



Composição gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso de dois bairros do município de Vacaria – RS

Maria Doralice Maciel Gil ¹, Suzana Maria De Conto ²

Marli Borsoi Pereira ³, Sara Massotti Bonin ⁴

¹ Universidade de Caxias do Sul (m.dgil@ig.com.br)

² Universidade de Caxias do Sul (smcmande@ucs.br)

³ Universidade de Caxias do Sul (marliborsoi@hotmail.com)

⁴ Universidade de Caxias do Sul (saramassotti@hotmail.com)

Resumo

Estudos sobre a composição gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares permitem estabelecer procedimentos para as diferentes etapas do sistema de gerenciamento dos mesmos. A investigação tem por objetivo analisar a composição gravimétrica de resíduos sólidos de dois bairros predominantemente residenciais com poder aquisitivo distinto (localizados no município de Vacaria – RS). Foram coletados diariamente os resíduos da coleta regular e seletiva e caracterizados conforme o método de quarteamento. O bairro de menor poder aquisitivo apresentou um percentual maior de matéria orgânica e componentes têxteis. O bairro de maior poder aquisitivo apresentou maior percentual de vidro e papel. Observou-se a presença de componentes passíveis de reciclagem na coleta regular e de resíduos alimentícios na coleta seletiva. Constata-se a necessidade de maior divulgação à população sobre o sistema de coleta no município, sensibilizando-a sobre a sua responsabilidade pela correta segregação e transferência dos resíduos para a via pública.

Palavras-chave: Resíduos sólidos domiciliares. Composição gravimétrica. Poder aquisitivo.

Área Temática: Resíduos Sólidos

Gravimetric composition of domestic solid waste: a case study of two neighborhoods of the city of Vacaria - RS

Abstract

Studies on gravimetric composition of solid waste can establish procedures for different stages of the its management system. The research aims to analyze the gravimetric composition of solid waste from two predominantly residential neighborhoods with distinct purchasing power (in the municipality of Vacaria - RS). Waste was daily collected from regular and selective collection and characterized as the quartering method. The lower income neighborhood presented a higher percentage of organic matter and textile components. The more affluent neighborhood had a higher percentage of glass and paper. It was found the presence of components suitable for recycling in the regular collection and food waste in the selective collection. It appears the need for greater disclosure to the public about the collection system in the city, encouraging it on their responsibility for the proper segregation and transfer of waste to the street.

Key words: Household solid waste. Gravimetric composition. Purchasing power

Theme Area: Solid Waste



1 Introdução

Uma das grandes preocupações ambientais está relacionada à geração exacerbada de resíduos sólidos nas diferentes atividades no ambiente domiciliar, como decorrência os impactos ambientais ocasionados pela disposição inadequada dos mesmos. Esse problema tem aumentado nos últimos anos devido a diversos fatores, como o crescimento da população, ocupação urbana e o aumento no consumo de bens descartáveis.

De Conto et al. (2002) destacam que é fundamental para o planejamento e definição de tecnologias a serem adotadas nas etapas de gerenciamento de resíduos sólidos domésticos a determinação da composição gravimétrica dos mesmos. Com a composição gravimétrica é possível identificar as diferentes frações dos componentes presentes nesses resíduos tais como biodegradáveis; plástico; papel e papelão; vidro; metal ferroso; metal não ferroso; têxteis; madeira; constituintes perigosos (biológicos e químicos), entre outros.

O estudo da origem e composição dos resíduos de um município permite melhor estabelecer os procedimentos para a coleta (regular e seletiva), redução, reutilização, segregação, acondicionamento, armazenamento nas residências, coleta, destino final de resíduos sólidos e disposição final de rejeitos. Neste contexto o trabalho tem por objetivo determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares de dois bairros com poder aquisitivo distinto localizados no município de Vacaria – RS.

2 Referencial Teórico

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE apresenta dados da geração total de resíduos sólidos no País em 2014. A geração neste ano foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de um ano para outro, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período. Os dados de geração anual e *per capita* em 2014, comparados com 2013, mostram que houve um aumento de 3,20% no total de resíduos sólidos urbanos coletados em 2014 relativamente a 2013. O índice de 58,4% de destinação final adequada em 2014 permanece significativo. Porém, a quantidade de resíduos sólidos urbanos destinados a locais inadequados totaliza 29.659.170 toneladas no ano, que seguiram para lixões ou aterros controlados. Os aterros controlados, do ponto de vista ambiental, pouco se diferenciam dos lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública. (ABRELPE, 2015).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, estabelecida pela Lei 12.305 determina o gerenciamento e a gestão integrada dos resíduos sólidos no Brasil, onde todos os gestores, consumidores e comunidade em geral têm responsabilidades no descarte dos resíduos gerados (BRASIL, 2010). Destaca-se na referida Política a necessidade dos acordos setoriais e responsabilidade compartilhada; a garantia para a sociedade do direito a informação para e controle social no gerenciamento e destinação final dos resíduos e que o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos que no conteúdo mínimo estejam contemplados programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

No que tange a geração dos resíduos sólidos domiciliares, Mandelli (1997) destaca que a mesma compreende uma categoria de comportamentos e, portanto, uma relação com o ambiente. Para a autora, este ambiente é natural, político, econômico, social, cultural e estético. Categorias de comportamento que caracterizam a origem e a formação dos resíduos sólidos domiciliares de acordo com Mandelli (1997) podem ser assim explicitadas: o comportamento de adquirir os bens de consumo, o comportamento de usar os bens de consumo, o comportamento de descartá-los, o comportamento de acondicioná-los, o



comportamento de armazená-los, o comportamento de dispor os resíduos para a coleta, entre outras.

Vilhena (1999), Lima (2004), Frésca (2007), Santos et al. (2008), Pasquali (2012), Campos (2012), Franco (2012) e Medeiros et al. (2015) salientam que os fatores econômicos, sociais e culturais podem implicar no aumento da geração de resíduos sólidos nas cidades brasileiras.

Conforme De Conto et al. (2002) os resíduos sólidos são produtos resultantes da atividade diária do homem na sociedade. Portanto apresentam diferentes componentes com características específicas. Dependendo dessas características os resíduos apresentam diferentes classificações principalmente pelas suas características de periculosidade.

O conhecimento da caracterização física dos resíduos sólidos domiciliares, principalmente sua composição gravimétrica e geração total, é fundamental para a implantação de um programa de gestão de resíduos municipal eficiente, uma vez que permite identificar as diferentes frações de cada componente presente na massa de resíduos sólidos e o potencial de reciclabilidade.

Mandelli (1997) destaca que, em geral, nos estudos apresentados para determinação gravimétrica de resíduos sólidos não existe clareza sobre as situações do método de coleta das amostras. Também, afirma que é importante no desenvolvimento da composição física dos resíduos sólidos domésticos, identificarem também as situações de manejo.

Schneider et al. (2002) acreditam que a caracterização de resíduos urbanos, se sistemática e continuada, permite avaliar as variações na composição dos resíduos em função de aspectos culturais e climáticos, mas sobretudo possibilita o planejamento do gerenciamento dos resíduos e de estratégias de educação ambiental em relação a eles. Do mesmo modo, para Pessin et al. (2006), diagnosticar a composição dos resíduos gerados é importante para sua gestão, permitindo que esta seja realizada de forma correta e ambientalmente segura.

Os resíduos sólidos seguem também critérios de definição e classificação conforme a NBR 10.004. (ABNT, 2004). Esta norma estabelece uma classificação para os resíduos sólidos quanto ao risco que estes podem causar a saúde pública e ao meio ambiente: a) resíduos classe I – perigosos e b) resíduos classe II - não perigosos. Assim, é oportuno na caracterização dos resíduos sólidos domésticos identificar produtos/substâncias que conferem periculosidade aos mesmos.

A análise da composição física dos resíduos sólidos utilizando o método de quarteamento ou similar, em especial dos resíduos sólidos de origem domiciliar, é amplamente analisada e discutida nos estudos de Schneider (1994), Mandelli (1997), De Conto et al. (2002), Pessin et al. (2002), Schneider et al. (2002), Silveira (2004), Loureiro (2005), Frésca (2007), Quissini et al. (2007), Peresin et al. (2009), Franco (2012) e Pasquali (2012). Em geral, para a determinação da composição gravimétrica, são escolhidos bairros com diferentes níveis socioeconômicos e diferentes estações do ano.

3 Metodologia

O estudo foi realizado em Vacaria, município situado na região nordeste do Rio Grande do Sul, na microregião dos Campos de Cima da Serra, distante 240 km da capital Porto Alegre, e possui um território de 2.033,25 km². A população é composta por várias etnias, sendo de 57.334 habitantes na área urbana e 4.008 habitantes na área rural. O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH do município é 0,805 (IBGE, 2010).

Atualmente, grande parte dos antigos campos está coberta de áreas cultivadas com pomares de maçã, de tal forma que o município responde por cerca 22% da colheita nacional de maçãs, sendo a maior produtora da fruta no Estado e a segunda do País, fazendo deste cultivo a principal fonte econômica local. (PREFEITURA MUNICIPAL VACARIA, 2015).



O gerenciamento de resíduos sólidos de Vacaria é realizado com a coordenação do Departamento Municipal de Limpeza Urbana, sendo os serviços terceirizados. A cidade de Vacaria é dividida em cinco setores e constituída de 55 bairros. A coleta de resíduos é realizada no sistema porta a porta de segunda-feira a sábado em dias alternados. Os setores são compreendidos por um conjunto de bairros/locais e na sua estruturação, não são considerados fatores sociais, culturais ou econômicos, e sim, apenas características importantes para a logística de coleta. O recolhimento dos resíduos domiciliares na coleta regular porta-a-porta, é realizado por um caminhão compactador que encaminha para o aterro sanitário Chácara das Pedras.

A coleta seletiva ocorre em toda a área urbana de abrangência do município com um caminhão baú que percorre todas as vias públicas, recolhendo os materiais seletivos previamente separados, dispostos em frente aos domicílios. Os resíduos seletivos coletados são encaminhados para as cinco associações de recicladores, gerando emprego e renda para aproximadamente 120 catadores.

Os bairros selecionados para a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares no município de Vacaria são predominantemente residenciais, de poder aquisitivo distintos e localizados na área urbana: Cristina (alto poder aquisitivo) e Municipal (baixo poder aquisitivo). Foram realizados estudos por meio de uma observação direta e análise de mapas da evolução urbana da Secretaria Municipal de Planejamento, onde possibilitou conhecer as características dos domicílios, estrutura dos bairros e da população do local.

Os resíduos sólidos domiciliares (coleta regular seletiva) dos bairros Cristina e Municipal foram coletados diariamente no período de 24 a 29 de agosto de 2015, em rota específica definida na pesquisa e realizada pela empresa terceirizada contratada da Prefeitura Municipal de Vacaria. Os dias de coleta seletiva para ambos os bairros foram terça-feira, quinta-feira e sábado com um total de resíduos coletados no Bairro Cristina (300 kg) e no bairro Municipal (680 kg). Já os dias de coleta regular foram segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira com um total de resíduos coletados de 4.720 kg para ambos os bairros.

Após a coleta os resíduos foram transferidos para o Aterro Sanitário Chácara das Pedras. O caminhão descarregou os resíduos da coleta regular sobre uma lona plástica formando um único monte. As amostras de resíduos sólidos foram retiradas de cinco pontos (topo e quatro laterais) e transferidas para quatro tonéis de 200 litros cada. Após os tonéis foram despejados sobre uma lona plástica, iniciando-se o processo de mistura e quarteamento da amostra. O quarteamento ocorreu até obter uma amostra de 200 litros. Na central de triagem de resíduos do município, os resíduos sólidos seletivos foram descarregados e utilizados 800 litros oriundos dos cinco pontos de amostragem, não havendo quarteamento das amostras.

No término da amostragem procedeu-se a identificação de todos os componentes presentes na amostra dos resíduos. Os componentes foram identificados e agrupados em categorias.

4 Resultados

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados referentes à composição gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos dos bairros Cristina e Municipal.

Com relação às categorias, são exemplos de componentes de resíduos sólidos encontrados nas amostras:

Biodegradáveis: alimentos diversos tais como pães, massas, feijão, carnes, empanados, frutas, verduras, erva-mate, flores, arroz e cascas de ovos.

Plástico: potes de sorvete, garrafas de iogurte, embalagens de produtos de beleza e higiene.



Papel e papelão: embalagens de pizza e de ovos, jornais, caixas de sapatos e revistas.

Vidro: garrafas de bebidas, vidros diversos de produtos alimentícios.

Metal ferroso: latas de alimentos diversos.

Metal não ferroso: latas de cerveja e refrigerante, presilha de arquivo, talheres.

Madeira: caixas de fruta.

Pano, trapo, couro e borracha: lençol, pedaços de pano, trapos, botas, tênis, chinelos (couro e borracha), roupas íntimas e roupas diversas (blusas, calças, bermudas, bonés, jaquetas, cortinas e meias), chinelos de borracha e chinelos de pano.

Contaminante químico: tubo de espuma expansiva poliuretano, tubo de desodorante, pilhas, medicamentos, lâmpadas, vidros contendo esmalte.

Contaminante biológico: papel higiênico, fraldas descartáveis, seringas, lâminas de barbear, pelos e fezes de cães.

Diversos: cinza, cds, esponja de limpeza.

Misto: embalagens de leite, leite condensado, creme de leite e de sucos diversos; acentos de bicicleta (plástico, ferro e espuma), coador de café (metal, têxtil e madeira); brinquedos, óculos, fios de antena e blister de medicamentos.

Eletroeletrônico: aparelhos celulares, monitores e calculadoras.

Tabela 1 – Composição dos resíduos da coleta regular e seletiva gerados no bairro Cristina

Categorias	Regular		Seletivo		Composição total	
	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Biodegradáveis	43,3	34,3	9,94	8,4	53,24	21,7
Plástico	14,53	11,5	25,98	21,9	40,51	16,5
Papel e Papelão	9,08	7,2	27,16	22,9	36,24	14,8
Vidro	4,12	3,3	13,9	11,7	18,02	7,4
Metal ferroso	0,96	0,8	2,58	2,2	3,54	1,4
Metal não ferroso	1,58	1,2	2,58	2,2	4,16	1,7
Pano, trapo, couro e borracha	0,44	0,3	4,79	4,0	5,23	2,1
Madeira	0,76	0,6	-	-	0,76	0,3
Contaminante biológico	21,42	17,0	8,78	7,4	30,20	12,3
Contaminante químico	0,52	0,4	1,94	1,6	2,46	1,1
Pedra, terra e cerâmica	-	-	-	-	-	-
Misto	2,31	1,8	7,63	6,4	9,94	4,1
Diversos	5,04	4,0	10,39	8,7	15,43	6,3
Eletrônicos	21,34	16,9	2,27	1,9	23,61	9,6
Isopor	0,83	0,7	0,89	0,7	1,72	0,7
Total	126,23	100	118,83	100	245,06	100

Fonte: Autoras

A partir dos dados obtidos constata-se que o bairro de menor poder aquisitivo apresentou um maior percentual de biodegradáveis, plástico, metal ferroso e pano, trapo, couro e borracha. Pessin et al. (2006) afirmam que a quantidade de matéria orgânica biodegradável é maior em populações de menor poder aquisitivo. De Conto et al. (2002) também identificaram a elevada quantidade de pano, trapo, couro e borracha no bairro de menor poder aquisitivo, o que se justifica pelas relações de poder que se estabelecem nas doações e descarte dos produtos pós-consumo.

Considerando a periculosidade dos resíduos é importante a determinação dos componentes que possuem esse potencial. Na pesquisa e estudos realizados por Mandelli (1997) esses componentes foram identificados como contaminantes químicos e biológicos. A presença da categoria Componente Químico (0,6 % para o bairro Municipal e 1,1% para o bairro Cristina) revela o risco químico que é conferido aos resíduos sólidos domiciliares. A categoria contaminante biológico apresentou um valor médio de 8,2% no bairro Municipal,



enquanto para o bairro Cristina (maior poder aquisitivo) foi de 12,3 %. Essa diferença é observada principalmente pela excessiva quantidade de pelos e fezes de animais presentes na composição dos resíduos. Destaca-se, com isso, a importância de um novo olhar, no momento das caracterizações de resíduos para os resíduos veterinários presentes nas residências. Mandelli (1997) ao estudar o comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências, obteve 8,3% para o contaminante biológico de uma amostra de 12 residências de uma rua com 70 residências.

Tabela 2 – Composição dos resíduos da coleta regular e seletiva gerados no bairro Municipal

Categorias	Regular		Seletivo		Composição total	
	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Biodegradáveis	74,89	53,9	8,51	10,3	83,4	37,6
Plástico	11,57	8,3	30,29	36,5	41,86	18,9
Papel e Papelão	4,91	3,5	19,17	23,1	24,08	10,9
Vidro	2,13	1,5	4,61	5,6	6,74	3,0
Metal ferroso	3,22	2,3	2,47	3,0	5,69	2,6
Metal não ferroso	1,7	1,2	1,02	1,2	2,72	1,2
Pano, trapo, couro e borracha	16,5	11,9	5,7	6,9	22,2	10,0
Madeira	-	-	0,8	0,9	0,8	0,3
Contaminante biológico	18,13	13,1	-	-	18,13	8,2
Contaminante químico	0,25	0,2	1,02	1,2	1,27	0,6
Pedra, terra e cerâmica	-	-	0,81	1,0	0,81	0,4
Misto	2,73	2,0	5,33	6,4	8,06	3,6
Diversos	2,18	1,6	2,36	2,8	4,54	2,0
Eletrônicos	-	-	-	-	-	-
Isopor	0,67	0,5	0,95	1,1	1,62	0,7
Total	138,88	100	83,04	100	221,92	100

Fonte: Autoras

A quantidade semanal de componentes descartáveis (plástico, papel e papelão, vidro, metal ferroso e metal não ferroso) foi de 36,6% no bairro Municipal e 41,8 % no Cristina. Destaca-se a categoria Vidro superior no bairro de maior poder aquisitivo, revelando o poder de consumo dessa classe social. Esta constatação também é apresentada por De Conto et al. (2002).

Na categoria Eletroeletrônicos o bairro Cristina apresentou elevado percentual (9,6 %), configurando descarte inapropriado dessa categoria junto aos resíduos domiciliares. Essa categoria merece atenção e cuidados nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios, no sentido de primar pelo que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

5 Conclusão

Os resultados permitem observar os reflexos do poder aquisitivo na geração de resíduos sólidos, principalmente no que tange aos componentes descartáveis e vestuários. Também, destaca-se a presença de componentes passíveis de reciclagem na coleta regular e de resíduos alimentícios e rejeitos na coleta seletiva. Constata-se, assim, a necessidade de maior divulgação à população sobre o sistema de coleta no município, sensibilizando-a sobre a sua responsabilidade pela correta segregação e transferência dos resíduos para a via pública em conformidade com a periodicidade de coleta.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR – 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**. São Paulo, 2015. 12. ed. Relatório. 120 p. Disponível em: <www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em: 22 out. 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 15 jun. 2014.

CAMPOS, H.K.T. Renda e evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro, v.17, n. 2., p. 171-180, abr/jun 2012.

DE CONTO, S. M. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos domésticos – um estudo de caso. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 6., 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: ABES, 2002.

FRANCO, C. S. **Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e percepção dos hábitos de descarte no sul de Minas Gerais**. 2012. 159f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Lavras-MG, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/.../DISSERTAÇÃO%20Caracterização%20gravimétric...de CS>>. Acesso em: 15 out. 2015.

FRÉSCA, F. R. C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física**. 2007. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos - SP, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=43&search=rio-grande-do-sul>>. Acesso em: 08 mai 2015.

LIMA, L.M. **Lixo: tratamento e biorremediação**. 3. ed. São Paulo: Hemus Editora, 2004.

LOUREIRO, S. M. **Índice de qualidade no sistema da gestão ambiental em aterros de resíduos sólidos urbanos – IQS**. 2005. 517f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Rio Janeiro – UERJ, Rio de Janeiro, 2005.

MANDELLI, S. M. de C. **Variáveis que interferem no comportamento da população urbana no manejo de resíduos sólidos domésticos no âmbito das residências**. 1997. 267f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

MEDEIROS, J. E DA S. et al. Análise e evolução da estimativa futura da massa coletada de resíduos sólidos domiciliares no município de João Pessoa e relação com outros indicadores de consumo. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 119-130, jan/mar 2015.

PASQUALI, L. **Composição gravimétrica de resíduos sólidos recicláveis domiciliares no meio rural de Chopinzinho – Paraná**, 2012. 64f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/patobranco/estrutura->



universitaria/diretorias/dirppg/pos-graduacao/mestrados/ppgdr2/arquivos/14.LuizPasquali.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2014.

PESSIN, N.; DE CONTO, S. M.; THEL, M.; CADORE, J.; ROVATTI, D.; BOFF, R. E. Composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso – município de Canela, RS. In: INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30., 2006. **Anais...** Punta Del Este: ABES, 2006. 1 CD-ROM.

PESSIN, N.; DE CONTO, S. M.; QUISSINI, C. S. Componentes potencialmente perigosos nos resíduos sólidos domésticos - estudo de caso de sete municípios de pequeno porte da região do Vale do Caí/RS. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 6., 2002, Gramado. **Anais...** Gramado: ABES 2002.

PERESIN, D. et al. Composição gravimétrica de resíduos sólidos domésticos – uma análise dos métodos utilizados no Brasil. In: SEMINÁRIO REGIONAL SUL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 3., 2009, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: ABES/UCS, 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VACARIA. **Dados gerais do município**. Disponível em: <<http://www.vacaria.rs.gov.br/vacaria/dados-gerais>>. Acesso em: 19 jun. 2015.

QUISSINI, C. S.; PESSIN, N. ; DE CONTO, S. M.; GOMES, F. M. Determinação dos aspectos quali-quantitativos dos resíduos sólidos domésticos - estudo de caso município de São Marcos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABES, 2007. 1 CD ROM.

SANTOS, G. O.; ZANELA, M. E.; SILVA, L. F. F. Correlações entre indicadores sociais e o lixo gerado em Fortaleza, Ceará, Brasil. **REDE Revista Eletrônica do Prodepa**, v.2, n.1, p.45-63, 2008.

SCHNEIDER, V. E. **Estudo do processo de geração de resíduos sólidos domésticos na cidade de Bento Gonçalves – RS**. 1994.135f. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

SCHNEIDER, V. E. et al. A evolução da geração de resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves-RS no período de 1993 à 2001. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28., 2002, Cancún. **Anais...** Cancún: ABES, 2002. 1 CD-ROM.

SILVEIRA, A. M. M. **Estudo do peso específico de resíduos sólidos urbanos**. 2004. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.getres.ufrj.br/pdf/SILVEIRA_AMM_04_t_M_int.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2015.

VILHENA, A. **Guia da coleta seletiva de lixo**. São Paulo: CEMPRE, 1999.