

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE PRESENTES NOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE CAMPO MOURÃO – PR.

Maxuel Cirilo De Oliveira¹
Marlise Schoenhals²

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi caracterizar fisicamente os resíduos sólidos urbanos depositados no aterro de Campo Mourão e conhecer a parcela de resíduos de saúde presentes nesta massa por se constituir em um importante instrumento de gestão. Para isso foram demarcadas as 08 zonas de abrangência de coleta de resíduos sólidos para realização das amostragens que foram realizadas de acordo com a NBR 10.007. Verificou-se nos resultados que os jardins e bairros da zona de cor rosa apresentaram maior índice em peso coletado de resíduos orgânicos sendo constatado que o menor índice ocorreu na zona de cor marrom. Comparando os percentuais de uma forma geral verificou-se uma uniformidade em relação à quantidade deste tipo de resíduo em todas as zonas de coleta das amostras. Concluiu-se que com uma população de mais de 82.000 habitantes, o aterro municipal recebe 25 ton/dia de resíduos orgânicos e 30,7 ton/dia de materiais com potencial de reciclagem. Considerando a média do valor dos materiais recicláveis estava-se deixando de arrecadar R\$ 6.140,00/dia. Quanto aos resíduos sólidos de serviços de saúde, observou-se que a zona azul claro apresentou um maior percentual em peso (1,9 Kg), o que é motivo de preocupação pelo potencial de risco que estes resíduos representam à saúde pública e ao meio ambiente..

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem, reciclagem, contaminação ambiental.

GRAVIMETRIC CHARACTERIZATION AND QUANTIFICATION OF THE HEALTH SERVICE RESIDUES PRESENTS IN THE URBAN SOLID RESIDUES OF CAMPO MOURÃO-PR

ABSTRACT: The objective of this work was characterize physically the urban solid residue deposited in the Campo Mourão landfill and to know the fragment of health service residues presents in this mass which compose an important administration tool. For that were limited 8 zones of the covering of solid residues collect for sampling which was executed according to the NBR 10.007. The results showed that the city districts with the rose color showed the greater index in weight of organic residues collected and the smaller index occurred in the brown zone. Comparing the percentages in a general form was possible to verify a uniformity in relation to the amount of these residue type in all sampling zones. With a population of 82.000 inhabitants the municipal landfill receive 25 ton/day of organic matter and 30,7 ton/day of potential recycling materials. Considering a average value of the recycling materials which corresponded to R\$6.140/day. Was possible to observe that the light blue zone showed the greater percentage in

¹A CONTRIBUIÇÃO É ORIGINAL E INÉDITA E NÃO ESTÁ SENDO AVALIADA PARA PUBLICAÇÃO POR OUTRA REVISTA/EVENTO.

¹ Tecnólogo em Gestão Ambiental, UTFPR de Campo Mourão. maxuelcirilo@yahoo.com.br

² Mestre em Eng. Química. Professora da UTFPR de Francisco Beltrão, curso de Eng. Ambiental. marlise@utfpr.edu.br

weight (1,9 Kg) of health services residues, and for that is a concern reason because their potential risk to the public health and environment.

KEY-WORDS: Composting, recycling, environmental contamination.

INTRODUÇÃO

As mais diversas atividades humanas no dia a dia geram resíduos sólidos, residenciais, comerciais e industriais. A geração destes resíduos, tem transformado a relação de quem gera e quem faz a disposição final preocupante.

Para ARRUDA (2004), a poluição por resíduos sólidos domésticos pode causar riscos graves ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, como a contaminação do lençol freático, a diminuição da água do planeta, a poluição do ar atmosférico, contaminação de alimentos, enfim, o comprometimento de recursos ambientais que, em alguns casos, não são renováveis.

Historicamente, o gerenciamento dos resíduos sólidos se baseou na coleta e no afastamento dos resíduos; serviço esse que, ao longo do tempo passou a ser prestado pelas administrações locais. Este tipo de serviço, especialmente quando executado com eficiência, cria a sensação mágica na população de que os resíduos simplesmente desapareceram de sua vista. Por isso, a sociedade em geral levou muito tempo para perceber as graves tendências relacionadas à quantidade, qualidade e as soluções para o gerenciamento dos resíduos sólidos. Por outro lado, oportunidades econômicas têm impulsionado atividades informais de coleta e reaproveitamento de resíduos, mas que, sem controle podem se tornar um foco de doenças e contaminações (PHILLIPI, 2004).

Quanto às características dos resíduos sólidos, estas podem variar em função dos aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades (MONTEIRO & ZVEIBIL (2001). A caracterização dos resíduos sólidos constitui assim importante instrumento de gestão, devendo ser, em cada caso, adaptada e ajustada aos objetivos gerais e/ou específicos a que pretende dar resposta (LIPOR, 2000).

De acordo com GARCIA & RAMOS (2004), os resíduos de serviços de saúde são geralmente considerados apenas aqueles provenientes de hospitais, clínicas médicas e outros grandes geradores. Tanto que os resíduos de serviços de saúde são muitas vezes chamados de "lixo hospitalar". Entretanto, resíduos de natureza semelhante são produzidos por geradores bastante variados, incluindo farmácias, clínicas odontológicas e veterinárias, assistência domiciliar, necrotérios, instituições de cuidado para idosos, hemocentros, laboratórios clínicos e de pesquisa, instituições de ensino na área da saúde, entre outros.

Além disso, parte dos resíduos domiciliares possui características que fazem com que se assemelhem aos resíduos de serviços de saúde. Por exemplo, pacientes diabéticos que administram insulina injetável diariamente e usuários de drogas injetáveis, geram resíduos perfurocortantes, que geralmente são dispostos juntamente com os resíduos domiciliares comuns.

CUSSIOL *et al.* (2006), relata que apesar de ser uma informação importante, não foi encontrado registro de trabalhos internacionais sobre a fração de resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos domiciliares. Os mesmos autores salientam que no Brasil, os resultados das análises microbiológicas em amostras de resíduos de serviços de saúde e domiciliar apontam para uma razoável semelhança entre eles, a ponto de permitir colocá-los, do ponto de vista gerencial, numa mesma categoria de risco.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar fisicamente os resíduos sólidos urbanos depositados no aterro de Campo Mourão e conhecer a parcela de resíduos de saúde presentes nesta massa, obtendo dados que possam subsidiar iniciativas de melhoria no atual sistema de gestão.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no município de Campo Mourão –PR, o qual pertence à bacia hidrográfica do rio Ivaí, as coordenadas geográficas do município são 24°02'38" de latitude sul e 52°22'40" de longitude oeste do meridiano de Greenwich. A altitude média é de 630 metros sobre o nível do mar. A população estimada é de 85.460 habitantes.

O aterro sanitário de Campo Mourão, está localizado no lote A-1 Subdivisão da Fazenda Indaiá, com área total de 25,1401 hectares. Conforme dados obtidos junto à empresa que presta o serviço no município, a média de resíduos sólidos que são dispostos no aterro sanitário do município é de 57,4 ton/dia, o que equivale a uma taxa de produção per capita de 0,70kg/hab/dia. A figura 1 mostra a vista área do aterro sanitário de Campo Mourão.







Figura 1: Vista Aérea do Aterro Sanitário de Campo Mourão - PR

Definição das zonas de coleta e amostragem

Inicialmente de posse de mapa do perímetro urbano do município na escala numérica 1: 10.000, demarcou-se as 08 zonas de abrangência de coleta de resíduos sólidos das residências de acordo com roteiro já definido pela empresa terceirizada Engelétrica – Projetos e Construção Civil Ltda que realiza a coleta dos resíduos sólidos urbanos do Município de Campo Mourão-PR.

A definição das zonas de coleta para amostragem dos resíduos é apresentada na tabela 1 a seguir, a figura 2 apresenta o mapa das zonas de coleta.

Tabela 1: Definição das Zonas de Coleta e Amostragem

Zona s	Dias da Semana						LOCALIDADES – BAIRROS / JARDINS
	S	T	Q	Q	S	S	
	x		x		x		Vila Rio Grande; Jardim Viodelo; Jardim Tomazi; Jardim Orly; Jardim Lopes; Jardim Joana D'Arc; Jardim Alcântara; Jardim Aurora; Conjunto Habitacional Primavera; Jardim Ana Eliza; Jardim Cidade Verde; Jardim Conrado; Jardim John Kennedy; Jardim Cidade Alta; Vila Rural; Jardim Copacabana; Jardim Cidade Nova; Conjunto Residencial Piacentini; Jardim Alvorada; Jardim Bandeirantes; Jardim Curitiba; Jardim São Luiz; Jardim São Pedro, Jardim Social Constantino, Jd. Ione, Jd. Horizonte,
	x		x		x		Vila Guarujá, Recreio entre Lagos (Usina); Recreio Lago Azul (Usina); Parque Industrial II; Jardim Residencial Capricórnio; Jardim Maia 1ª parte; Jardim Maia 2ª parte; Jardim Casali Emilio de Paolis (Usina); Jardim Araucária; Cidade Lago Azul (Usina); Jardim São Sebastião; Jardim Laura; Jardim Lourdes; Jardim Marino Emer; Jardim Vitória, Parque São João, Jardim Vitória Régia, Jardim Flórida, Vila Teixeira, Jardim nCoutry Club, Jardim Gutierrez,
		x		x		x	Jardim Silvana; Jardim Santa Cruz; J. Batel; Conjunto Residencial Mario Figueiredo; Jardim Esperança; Jardim Silvana,
	x		x		x		Vila Cândida; Jardim Pio XII; Jardim Lar Paraná.

	x	x	x	Vila Corinthians; Jardim Três Marias; Jardim Tropical I; Jardim Tropical II; Jardim Paulista; Jardim Paulista 2ª parte; Jardim Paulista 3ª parte; Jardim Nossa Senhora Aparecida; Jardim Brasília; Jardim Aeroporto; Grancisco Ferreira Albuquerque; Conjunto Residencial Parigot de Souza; Conjunto Residencial Ilha Bela; Jardim Izabel; Residencial Diamante Azul; Montes Claros; Jardim Zoraide; Jardim Flor do Campo; Jardim San Marino; Jardim Kimberlim; Jardim Maria Clara,Vila Nova, Moradias Condor, Jardim Sangrilá, Jardim Flora, Jardim Villagio Trombini		
	x	x	x	Parque Residencial Ipe; Parque das Acácias; Jardim Paulino; Jardim Maria Barleta; Jardim Damasco; Jardim Fernando; Conjunto Habitacional Milton Luiz Pereira; Conjunto Habitacional Mendes; Augusto Tezelli Filho (Parque Industrial I); Conjunto Habitacional São Francisco de Assis,Parque Verde,		
	x	x	x	x	x	Jardim Santa Nilce 1ª parte; Jardim Santa Nilce 2ª parte; Centro; Centro – Vila Urupes; Antonio Toledo Silveira; Jardim Paraiso do Campo,Moradias Verdes Campos.
				x		Distrito de Piquirivai

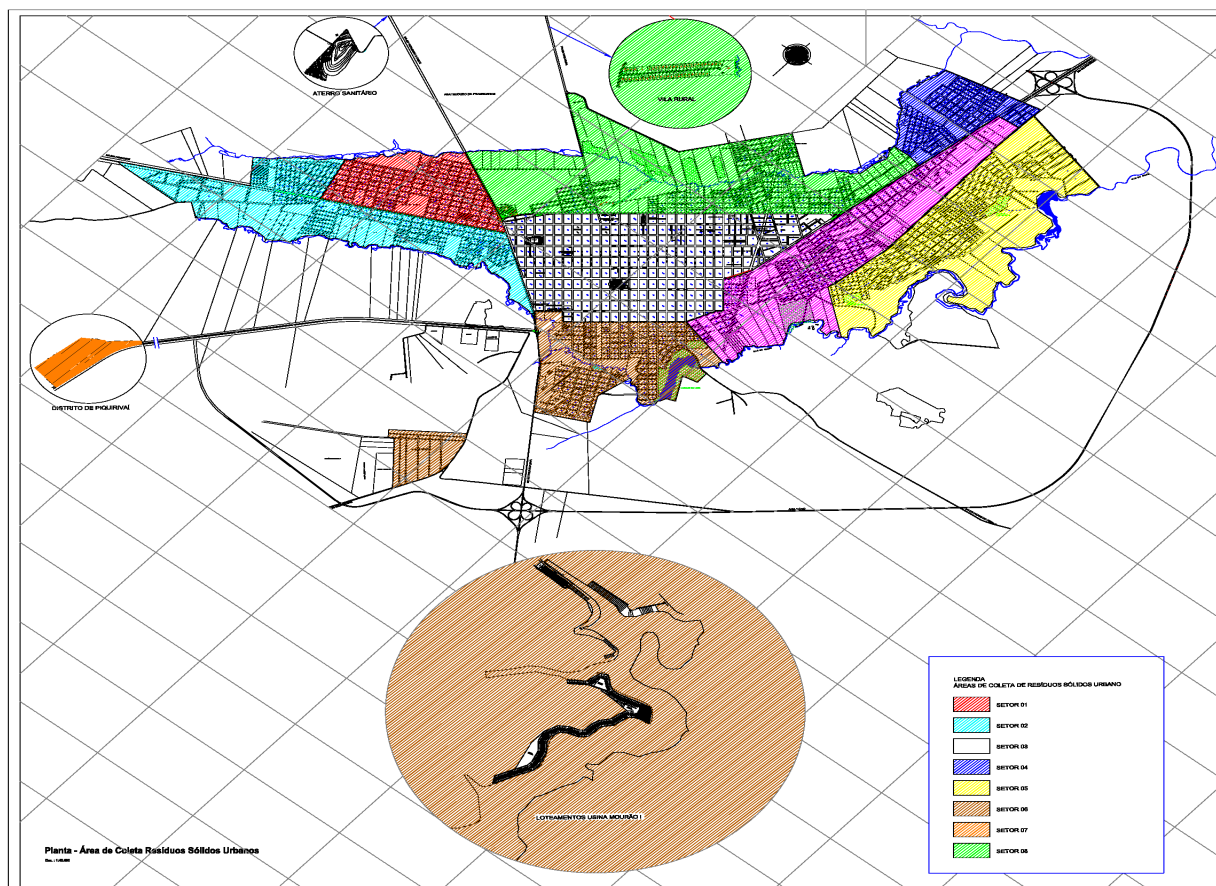


Figura 2: Mapa das zonas de coleta de resíduos sólidos para amostragem.

Amostragem dos resíduos

O trabalho de amostragem foi realizado no período de Fevereiro à Abril de 2009, semanalmente, de segunda à sábado, de modo a obter amostras representativas da realidade local.

O procedimento de amostragem de resíduos sólidos foi realizado de acordo com a NBR 10.007/2004 (ABNT, 2004), sendo as amostras retiradas após a descarga do veículo coletor no aterro sanitário municipal, registrando-se peso bruto, horário, dia, assim como o circuito percorrido pelo veículo e as condições de tempo e temperatura.

Desta forma, a carga total do veículo coletor recolhida ao longo de seu itinerário durante um dia típico de coleta era uma amostra representativa dos resíduos sólidos produzidos nestes domicílios. Na chegada dos resíduos sólidos no aterro para a disposição final, após a pesagem em balança para em toneladas, foi retirado o equivalente à 100,0 kg de cada caminhão, respeitando as zonas específicas de coleta, não havendo a mistura dos resíduos sólidos domiciliares de zonas distintas.

Estes resíduos sólidos, foram depositados em um barracão próximo ao local para a triagem, classificação e quantificação dos resíduos sólidos coletados. Com o uso de luvas de couro de raspas, vestimentas adequadas ao serviço (uniforme da empresa coletora), os pequenos volumes foram retirados e amontoados. Na sequência, ocorreu a segregação dos materiais, separando os resíduos orgânicos, os materiais recicláveis (papel, papelão, plásticos, vidros, metal); além dos resíduos sólidos de serviços de saúde conforme estabelece a NBR 10004 -

Resíduos sólidos – Classificação (ABNT, 2004). Após a segregação, os resíduos sólidos foram pesados em balança de peso máximo de 20kg.

Os resíduos de serviços de saúde encontrados nas amostras, após a pesagem em balança analítica no laboratório de resíduos sólidos da UTFPR –Campus de Campo Mourão, foram destinados à empresa prestadora de serviços de coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde, conforme determina a Resolução CONAMA 358/05 (CONAMA, 2005). No final de cada etapa de triagem, os resíduos sólidos comuns foram coletados pela empresa responsável pelo gerenciamento do aterro sanitário e os mesmos destinados à célula de disposição final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 apresenta os resultados das amostragens dos resíduos sólidos urbanos de Campo Mourão em relação a proporção de resíduos orgânicos nas diferentes zonas.

Tabela 2: Peso da amostra bruta, peso, percentual e projeção dos resíduos sólidos orgânicos por zona de coleta:

ZONAS	Peso Total da Amostra bruta (Kg)	Peso da Amostra analisada (Kg)	Resíduos orgânicos (%) em Peso (Kg)	Peso da fração de resíduos sólidos de serviço de saúde (Kg)
VERMELHA	106,05	39,1	36,9	0,61
LARANJA	134,6	44,7	32,5	0,25
BRANCA	132,3	35,8	27,0	1,43
AZUL ESCURA	100,65	35,7	35,7	0,25
ROSA	137,75	50,1	36,3	0,3
MARRON	107,4	30,7	28,7	0,2
AZUL CLARO	142,2	47,2	27,8	1,9
VERDE	119,7	41,4	34,5	0,75
TOTAL	848,05	324,7	259,4	5,69

Verificou-se nos resultados apresentados que os jardins e bairros da zona de cor rosa demonstraram maior índice em peso coletado de resíduos orgânicos sendo constatado que o menor índice ocorreu na zona de cor marrom. Comparando os percentuais de uma forma geral verificou-se uma uniformidade em relação à quantidade deste tipo de resíduo em todas as zonas de coleta das amostras.

Uma forma de tratamento/aproveitamento para este tipo de resíduos poderia ser o emprego da técnica da compostagem, que é um processo de degradação, aeróbia-termófila, dos

diversos resíduos orgânicos através da ação de microrganismos, que transformam esses resíduos num produto estabilizado, pasteurizado e rico em substâncias húmicas: o composto.

Considerando os resultados referentes aos materiais recicláveis observou-se que por mais que se tivesse uma coleta seletiva atuando na comunidade na época, esta estava aquém do ideal necessário, pois um montante significativo de materiais considerados recicláveis estavam sendo depositados diariamente no aterro sanitário acarretando em prejuízos ao ciclo destes materiais, perdendo-se do ponto de vista econômico, deixando de obter renda que poderia auxiliar no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, além de reduzir a vida útil do aterro sanitário. Por exemplo: somados todos os tipos de materiais considerados recicláveis apresentados nas amostras objeto deste trabalho chegou-se ao montante de 327,5 kg/dia, que corresponde a 2.292,5 kg/semana e 9.170 kg/mês. Considerando o valor na época dos materiais recicláveis chegou-se ao valor de R\$ 65,50/dia, R\$ 458,50/semana e R\$ 1.834,00/mês.

Logo, concluiu-se que com uma população de mais de 82.000 habitantes, com uma coleta de resíduos diária de 57,4 ton/dia, onde cerca de 32,4% da composição é de matéria orgânica (25,0 ton/dia), restaria o equivalente à 32,4 ton/dia de outras matérias, onde os recicláveis estão inseridos. Constatado que a Associação de Catadores Associguá de Campo Mourão, coletava 1,7 ton/dia de materiais recicláveis deduziu-se que 30,7 ton/dia estavam sendo destinadas para o aterro sanitário. Considerando a média do valor dos materiais recicláveis isto representava um valor de R\$ 6.140,00/dia ou R\$ 135.080,00/mês que deixava de ser arrecadado.

Quanto aos resíduos sólidos de serviços de saúde, observou-se que a zona azul claro apresentou um maior percentual em peso sendo que, as zonas laranja e marrom apresentaram os menores percentuais dos resultados encontrados nas amostras.

Tendo em vista a precariedade do tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde no país não se pode desprezar a contaminação ambiental provocada por essa quantidade de resíduos pois de acordo com SCHNEIDER *et al.* (2001), os resíduos sólidos de serviços de saúde apresentam-se como componentes representativos dos resíduos sólidos urbanos, não pela quantidade gerada, mas pelo potencial de risco que representam à saúde pública e ao meio ambiente.

Os resultados obtidos nesta amostragem demonstram que, se faz necessário por parte das instituições que conduzem o processo de fiscalização interna dos estabelecimentos de saúde, infra estrutura e pessoal capacitado para o monitoramento contínuo na segregação, acondicionamento e destinação exigindo documentação comprobatória dos encaminhamento conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 358/05 e Resolução SEMA/SESA nº 002/05.

Também, são necessárias ações junto às comunidades através dos agentes comunitários, de saúde, e de outros programas municipais no sentido de informar a população de como proceder no encaminhamento adequado aos resíduos de saúde gerados nos domicílios.

GARCIA & RAMOS (2004) enfatizam que a pouca preocupação dos geradores dos resíduos de serviços de saúde com o gerenciamento desses resíduos reflete a atitude das autoridades governamentais, que em nosso país têm uma história de descaso com a saúde. A população por sua vez também exerce pouca pressão sobre as autoridades, contentando-se com a coleta apenas, não acompanhando o gerenciamento dos resíduos até a disposição final e não exigindo um melhor tratamento desses resíduos. Isso fica evidente pela inexistência de um hábito de segregação dos resíduos nos domicílios brasileiros e à pequena porcentagem de municípios que oferecem coleta seletiva.

CONCLUSÕES

Percebeu-se neste trabalho que uma quantidade expressiva de materiais potencialmente recicláveis são depositados no aterro sanitário podendo ocasionar problemas de contaminação, elevando os custos de transporte e destinação e contribuindo para a redução da vida útil do aterro que já está comprometida. A parcela de resíduos de saúde encontrada é motivo de preocupação tendo em vista o potencial de risco que estes resíduos representam à saúde pública e ao meio ambiente. Um caminho para solucionar a questão do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em um município é o exercício do bom-senso, aliado com a educação e o treinamento dos profissionais da área ambiental e de saúde e o esclarecimento da população.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem à empresa Engelétrica pelo apoio fornecido para realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, P. T. M. **Responsabilidade civil decorrente da poluição por resíduos sólidos domésticos**. São Paulo: Editora Método, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS –ABNT. **Resíduos Sólidos – Amostragem**, NBR 10007. São Paulo, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos Sólidos – Classificação**; NBR 10004. São Paulo, 2004.

CONAMA Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005 Publicada no DOU no 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, páginas 63-65

CUSSIOL, N.A.M.; ROCHA, H.T.R; LANGE, L.C. Quantificação dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos da regional Sul de Belo Horizonte/MG/Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 22(161) 1183-1191, 2006.

GARCIA, L.P.; RAMOS, B.G.Z. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança **Cad. Saúde Pública** Rio de Janeiro vol.20 n 3 p. 774-752 2004.

LIPOR.A. **Caracterização dos resíduos sólidos**: Cadernos técnicos n.1 (Porto (POR): Lipor, 2000.

MONTEIRO, J.H.P; ZVEIBIL, V.Z. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PHILLIPI, A.J. **Saneamento, saúde e meio ambiente, fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora Manole, 2002.

SCHNEIDER, V.E.; PANAROTTO, C.T.; REGINATO, P.A.R.; MARCON, F. Evolução da geração de resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves, RS-no período de 1993 a 2001. In: XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, Mexico, **Anais...** 2002.

