

III-182 - CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DE PORTO ALEGRE

Eduardo Fleck⁽¹⁾

Engenheira Químico pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestre e doutorando em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Engenheiro do Departamento Municipal de Limpeza Urbana da Prefeitura Municipal de Porto Alegre.

Mariza Fernanda Power Reis

Engenheira Química pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Mestre e doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Engenheira do Departamento Municipal de Limpeza Urbana da Prefeitura Municipal de Porto Alegre.

Endereço⁽¹⁾: Av. Azenha, 631, sala 42 – Azenha – Porto Alegre – RS. CEP 90160-001 – Brasil – Tel: (51) 3289-69-85 - e-mail: eduardofle@dmlu.prefpoa.com.br

RESUMO

A caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados pelas populações dos municípios, compreendida como o processo estatisticamente elaborado para a determinação dos percentuais das diferentes tipologias de resíduos produzidas pelas comunidades, cumpre o papel de subsidiar ações, projetos e o próprio planejamento da gestão integrada pelo gestor público, com vistas à obtenção da otimização da qualidade nas atividades de coleta, triagem e tratamento, bem como para a estimativa da efetividade das suas ações empreendidas no campo da educação ambiental, tendo em vista que da correta e consciente segregação dos resíduos na fonte, pelos geradores, advirá a maximização dos aproveitamentos mássicos e energéticos potenciais dos resíduos.

Entre outubro de 2009 e setembro de 2010, perfazendo o período de um ano, cargas de resíduos sólidos provenientes da coleta ordinária domiciliar de Porto Alegre, totalizando aproximadamente 5100 toneladas foram amostradas, obedecendo-se critérios estatísticos para tal, sendo segregadas manualmente as diversas frações, para fins de pesagem e estabelecimento da sua percentualização nas composições de resíduos. Os resultados obtidos apontam para um perfil com percentuais aproximados de 57,3% de matéria orgânica facilmente degradável, 24,3% de resíduos potencialmente recicláveis e 18,4% de rejeito.

PALAVRAS-CHAVE: Caracterização, Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

Diferentes comunidades, com diferentes características sociais, econômicas e culturais e diferentes vocações produzirão diferentes composições quali-quantitativas de resíduos sólidos. No que diz respeito aos resíduos sólidos domiciliares, cuja gerência, desde as operações de coleta até o destino final é atribuída constitucionalmente aos municípios, o conhecimento da realidade das composições quali-quantitativas aduzirá, entre outras informações, (1) a determinação da conveniente alocação de recursos físicos e humanos para os serviços de limpeza pública; (2) o dimensionamento da frota e a conveniente delimitação das zonas de coleta, dentro de uma otimização logística; (3) a determinação da relação entre as taxas de crescimento da geração de resíduos sólidos com os incrementos populacionais; (4) a orientada prospecção e projeto de unidades de tratamento e destino final de resíduos, bem como de aproveitamento mássico e/ou energético; (5) a verificação da eficácia e a melhor realocação dos programas de educação ambiental junto às diferentes comunidades do município.

METODOLOGIA UTILIZADA

Como resultante de diferentes atividades humanas, os resíduos sólidos respondem por composições quali-quantitativas complexas. Na medida em que os resíduos industriais compõem-se das sobras dos processos produtivos, aí compreendidos residuais das matérias-primas e insumos, característicos de cada empreendimento industrial e seus processos específicos, e em que os resíduos hospitalares resguardarão, obviamente,

similaridades com os insumos hospitalares e tecidos humanos, os resíduos domiciliares refletirão os hábitos de consumo das comunidades de origem. Como na prática, o *grupo resíduo ordinário domiciliar* compreenderá também resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais, apresentados à coleta ordinária e coletados conjuntamente com aqueles provenientes de domicílios, o conjunto das atividades comerciais de uma comunidade também influirá na caracterização quali-quantitativa do resíduo coletado e destinado ao tratamento ou destino final.

Não somente a variação do poder aquisitivo médio de uma população influirá na variação das características dos resíduos gerados, mas fatores como a sazonalidade interferirão nas características dos resíduos coletados pelos veículos coletores de resíduos sólidos urbanos domiciliares. Assim, por exemplo, é esperada variabilidade em quantidade e características qualitativas dos resíduos entre os meses de inverno e verão, devido ao consumo preferencial de certos tipos de alimentos e produtos. Municípios turísticos podem duplicar a sua população em determinados meses do ano, ao passo que, em períodos de férias, consideráveis frações das populações de cidades não turísticas poderão ausentar-se, por semanas, de seus domicílios. Conforme LIMA (1995), os principais fatores que influenciam a origem e formação do lixo são o número de habitantes da localidade, a área relativa de produção, a sazonalidade, as condições climáticas, os hábitos e costumes e o nível educacional da população, o poder aquisitivo médio da comunidade, o tempo de coleta, a eficiência da coleta, o tipo de equipamento de coleta, a disciplina e controle dos pontos produtores, e a existência de leis e regulamentações específicas.

A caracterização física dos resíduos, também denominada qualitativa ou gravimétrica, busca determinar as frações de cada tipologia de resíduo dentro da geração global. Pode ser executada (1) de maneira estatística, escolhendo-se zonas (“roteiros”) de coleta representativas, e quarteando resíduos provenientes das descargas, (2) através do quarteamento da totalidade dos resíduos coletados no município (todas as zonas de coleta: tal opção normalmente só se viabiliza para pequenas comunidades, devido ao volume de trabalhos necessários), ou (3) executando-se o recolhimento direto do resíduo apresentado à coleta, em logradouros e bairros previamente escolhidos mediante planejamento estatístico.

Para a caracterização gravimétrica alvo da presente descrição, efetuada entre 01.10.2009 e 31.09.2010, inicialmente os bairros de Porto Alegre foram divididos em cinco estratos, conforme renda familiar, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1 – Estratificação dos bairros de Porto Alegre com base nos dados do CENSO 2000

Estratos	Total de Bairros	População Total estimada em 2008*	População Percentual	Zonas de coleta do estrato a caracterizar**
E: Bairros cuja média dos orçamentos familiares situa-se abaixo de 3 salários mínimos	13	389.753	28,80%	0,2880.N
D: Bairros cuja média dos orçamentos familiares situa-se entre 3 e 5 salários mínimos por economia	14	298.125	22,03%	0,2203.N
C: Bairros cuja média dos orçamentos familiares situa-se entre 5 e 10 salários mínimos por economia	12	235.583	17,41%	0,1741.N
B: Bairros cuja média dos orçamentos familiares situa-se entre 10 e 20 salários mínimos por economia	27	308.817	22,82%	0,2282.N
A: Bairros cuja média dos orçamentos familiares situa-se acima de 20 salários mínimos por economia	12	121.199	8,95%	0,0895.N
TOTAIS	78	1.353.477	100,00%	N

* a população estimada para 2008 foi calculada sobre a população determinada em 2000, utilizando-se as taxas de crescimento 1991/2000 para os bairros em que foram determinadas, o que gera um pequeno erro assumido;

** supondo-se “N” zonas (roteiros) de coleta totais a caracterizar.

Como os roteiros de coleta adotados operacionalmente pelo serviço de coleta ordinária domiciliar de Porto Alegre não seguem estritamente a divisão territorial dos bairros, adotou-se, assumindo-se o erro decorrente, o critério simplificado de, a partir do cálculo da participação percentual territorial de cada bairro na área de cada

roteiro de coleta, ponderar a renda familiar média da região geográfica de cada roteiro de coleta. Observe-se que o critério de estratificação utilizado baseou-se no bom senso para a característica econômica de Porto Alegre. Supondo-se haver capacidade operacional de caracterização dos resíduos provenientes de duas zonas (roteiros) de coleta por dia, para um universo operacional de 128 zonas de coleta em Porto Alegre, supõe-se estatisticamente razoável caracterização dos resíduos de 32 zonas (25% do total). Assim, se $N=32$, temos:

- Estrato “E”: $0,2880.N = 0,2880 \times 32 = 9,21 \approx 9$ zonas de coleta;
- Estrato “D”: $0,2203.N = 0,2203 \times 32 = 7,05 \approx 7$ zonas de coleta;
- Estrato “C”: $0,3566.N = 0,1741 \times 32 = 5,57 \approx 6$ zonas de coleta;
- Estrato “B”: $0,2559.N = 0,2282 \times 32 = 7,30 \approx 7$ zonas de coleta;
- Estrato “A”: $0,0965.N = 0,0895 \times 32 = 2,87 \approx 3$ zonas de coleta.

Dentro dessa metodologia, algumas simplificações e aproximações foram executadas:

- a alguns bairros e áreas não formais foram atribuídos dados de bairros limheiros ou daqueles que se supõem estivessem circunscritas tais áreas;
- para ponderação das rendas médias das zonas de coleta foram utilizadas frações em área, por não estarem disponíveis as frações populacionais ou de número de domicílios;
- não foram consideradas, para fins de caracterização, as cargas provenientes de coleta diária de avenidas, bem como de regiões de difícil acesso (vilas). No caso das avenidas, as mesmas são servidas, também, pelos roteiros dos bairros em que se inserem parcialmente, portanto o erro é minimizado. No caso dos roteiros de vilas, estima-se que as gerações correspondem a 3-4% dos totais coletados diariamente;
- os dados utilizados provêm de um recenseamento ocorrido há quase 10 anos, portanto há que considerarem-se tais dados como uma aproximação da realidade atual;
- foram executados arredondamentos nos cálculos da quantidade de roteiros a caracterizar em cada estrato;
- as ponderações do número de habitantes dentro de cada roteiro de coleta assumiram distribuição da população homogênea no território de cada bairro;
- desconsiderou-se, para fins práticos, por ausência de estimativas confiáveis, a influência da catação e triagem de rua, a partir da qual são subtraídos quantitativos provavelmente muito relevantes das frações recicláveis, apresentadas conjuntamente com orgânicos e rejeitos, pela fração da população não adepta à segregação na origem para fins de reciclagem.

Após a estratificação dos roteiros, anotaram-se os seus códigos individualmente em cartões fechados, de iguais dimensões, dispondo-se em pilhas por estrato econômico. Enfim, sortearam-se os roteiros a serem caracterizados para cada estrato.

As atividades de campo, que constituíram o âmago do processo de caracterização, corresponderam a um trabalho deveras árduo, que durou doze meses, sendo cada roteiro de coleta amostrado uma vez ao mês, respeitando-se dias da semana diferentes para cada evento de amostragem em uma mesma estação climática do ano. Foram alocados aos trabalhos dois supervisores permanentes e três operários, utilizando bombonas de aproximadamente 125 litros de capacidade, e uma balança com sensibilidade de 100 gramas. Previamente aos trabalhos foi confeccionada a relação com as diferentes tipologias de resíduos a serem segregadas.

Para finalidades práticas considerou-se primavera o intervalo 01.10-31.12; verão, 01.01-31.03, outono: 01.04-30.06 e inverno: 01.07-31.09. Devido a questões de ordem prática e material, ao invés de utilizar-se a metodologia convencional de quarteamento para a obtenção das amostras, adotou-se a metodologia preconizada pela NBR 10007/2004 para amostragem em pilhas de resíduos para fins da produção das amostras a triar.

RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta as médias anuais para os diferentes tipos de resíduos e para os cinco estratos sociais considerados na caracterização referentes ao período 01.10.2009-31.09.2010, bem como a média global para os cinco estratos, os quais, como já apresentado, foram representados por números de roteiros de coleta proporcionais à participação de cada extrato na sociedade portoalegrense.

Tabela 2 – Resultados da caracterização gravimétrica de Porto Alegre (outubro de 2009 a setembro de 2010)

Tipologia	Estrato "E"	Estrato "D"	Estrato "C"	Estrato "B"	Estrato "A"	Média Global
Papelão	2,18%	2,01%	2,25%	2,10%	2,62%	2,23%
Papel Misto	2,55%	2,74%	2,86%	3,26%	2,82%	2,85%
Papel "Limpo"	0,85%	0,98%	0,75%	1,48%	1,15%	1,04%
Embalagem Longa Vida	1,48%	1,37%	1,48%	1,37%	1,12%	1,36%
Revista	0,77%	0,61%	0,63%	0,72%	0,95%	0,73%
Jornal	2,51%	2,88%	3,37%	4,08%	4,13%	3,40%
Ferrosos	1,22%	1,22%	1,28%	1,07%	0,73%	1,10%
Não-Ferrosos	0,06%	0,04%	0,06%	0,05%	0,02%	0,04%
Alumínio	0,27%	0,31%	0,30%	0,36%	0,33%	0,31%
PET	1,33%	1,28%	1,27%	1,49%	1,59%	1,39%
Plástico Rígido	3,37%	3,10%	2,95%	3,08%	3,15%	3,13%
Plástico Filme (Sacola Plástica)	3,41%	3,34%	3,38%	3,01%	2,44%	3,12%
Plástico Filme Incolor	1,77%	1,54%	1,79%	1,78%	1,59%	1,69%
Plástico Filme (Colorido)	1,14%	1,22%	1,16%	1,55%	1,93%	1,40%
Plástico PVC	0,07%	0,08%	0,20%	0,04%	0,04%	0,08%
Isopor	0,33%	0,35%	0,40%	0,48%	0,46%	0,41%
Pilhas	0,10%	0,03%	0,04%	0,03%	0,03%	0,05%
Trapos	5,23%	4,16%	3,60%	2,07%	1,90%	3,39%
Madeira + Aglomerados	0,48%	0,52%	0,44%	0,40%	0,39%	0,44%
Cerâmica + Pedra	0,42%	0,53%	0,41%	0,47%	0,29%	0,42%
Couros	0,49%	0,34%	0,24%	0,19%	0,23%	0,30%
Ossos	0,33%	0,32%	0,29%	0,28%	0,20%	0,28%
Borracha	0,21%	0,19%	0,21%	0,15%	0,10%	0,17%
Rejeito	12,43%	11,25%	11,31%	9,13%	8,92%	10,61%
Eletroeletrônicos e Sucata de Informática	0,26%	0,13%	0,22%	0,08%	0,08%	0,15%
Lâmpadas Fluorescentes	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
Medicamentos	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%
Vidro	1,79%	1,90%	2,35%	3,12%	3,63%	2,56%
Resíduos de Saúde	0,02%	0,02%	0,01%	0,04%	0,00%	0,02%
Matéria Orgânica Biodegradável	54,92%	57,52%	56,71%	58,09%	59,12%	57,27%

A Figura 1 apresenta, esquematicamente, as participações proporcionais das tipologias de resíduos resumidas em cinco grandes grupos, a saber, (1) matéria orgânica, (2) papéis e papelão, (3) plásticos, (4) metais e (5) outros (basicamente rejeito), nas estações do ano.

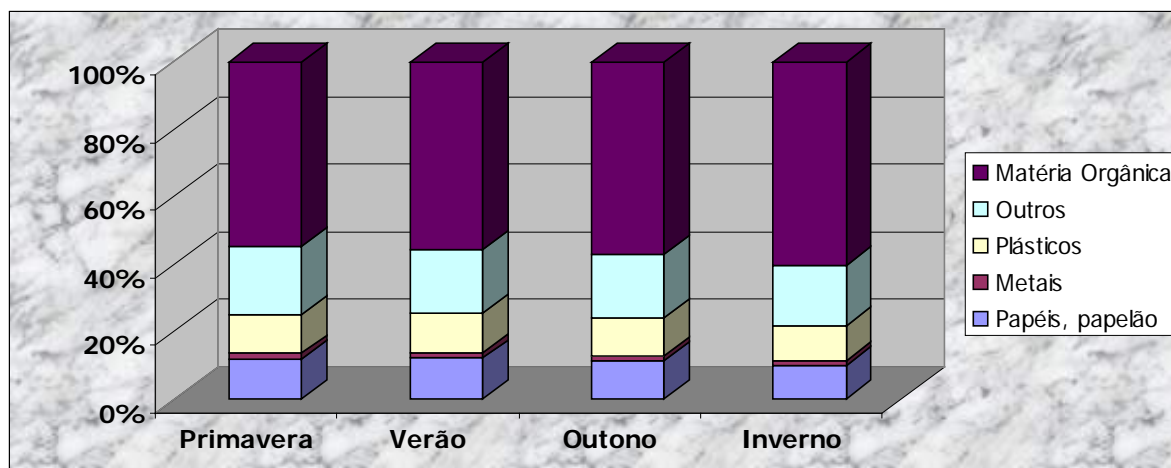


Figura 1 – Percentualização dos grandes grupos tipológicos de resíduos nas quatro estações do ano (período: outubro/2009-setembro/2010)

A Figura 2 apresenta, para os percentuais globais referentes aos grandes grupos tipológicos previamente definidos, a variação composicional nos estratos econômicos, conforme médias obtidas.

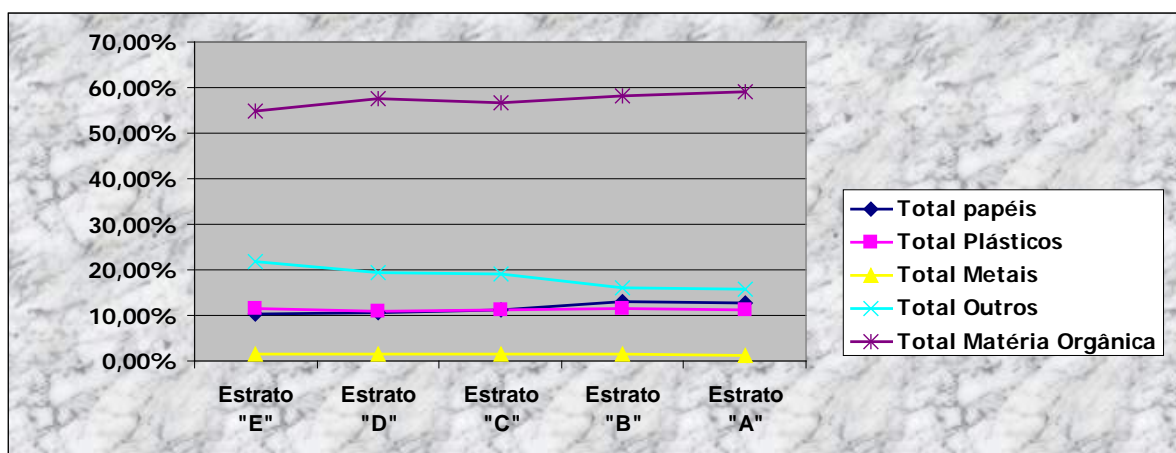


Figura 2 – Percentualização dos resultados globais para os grandes grupos tipológicos de resíduos nos estratos econômicos

A Tabela 3 apresenta os resumos de posição e dispersão dos resultados obtidos para os grandes grupos tipológicos de resíduos divididos por estação do ano. A Tabela 4 apresenta os resumos de posição e dispersão dos resultados obtidos para os grandes grupos tipológicos de resíduos divididos por estrato social.

Tabela 3 - Resumos de posição e dispersão dos resultados obtidos para os grandes grupos tipológicos de resíduos divididos por estação do ano

	MÍN	MÁX	MÉDIA	MED	s ²	E.P.	C.V.
ESTACÃO: PRIMAVERA							
Total Papéis, Papelão	3,13%	29,94%	12,08%	12,22%	0,0012	0,00349	0,2837
Total Metais	0,23%	5,19%	1,50%	1,35%	0,00006	0,00077	0,5052
Total Plásticos	6,59%	18,23%	11,51%	11,31%	0,0005	0,00239	0,1956
Total Outros	8,70%	42,80%	20,20%	19,49%	0,0037	0,00622	0,3018
Total Matéria Orgânica	33,71%	67,97%	54,64%	54,93%	0,0049	0,00717	0,1286

continua

Tabela 3 - Resumos de posição e dispersão dos resultados obtidos para os grandes grupos tipológicos de resíduos divididos por estação do ano (continuação)

	MÍN	MÁX	MÉDIA	MED	s ²	E.P.	C.V.
ESTAÇÃO: VERÃO							
Total Papéis, Papelão	5,83%	22,81%	12,18%	11,68%	0,0014	0,003843	0,3092
Total Metais	0,31%	4,30%	1,52%	1,34%	0,00005	0,000740	0,4771
Total Plásticos	6,18%	18,83%	11,98%	11,46%	0,0006	0,002542	0,2079
Total Outros	8,96%	32,39%	18,68%	17,83%	0,002330	0,004927	0,2584
Total Matéria Orgânica	38,83%	69,83%	55,62%	56,10%	0,005065	0,007264	0,128
ESTAÇÃO: OUTONO							
Total Papéis, Papelão	5,19%	20,18%	11,30%	10,91%	0,001059	0,003321	0,288
Total Metais	0,59%	4,67%	1,63%	1,38%	0,000077	0,000896	0,5383
Total Plásticos	7,21%	18,52%	11,19%	10,88%	0,000531	0,002352	0,2058
Total Outros	7,82%	31,74%	18,74%	17,71%	0,002823	0,005422	0,2834
Total Matéria Orgânica	41,17%	73,45%	57,11%	56,45%	0,004989	0,007209	0,1237
ESTAÇÃO: INVERNO							
Total Papéis, Papelão	5,08%	20,71%	10,03%	9,56%	0,000814	0,002913	0,2845
Total Metais	0,28%	3,82%	1,39%	1,26%	0,000043	0,000666	0,4706
Total Plásticos	6,51%	16,11%	10,28%	10,04%	0,000369	0,001960	0,1867
Total Outros	7,29%	35,92%	18,02%	17,71%	0,002776	0,005377	0,2923
Total Matéria Orgânica	45,89%	72,12%	60,27%	60,85%	0,002972	0,005564	0,0905

*MÍN: mínimo; MÁX: máximo; MED: mediana; s²: variância; E.P.: erro padrão; C.V.: coeficiente de variação (%).

Tabela 4 – Resumos de posição e dispersão dos resultados obtidos para os grandes grupos tipológicos de resíduos divididos por estrato social

	MÍN	MÁX	MÉDIA	MED	s ²	E.P.	C.V.
ESTRATO “E”							
Total Papéis, Papelão	5,08%	19,93%	10,29%	9,86%	0,000920	0,002919	0,294729
Total Metais	0,62%	4,67%	1,56%	1,37%	0,000048	0,000665	0,444201
Total Plásticos	6,18%	18,49%	11,42%	11,27%	0,000600	0,002357	0,214495
Total Outros	10,36%	42,80%	21,30%	21,16%	0,002990	0,005261	0,256729
Total Matéria Orgânica	38,60%	70,12%	55,40%	54,80%	0,005283	0,006994	0,131193
ESTRATO “D”							
Total Papéis, Papelão	5,25%	21,85%	10,35%	9,72%	0,000858	0,003196	0,282987
Total Metais	0,52%	3,89%	1,53%	1,36%	0,000050	0,000773	0,463121
Total Plásticos	6,59%	15,45%	10,62%	10,53%	0,000404	0,002194	0,189319
Total Outros	10,98%	30,61%	19,54%	19,74%	0,002110	0,005011	0,235108
Total Matéria Orgânica	43,75%	71,81%	57,95%	57,06%	0,004130	0,007012	0,110906
ESTRATO “C”							
Total Papéis, Papelão	7,04%	22,45%	11,27%	10,69%	0,000816	0,003366	0,253373
Total Metais	0,40%	4,30%	1,62%	1,49%	0,000059	0,000908	0,474724
Total Plásticos	7,83%	18,83%	11,27%	10,85%	0,000479	0,002580	0,194216
Total Outros	7,29%	32,39%	18,71%	17,96%	0,002305	0,005658	0,256656
Total Matéria Orgânica	43,09%	70,45%	57,09%	57,14%	0,004125	0,007569	0,112484
ESTRATO “B”							
Total Papéis, Papelão	6,49%	29,94%	13,03%	12,45%	0,001775	0,004597	0,323341
Total Metais	0,48%	4,32%	1,51%	1,35%	0,000074	0,000940	0,569294
Total Plásticos	6,68%	18,23%	11,32%	10,81%	0,000634	0,002748	0,222410
Total Outros	8,71%	24,92%	15,59%	14,99%	0,001426	0,004120	0,242252
Total Matéria Orgânica	33,71%	73,45%	58,52%	60,21%	0,005600	0,008165	0,127873

continua

Tabela 4 – Resumos de posição e dispersão dos resultados obtidos para os grandes grupos tipológicos de resíduos divididos por estrato social (continuação)

	MÍN	MÁX	MÉDIA	MED	s ²	E.P.	C.V.
ESTRATO “A”							
Total Papéis, Papelão	7,12%	19,44%	12,43%	13,27%	0,000959	0,005160	0,249090
Total Metais	0,28%	2,22%	1,13%	1,10%	0,000024	0,000824	0,436483
Total Plásticos	6,51%	15,46%	10,98%	10,81%	0,000580	0,004013	0,219243
Total Outros	7,32%	25,00%	15,48%	16,01%	0,002072	0,007586	0,293979
Total Matéria Orgânica	48,25%	69,80%	59,97%	60,57%	0,002715	0,008685	0,086899

*MÍN: mínimo; MÁX: máximo; MED: mediana; s²: variância; E.P.: erro padrão; C.V.: coeficiente de variação (%).

Observa-se que para todos os grandes agrupamentos tipológicos de resíduos e para as quatro estações do ano as variâncias são reduzidas, o que conduz à conclusão de reduzidas dispersões em torno das médias, traduzindo alta confiabilidade das mesmas médias. Análises de variância foram executadas sobre os dados brutos, utilizando-se a distribuição “t” bicaudal a 5% de nível de significância, comparando médias entre diferentes estações do ano e diferentes estratos econômicos. Não se observaram significativas tendências apontando predominância para diferenças ou semelhanças entre médias, de modo a não se poderem suportar conclusões sobre a variabilidade ou não das composições entre diferentes estações e estratos sociais, pelo que tais resultados não apresentaram relevância para apresentação no presente trabalho.

A Tabela 5 apresenta os resumos dos resultados para os processos de caracterização executados em Porto Alegre nos anos de 1994, 1997, 2002 e 2009/2010, incluindo os resultados de REIS *et al.* (2002), referentes ao último trabalho de caracterização até então, e os resultados da caracterização presentemente apresentados neste trabalho. Tais correspondem aos últimos quatro trabalhos executados neste sentido. Os dados referentes aos trabalhos de 1994 e 1997 provêm de registros históricos do Departamento Municipal de Limpeza Urbana da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, não havendo sido publicados.

Tabela 5 - Resumos dos resultados obtidos nos trabalhos de caracterização executados em Porto Alegre entre 1994 e 2010

Tipologia/Ano	1994	1997	2002	2009/2010
Papel e papelão	21,3%	15,01%	9,8%	11,62%
Metais	4,4%	2,53%	3,99%	1,46%
Plásticos	8,4%	12,41%	11,83%	11,23%
Matéria Orgânica	58,6%	52,10%	43,83%	57,27%
Outros	7,3%	17,95%	30,55%	18,40%

CONCLUSÕES

Foram triadas ao longo de um ano, aproximadamente 60 t de resíduos sólidos, provenientes de 682 cargas de resíduos sólidos, totalizando 5100 toneladas. Observou-se ao longo e ao findar os trabalhos, variações sazonais e mesmo entre estratos sociais, pouco elevadas da composição dos resíduos sólidos, embora sem uma tendência estatisticamente bem definida. Importantes observações a serem ressaltadas:

- Aproximadamente um quarto dos resíduos sólidos coletados pela coleta ordinária domiciliar poderiam ter sido segregados na origem e encaminhados à coleta seletiva (não necessariamente aproveitados em sua totalidade, em função dos aspectos de mercado);
- Entre os períodos 2002 e 2009/2010 observou-se elevação percentual da fração matéria orgânica de cerca de 44% a cerca de 57%. Todavia os percentuais da fração verificados nas caracterizações de 1994 e 1997 são próximos a esse último resultado;
- A fração considerada “rejeito” para fins da caracterização 2009/2010 apresentou-se em proporção de 10,6%. Se acrescida de outras tipologias de resíduos como couros, borrachas e pedaços de madeira, de reduzido potencial de reciclabilidade, tal fração, então denominada “outros”, subiria para cerca de 19%;

- A massa específica “aparente” média dos resíduos, considerada a relação entre massa e volume na condição em que foram amostrados situou-se em 217,34 kg/m³;
- Os trabalhos de campo foram realizados sob diferentes condições climáticas. Embora houvesse preocupação em minimizar efeitos de variação de umidade decorrentes de precipitações, ao nível dos procedimentos de coleta e compactação dos resíduos, tal apresentou-se virtualmente impossível.

Os autores desejam agradecer aos colegas técnicos de campo Paulo Ricardo Alves Guimarães e Roberto Nichele, os quais ativamente mantiveram os trabalhos de campo durante um ano, sob condições severas e insalubres e sob quaisquer condições climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. REIS, Mariza Fernanda Power; ELLWANGER, Rosa Maria; GONÇALVES JUNIOR, Nelson Edir; ONOFRIO, Elisabeth Toledo. 2006. Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares do município de Porto Alegre/RS – ano 2002. in: I Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2006. 4p.
2. LIMA, Luiz M. Q. 1995. Lixo: Tratamento e biorremediação. 3ª Ed. São Paulo: Hemus. 265p.