grupos rivais no poder municipal faz com que as políticas, planos e metas desenvolvidas para o setor não ultrapassem o período de uma gestão, e os esforços dispensados e recursos dispendidos acabam sendo desperdiçados por estas descontinuidades.

Fatores educacionais. As tradições e hábitos culturais da população acabam refletidos em seus representantes, pois estes são parte da população que o elegeu. Em escala local, o simples fato de jogar um papel de bala em vias públicas já reflete o potencial que este cidadão tem para contribuir com o descumprimento dos conteúdos dos instrumentos de gestão. Além disso, a ignorância com relação aos temas ambientais e o desconhecimento da legislação contribui para que esse ator, o povo, auxilie no aumento das contravenções. Em todas as etapas de gestão dos resíduos sólidos urbanos analisadas, em menor ou maior grau, individualmente (representante do povo no poder público) ou coletivamente (a população) percebe-se a ausência de um embasamento cultural e educacional que dificulta o cumprimento das leis.

Falta de conhecimento dos problemas. Uma das razões para o não cumprimento das especificações contidas nos instrumentos legais ou porque os instrumentos disponíveis não mitigam a ocorrência daqueles impactos ambientais, pode ser creditada, em parte, ao desconhecimento da real dimensão dos problemas pela população e pelo poder público local. A gestão dos resíduos sólidos urbanos de uma cidade do porte de Maringá deve ser encarada como parte integrante de uma divisão técnica e não política. As especificidades e complexidades que envolvem esta atividade faz com que seu gerenciamento não possa ser entregue a um encarregado sem conhecimentos profundos e específicos com relação a gestão de resíduos. Isso faz com que a real dimensão dos problemas ambientais decorrentes de uma gestão

incorreta destes resíduos não sejam sequer percebidas, quanto mais impedidas.

Carência de recursos humanos especializados.

Nota-se um certo despreparo do pessoal envolvido nas atividades de gestão dos resíduos sólidos urbanos de Maringá, do gari ao engenheiro chefe. Este despreparo reflete-se de várias maneiras:

- ausência de pessoal habilitado e qualificado para elaboração de um planejamento real e exequível na gestão dos resíduos sólidos urbanos;
- despreparo do pessoal envolvido diretamente nos serviços, seja pelo nível cultural ou pela falta de cursos de reciclagem ou de atualização;
- falhas na legislação vigente pela falta de pessoal especializado na confecção das leis, em alguns casos.

Falhas na legislação. Outro ponto que merece destaque são as falhas observadas na legislação, urbanística inclusive, pela ausência de assuntos que deveriam estar contidos e pela ausência de legislação complementar. Muitos dos instrumentos disponíveis no município de Maringá, deixam a desejar no tocante à objetividade e clareza com que deveriam abordar os problemas de gestão dos resíduos sólidos urbanos. Espaços onde deveriam estar contidas legislações mais específicas são, na melhor das hipóteses, preenchidos com colocações evasivas que não colaboram para a mitigação ou impedimento da ocorrência de impactos ambientais.

Falhas na fiscalização. Neste item destaca-se a ocorrência daqueles problemas de gestão ocasionados pelo não cumprimento das normas e diretrizes dos instrumentos disponíveis no município de Maringá. Na maioria dos casos analisados esse descumprimento decorre da ausência ou falhas na fiscalização realizadas pelo poder público e demais autoridades competentes, sobre o próprio poder público e sobre particulares. Estas falhas, por sua vez, são decorrentes da ausência de recursos financeiros e humanos capacitados, além da falta de vontade política de agir sobre si mesmo.

Referências bibliográficas

Angelis Neto, G. *As deficiências nos instrumentos de gestão e os impactos ambientais causados por resíduos sólidos urbanos: o caso de Maringá/PR*. São Paulo, 1999. (Doctoral Thesis in Urban Planning) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Resíduos sólidos - NBR 10.004*. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos - NBR 8.849*. Rio de Janeiro: ABNT, 1985.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - NBR 8.419*. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - NBR 8.418*. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.
- Bruand, Y. *Arquitetura contemporânea no Brasil*. São Paulo: Perspectiva, 1981.
- Câmara dos Deputados. Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias. *Agenda 21*. Brasília: Gráfica do Senado Federal, 1995.
- Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP). *Colonização e desenvolvimento do Norte do Paraná*. 2.ed. [s.l.: s.n.], 1977.
- Corrêa Júnior, J.A. *O trem de ferro*. Maringá, 1991.
- Consoni, A.J.; Benvenuto, C.; Parzanese, G.A.C.; Silva, I.C.; Albuquerque, J.L.; Cunha, M.A. Disposição final do lixo. In: Jardim, N.S. (coord) *et al. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. (Publicações IPT, 2.163).
- Consoni, A.J.; Peres, C.S. Origem e composição do lixo. In: Jardim, N.S. *et al. (coord.) Lixo municipal: Manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. (Publicações IPT, 2.163).
- Demajorovic, J. A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos. In: Cadernos Fundap - Fundação de Desenvolvimento Administrativo. *Política ambiental e gestão dos recursos naturais*. n. 20, São Paulo: Fundap, 1996.
- Figueiredo, P.J.M. *A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental*. 2.ed., Piracicaba: Unimep, 1995.
- Grimberg, E.; Blauth, P. (orgs.) *Coleta seletiva: reciclando materiais, reciclando valores*. São Paulo: Pólis, 1998.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo demográfico 1991/PR: resultados do universo relativos às características da população e dos domicílios*. n. 2, Curitiba: IBGE, 1991.
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. *Nova configuração espacial do Paraná*. Curitiba: 1995. Iparides, 1995. Apostila.
- Leão, A.L. Geração de resíduos sólidos urbanos e seu impacto ambiental. In: Maia, N.B.; Martos, H.L. (coords.). *Indicadores ambientais*. Sorocaba: [s.n.], 1997.
- Luz, F. *As migrações internas no contexto do capitalismo no Brasil: a microrregião "Norte Novo de Maringá" - 1950/1980*. São Paulo, 1988. (Doctoral Thesis in History) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- Prefeitura Municipal de Maringá. Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente. *Relatório de atividades mensais*. Maringá: Gráfica Municipal, 1998.
- Prefeitura Municipal de Maringá. Secretaria de Planejamento. *O perfil da cidade de Maringá*. Maringá: Gráfica Municipal, 1997.
- Sapata, S.M.M. *Estudo da viabilidade técnica dos resíduos sólidos urbanos do município de Maringá*. Maringá, 1994. Monografia (Especialização) - Universidade Estadual de Maringá.

Received on September 22, 1999.

Accepted on November 02, 1999.