



III-094 - CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE SULINA – PR

Samuel José Kroetz⁽¹⁾

Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Campo Mourão – email: samujk@hotmail.com

Cristiane Kreutz⁽²⁾

Tecnóloga Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Doutoranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Docente da Coordenação de Ambiental do campus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. – email: ckreutz@utfpr.edu.br

Eudes José Arantes⁽³⁾

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Docente da Coordenação de Ambiental do campus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Email: eudesarantes@utfpr.edu.br

Karina Querne de Carvalho⁽⁴⁾

Engenheira Civil pela Universidade Estadual de Maringá. Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutora em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Docente da Coordenação de Ambiental do campus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. – email: kaquerne@utfpr.edu.br

Fernando Hermes Passig⁽⁵⁾

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Docente da Coordenação de Ambiental do campus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. – email: fhpassig@utfpr.edu.br

Endereço^(2,3,4,5): UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Campo Mourão BR 369 - km 0,5 - CEP: 87301-006 - Caixa Postal: 271 - Fone/Fax: (44) 3523 4156

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo qualificar e quantificar os resíduos sólidos domiciliares da cidade de Sulina-PR a fim de avaliar seu potencial de aproveitamento e oferecer subsídios ao município para melhoria do sistema de serviços de limpeza urbana e de disposição final dos resíduos. O município de Sulina localiza-se na região sudoeste paranaense e possuía população estimada de 3.918 habitantes em 2000, sendo 1.195 habitantes na zona urbana. Foram realizados levantamentos qualitativos e quantitativos dos resíduos sólidos urbanos gerados na área urbana do município no período de janeiro a abril de 2008. Os resultados quantitativos indicaram média do peso dos resíduos sólidos urbanos de 1143 ± 64 kg e produção per capita de 0,43 kg/hab.d, ou seja, foram similares àqueles observados nos municípios de Campina da Lagoa, Mamborê e Moreira Sales. A caracterização qualitativa demonstrou que 34% dos resíduos sólidos gerados correspondem a material reciclável e 66% correspondem a rejeitos e matéria orgânica.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos sólidos urbanos, análise qualitativa e quantitativa, disposição final.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a geração de resíduos sólidos vem assumindo proporções significativas, como consequência do acelerado crescimento populacional, concentração humana em áreas urbanas, desenvolvimento industrial e mudanças de hábitos de consumo.

Geralmente, o desenvolvimento econômico de qualquer região vem acompanhado da maior produção de resíduos sólidos. Esta maior produção tem papel importante entre os fatores que afetam a saúde da comunidade, constituindo assim um dos motivos para que sejam implantadas políticas e soluções adequadas para resolver os problemas da disposição final dos resíduos sólidos.



No ano 2000, o Brasil gerava diariamente cerca de 228 mil toneladas de resíduos. De acordo com Pavan (2007), é possível estimar a geração de resíduos sólidos em 240 mil toneladas diárias para população de 180 milhões em 2006 (IBGE, 2006) e geração *per capita* de 1,35 (kg/hab.d).

A média de produção diária de resíduos sólidos *per capita* é de 600 g no Brasil, mas há tendência de aumento desse valor nas grandes cidades e nas camadas mais ricas da população (RIBEIRO, 1998).

A destinação inadequada dos resíduos sólidos torna-se preocupante à medida que a geração de resíduos sólidos aumenta com o consumo. Castilhos Junior (2003) ressaltou que a disposição final de resíduos sólidos à céu aberto (Lixão) é a destinação mais utilizada nos municípios com população inferior a 10.000 habitantes, sendo 63,6% dos resíduos sólidos depositados em lixões, 16,3% encaminhados para aterros controlados e 20,1% em aterros sanitários.

Além disso, a importância na mudança de hábitos e sensibilização da sociedade torna-se indispensável no processo de implantação do gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios.

Para adotar medidas que contribuam para a melhoria da qualidade de vida da população, faz-se necessário que as prefeituras gerenciem os resíduos sólidos de modo integrado, ou seja, que sejam contemplados geração, acondicionamento, coleta, tratamento e disposição final.

Para que isso ocorra, é necessário conhecer as características quantitativas e qualitativas dos resíduos sólidos produzidos nos municípios. A informação destas características é fundamental para as prefeituras municipais gerenciarem o serviço de coleta a fim de proporem formas de tratamento dos resíduos e definirem a melhor forma de deposição dos mesmos.

Análises quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos são importantes para auxiliar na definição das formas de tratamento e disposições finais mais adequadas e geração de subsídios para implantação de sistemas de coleta seletiva (LEME, 2006). Além disso, essas caracterizações possibilitam dimensionar a frota de caminhões, determinar o tipo de veículo coletor e definir o número de funcionários necessários para a coleta.

Os resultados quantitativos e qualitativos da produção diária de resíduos sólidos urbanos do município podem ser utilizados pela administração pública para auxiliar na implantação de programas de coleta seletiva além de contribuir para o

O presente trabalho teve como objetivo qualificar e quantificar os resíduos sólidos urbanos da cidade de Sulina - PR a fim de avaliar seu potencial de aproveitamento e oferecer subsídios ao município para melhoria do sistema de serviços de limpeza urbana e de disposição final dos resíduos.

MATERIAIS E MÉTODOS

ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO

O município de Sulina está localizado no terceiro planalto paranaense, com uma altitude média de 513 metros, entre as coordenadas 25° 41' 00'' sul e W 52° 43' 00'' a oeste de Greenwich. Possui área total de 171,4 km², pertencente à microrregião 289 como pode ser visualizado sua localização na Figura 1 (IBGE, 2005).



FIGURA 1: CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SULINA-PR

Fonte: IBGE, (2005).

A população de Sulina no ano de 2000 era de 3.918 habitantes, sendo que, 1195 moram na área urbana e 2723 na zona rural. A principal economia do município é a agricultura familiar, constituída de pequenas propriedades rurais em que se cultivam vários produtos agrícolas (IBGE, 2005).

CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS

Para realizar o levantamento quantitativo dos resíduos sólidos urbanos gerados foi pesado o caminhão coletor carregado de resíduos antes da disposição final no aterro controlado e do veículo coletor vazio, após retornar do descarregamento no aterro controlado. As pesagens foram realizadas no período de 28/01/2008 a 28/04/2008 em balança da empresa Cooperativa Agroindustrial Sudoeste Ltda.

CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVAS DOS RESÍDUOS

As análises qualitativas foram realizadas na usina de triagem, localizada no próprio aterro controlado, no período de 01/02/2008 a 28/04/2008, com escolha alternada dos dias da semana e do mês, sendo: coleta 1 (C1) em 1/02/2008, coleta 2 (C2) em 19/03/2008 e coleta 3 (C3) em 28/04/2008. Para a análise qualitativa foi utilizado todo volume de resíduos coletados no dia específico .realizada separação de toda a carga de resíduos sólidos gerados nesses dias.

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Tabela 1 apresenta os valores das pesagens do caminhão e os referidos dias de coleta.

Com os dados da Tabela 1, é possível observar que os valores obtidos para o peso dos resíduos sólidos urbanos nos dias de coleta resultaram na média de 1143 ± 64 kg. A partir deste valor foi possível calcular a média mensal de 15.432 kg produzidos para população de 1.195 habitantes da zona urbana, o que representa produção per capita de 0,43 kg/hab.d.

**Tabela 1. Quantificação dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Sulina - PR.**

Data da pesagem	Peso kg	Média kg	Média diária kg	Média semanal kg	Média mensal kg
28 de janeiro	1230	1180	514	3430	15432
30 de janeiro	1130				
01 de fevereiro	1100	1150			
08 de fevereiro	1200				
19 de março	1055	1100			
28 de abril	1144				

A Tabela 2 apresenta uma comparação das gerações per capita de resíduos sólidos urbanos dos municípios paranaenses de Mamborê, Moreira Sales e Campina da Lagoa.

Tabela 2. Comparação da geração per capita de resíduos sólidos urbanos dos municípios paranaenses de Mamborê, Moreira Sales e Campina da Lagoa.

Município	Geração per capita (kg/hab.d)	Referência
Mamborê	0,42	Coelho, 2008
Moreira Sales	0,58	Cansian, 2007
Campina da Lagoa	0,53	Tavela, 2008

A similaridade entre os resultados da geração per capita dos resíduos sólidos urbanos é justificada pelo fato desses municípios serem de pequeno porte com população inferior a 15.000 habitantes, com atividade econômica predominantemente agrícola e não industrializada.

Caracterização Qualitativa dos Resíduos Sólidos Urbanos

A Tabela 3 apresenta a média de geração dos resíduos por dia de coleta, desvio padrão e composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos.

Tabela 3. Composição qualitativa, média e desvio padrão dos resíduos sólidos urbanos do município de Sulina - PR.

Material	C1 (kg)	C2 (kg)	C3 (kg)	Média (kg)	DP (kg)	(%)
Papel	120	160	140	140	20	13
Plástico	117	150	125	131	17	12
Metal ferroso	30	35	26	30	4	3
Metal não ferroso	7	5	8	7	2	1
Vidro	60	55	65	60	5	5
Rejeitos	750	650	780	727	68	66

É possível observar na Tabela 3 que a produção de rejeitos é significativa, uma vez que representa 66% do total de resíduos sólidos produzidos. De acordo com as análises visuais realizadas, os rejeitos contemplam restos de alimentos, embalagens de alumínio, trapos, restos de cerâmica, papéis higiênicos, fraldas, borrachas, couros, ossos, madeira, isopor, dentre outros, que são dispostos no aterro controlado do município.

Como indica a Tabela 3, o elevado percentual na produção de rejeitos dá-se pelo fato de que foi considerado como rejeito todo material que não possuía potencial para comercialização.



A fração restante, ou seja, 34% dos resíduos sólidos urbanos produzidos são segregados e posteriormente comercializados, sendo distribuídos em 13% de papel, 12% de plástico, 4% de metais e 5% vidro.

Coelho (2008) notou que os percentuais de matéria orgânica, materiais não recicláveis e panos e trapos resultaram em 70,7%, 7,9% e 8,0%, respectivamente, totalizando 86,6% no município de Mamborê. Cansian (2007) observou que os rejeitos representam 43% do total dos resíduos sólidos gerados em Campina da Lagoa.

A Tabela 4 apresenta a composição dos resíduos recicláveis que são encaminhados à disposição final dos municípios paranaenses de Sulina, Moreira Sales, Campina da Lagoa, e Mamborê.

Tabela 4. Composição dos resíduos recicláveis dos municípios de Sulina, Moreira Sales, Campina da Lagoa e Mamborê.

Sulina	(%) de recicláveis	Campina da Lagoa	(%) de recicláveis	Mamborê	(%) de recicláveis	Moreira Sales	(%) de recicláveis
Papel	13%	Papel	15%	Papel	2,63%	Papel	14%
Plástico	12%	Plástico	23%	Plástico	6,45%	Plástico	17%
Metal	4%	Metal	12%	Metal	1,22%	Metal	17%
Vidro	5%	Vidro	7%	Vidro	2,27%	Vidro	5%

É possível observar na Tabela 4 que não houve variação significativa nas porcentagens de papel dos municípios de Sulina, Moreira Sales e Campina da Lagoa que variaram de 13% a 15%. Por outro lado, o município de Mamborê apresentou porcentagem de aproximadamente 2,6%.

A variação na quantidade de papel encontrada pode ser justificada pelo fato de que alguns estabelecimentos comerciais, tais como mercados, açougues, dentre outros, armazenam o papel gerado no próprio estabelecimento comercial para comercialização.

Em relação ao plástico, foram verificadas diferenças de aproximadamente 5% nos municípios de Sulina, Moreira Sales e Campina da Lagoa, respectivamente. O município de Mamborê apresentou porcentagem de aproximadamente 6,4%. O plástico encontrado em grande quantidade dá-se pelo fato de não existirem catadores nos municípios de Sulina e Campina da Lagoa, sendo realizada apenas a coleta convencional desses resíduos.

As porcentagens de metais resultaram em 4%, 17% e 12% nos municípios de Sulina, Moreira Sales e Campina da Lagoa, respectivamente, ou seja, foram superiores a porcentagem de aproximadamente 1,2% do município de Mamborê.

Com relação ao vidro, não houve variação significativa nas porcentagens observadas nos municípios de Sulina, Moreira Sales e Campina da Lagoa que resultaram em 5%, 5% e 7%, respectivamente. Por outro lado, o município de Mamborê apresentou porcentagem de aproximadamente 2,3%.

A porcentagem de vidro na composição dos resíduos sólidos no município de Sulina deve-se à presença significativa de embalagens descartáveis do tipo long neck.

As pequenas porcentagens dos resíduos recicláveis observadas no município de Mamborê podem ser justificadas pelo fato de que esse município possui uma Associação de Catadores de resíduos sólidos que coleta e comercializa os recicláveis.

CONCLUSÕES

O gerenciamento dos resíduos sólidos não é realizado de maneira eficiente no município de Sulina. Por outro lado, há preocupação com o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados, uma vez que é realizada triagem antes de sua disposição final.



A área de disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município de Sulina possui algumas desconformidades, devendo a Prefeitura adotar critérios técnicos para receber os resíduos produzidos pela população do município de Sulina.

O caminhão convencional, utilizado na coleta de resíduos sólidos necessita ser substituído por um compactador.

Os 1195 habitantes da zona urbana do município produzem mensalmente 15.432 kg de resíduos sólidos, totalizando geração per capita de 0,43 kg/hab.d.

Conclui-se que a maior fração de resíduos sólidos gerada pelo município corresponde a rejeito e matéria orgânica (66%). Este material, que é atualmente disposto no aterro controlado, pode ser transformado em húmus pela compostagem e utilizado na adubação do solo e das plantas, desde que seja feita prévia separação dos rejeitos e da matéria orgânica.

Além disso, cerca de 34% dos resíduos sólidos gerados correspondem a material reciclável que atualmente são separados, classificados e comercializados, o que gera renda para parcela da população e aumenta a vida útil do aterro controlado que não recebe essa contribuição

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CANSIAN, D. C. V. Diagnóstico quantitativo e qualitativo dos resíduos sólidos gerados na área urbana do município de Campina da Lagoa – PR. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. CD ROM, Belo Horizonte - MG, 2008.
2. COELHO, E. C. S.; PASSIG, F.H; KREUTZ, C.; CARVALHO, K. Q. Caracterização dos resíduos sólidos urbanos do município de Mamborê – PR. In: VI Simpósio de Engenharia Ambiental. Serra Negra - SP, 2008.
3. IBGE, 2005. Censo Demográfico, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 23 abril de 2008.
4. TAVELA, L. Diagnóstico qualitativo e quantitativo da geração e disposição final dos resíduos sólidos gerados no município de Moreira Sales - PR. 2008. 30 p. Relatório de Estágio – Coordenação de Ambiental, UTFPR, Campo Mourão