

# Geração e caracterização dos resíduos sólidos de serviços de saúde em laboratório de análises clínicas de Maringá, Estado do Paraná

Carlos de Barros Junior<sup>1\*</sup>, Eric Amanthea<sup>2</sup>, Fernanda Bertola Lazarin<sup>2</sup>, Graziela Aparecida Xavier<sup>2</sup>, Renata Yuri Dias Tsujioka<sup>2</sup>, Rodrigo Belli<sup>2</sup>, Ruitter Rodrigues<sup>2</sup> e João Walker Damasceno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Curso de Graduação em Engenharia Química, Pró-resíduos, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: carlos@deq.uem.br

**RESUMO.** Os resíduos sólidos gerados em estabelecimentos de saúde (RSS) representam uma pequena parcela dos resíduos gerados no meio urbano, mas não podem ser ignorados, devido ao grande caráter infeccioso, que pode causar acidentes intra e extra-hospitalares. O presente trabalho apresenta um enfoque sobre a situação atual na questão dos RSS gerados pelo laboratório de análises clínicas da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, e realiza um inventário sobre os tipos de resíduos gerados nesse local. A avaliação qualitativa foi efetuada mediante inspeções técnicas, identificando, classificando e segregando os diferentes grupos de resíduos gerados de acordo com a RDC nº 33/2003, adaptada para a Resolução RDC nº 306/2004 (Anvisa). Para determinação das composições quantitativas foi pesado todo o resíduo gerado nesse laboratório durante dois períodos em cinco dias úteis, aferindo-se as massas dos resíduos separados de acordo com seus tipos, bem como suas procedências.

**Palavras-chave:** resíduos de serviço de saúde, segregação de resíduos, resíduos sólidos.

**ABSTRACT.** **Generation and characterization of solid residues in the health services of the clinical analysis laboratory of Maringá, state of Paraná.** Solid residues generated in health sectors (HSR) represent a little part of residues which are generated in the urban environment. However, they cannot be ignored due to their great infectious potential, which may cause accidents inside and outside the hospital environment. The present work has the aim to make an inventory about the types of the HSR generated in the clinical analysis laboratory of the State University of Maringá, state of Paraná. Technical inspections were made in order to provide a qualitative evaluation through the identification, classification and segregation of the different groups of residues generated, according to ANVISA (National Agency of Sanitary Vigilance), RDC nº 33/2003, adapted in the final study for the Resolution RDC nº 306/2004. Aiming to determine the quantitative composition, the weighting of every residue generated in the laboratory was proceeded twice a day during five days, measuring every residue mass selected according to its type, as well as its origin.

**Key words:** health service residues, segregation of residues, solid residues.

## Introdução

O desafio da sociedade moderna é crescer economicamente e de forma sustentável, com o objetivo de integrar os vários segmentos sociais e suas necessidades à qualidade dos produtos, sem prejuízo da qualidade ambiental.

Os resíduos sólidos são rejeitos resultantes das mais variadas atividades (domésticas, industriais, agrícolas, serviços de saúde entre outras) dos aglomerados urbanos. Esses têm sido considerados um problema originado pelo modo de vida adotado que privilegia a produção de bens de consumo único.

Nessa problemática, estão inseridos os resíduos de serviço de saúde (RSS), que são definidos como aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; os provenientes de necrotérios, funerárias, serviços de medicina legal e aqueles provenientes de barreiras sanitárias dentre outros similares.

Esses resíduos possuem características específicas, com risco potencial em seu manejo

rotineiro ou eventual. Esse risco potencial é presente tanto em materiais contaminados quanto em materiais perfurocortantes, além de materiais inflamáveis, radioativos, corrosivos e explosivos, que sofrem modificações agressivas dependendo do tratamento a que são submetidos.

No Brasil, são produzidos diariamente 228.413 toneladas por dia de resíduos sólidos: destes, cerca de 4.000 toneladas correspondem a resíduos sólidos de serviço de saúde (RSSS) (IBGE, 2000). Pelo menos 20% (800 toneladas) é constituído por materiais infectantes. É comum a utilização de um sistema único para lidar com todos os tipos de RSSS, o que geralmente resulta no tratamento da totalidade como se fossem comuns, embora a legislação estabeleça que, quando os resíduos infectantes forem misturados aos comuns, todo resíduo deve ser tratado como infectante.

A política de gerenciamento de RSSS tenta romper com o antigo paradigma de que todo resíduo gerado no interior das instituições de saúde deve ser considerado contaminado e reforça o princípio dos três "R", ressaltando a importância de se reduzir, reaproveitar e reciclar, contribuindo para uma melhor qualidade ambiental (Rosado e Silva., 2000). Assim, nessa direção, em todos os estabelecimentos de saúde é incentivada a segregação na origem e o acondicionamento adequado.

A segregação na fonte, segundo sua origem, apresenta-se como importante ferramenta, pois além de diminuir o volume de resíduos infectantes, reduz conseqüentemente a contaminação da massa total de RSSS, além de potencializar a geração de recicláveis (Schneider *et al.*, 2003).

Para a adoção de um efetivo plano de gerenciamento dos resíduos sólidos em laboratório de análises clínicas deve-se contemplar um estudo de caracterização dos resíduos, tanto quantitativo quanto qualitativo, visto que isto permitirá a otimização do sistema de manejo dos RSSS por meio da segregação dos diferentes grupos de resíduos, impedindo que resíduos biológicos, geralmente frações pequenas, contaminem a totalidade.

Os laboratórios de análise são o objeto de interesse deste trabalho em virtude de um conjunto de fatores, destacando-se a periculosidade e diversidade dos resíduos gerados frente à necessidade de reconhecimento formal de sua competência. Isto inclui coleta, armazenamento, locais de descarte, procedimentos de transporte e tratamento adequados.

A classificação dos RSSS proposta pela de RDC nº 33/2003, adaptada no estudo final para a

Resolução RDC nº 306/2004 (Anvisa), divide os resíduos em cinco grupos: A (potencialmente infectantes), B (químicos), C (rejeitos radioativos), D (comuns) e E (perfurocortantes). Estas resoluções dispõem sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

O objetivo principal da segregação não é reduzir a quantidade de resíduos infectantes a qualquer custo, mas acima de tudo criar uma cultura organizacional de segurança e de não desperdício. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar e discutir aspectos referentes ao gerenciamento interno de resíduos quanto à sua manipulação (avaliação qualitativa), visando a uma metodologia para a segregação eficiente dos resíduos gerados no laboratório de análises clínicas (Lepac) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Estado do Paraná.

## Material e métodos

A coleta de dados no Lepac, Universidade Estadual do Paraná, Estado do Paraná, foi feita no período de julho a agosto de 2004.

A opção desse estabelecimento gerador de RSSS fundamentou-se, principalmente, no seguinte:

a) constatação de que, entre as características gerais do Lepac havia uma pequena variação em suas atividades, já que estas são análises laboratoriais em sua maioria;

b) observação da existência de interesse da administração no tema deste trabalho que irá dar suporte à implantação do plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde (PGRSS);

c) ser um laboratório público estratégico para a Maringá e região, que atende pacientes de vários municípios.

Para a coleta de dados, foram seguidos os procedimentos pré-estabelecidos.

Para uma abordagem inicial da problemática dos RSS e visando identificar os problemas do seu gerenciamento nos laboratórios do Lepac o trabalho foi iniciado por reuniões com membros da chefia dos departamentos de Engenharia Química (DEQ), Análises Clínicas (DAC), do programa Pró-Resíduos e acadêmicos do curso de graduação em Engenharia Química para orientação e definição dos objetivos e das etapas a serem desenvolvidas.

O procedimento seguinte envolveu todos os servidores responsáveis de cada laboratório do Lepac, efetuando-se uma sensibilização por meio de fixação de cartazes e distribuição de fôlderes, destacando a importância da mobilização e inclusão de todos na tomada de decisões, para melhoria de suas condições de trabalho.

A partir desse procedimento, realizaram-se visitas técnicas a fim de conhecer os laboratórios, bem como identificar os tipos de resíduos gerados e preencher planilhas qualitativas baseadas na Resolução RDC nº 33/2003 (Anvisa), enfatizando basicamente a problemática dos resíduos sólidos, apesar da existência dos resíduos líquidos. A quantificação dos resíduos selecionados por espécie e por fonte geradora e a pesagem de resíduos selecionados e acondicionados pelo serviço de limpeza realizaram-se em dois períodos de 9 a 13 de agosto de 2004 e de 15 a 20 de agosto de 2004.

O processo consistiu em uma separação absoluta durante 24 horas e a pesagem efetuada uma vez ao dia, às 15h30min. Para tanto, uma prévia orientação foi dispensada aos funcionários encarregados da coleta e, sobretudo àqueles envolvidos na pesagem. Utilizou-se uma balança industrial, marca Perfecta modelo plataforma, com precisão de 100 g.

Os resíduos encaminhados de forma isolada, tais como papel, papelão, plásticos, isopor, entre outros, foram pesados e quantificados como material reciclável.

Os dados foram transcritos em uma planilha para facilitar ao máximo as anotações realizadas no momento da pesagem.

A Figura 1 apresenta a seqüência das atividades realizadas na operação de caracterização do RSSS.

Os dados coletados nas duas campanhas de quantificação de resíduos foram tabelados separadamente, de modo a garantir a perfeita distinção entre produção específica de cada setor e a produção total. A partir de então, determinou-se o valor médio da produção de resíduos (produção total/dia).



Figura 1. Seqüência das atividades realizadas na operação de caracterização do RSSS.

**Resultados e discussão**

Durante a fase de observação, foram constatadas informações relativas ao gerenciamento interno dos RSS, cujas características mais relevantes foram agrupadas na Tabela 1, que apresenta a classificação, a forma de acondicionamento adotada pelo Lepac e a quantidade de resíduos gerados diariamente.

Tabela 1. Classificação, acondicionamento e massa de resíduo gerado diariamente pelo Lepac.

Resíduos (classificação)	Acondicionamento	Produção diária
Grupo A – Infectantes	Saco branco leitoso ou vermelho com símbolo infectante	9,36 kg dia <sup>-1</sup>
Grupo B químicos	Recipiente rígido	não analisado
Grupo C radioativos	Não gera resíduos desse grupo	0,00 kg dia <sup>-1</sup>
Grupo D comum reciclável	Saco plástico cor azul	6,84 kg dia <sup>-1</sup>
Grupo D comum não reciclável	Saco plástico cor cinza	10,50 kg dia <sup>-1</sup>
Grupo E perfurocortantes	Recipiente rígido com tampa	1,75 kg dia <sup>-1</sup>

A origem dos resíduos seguiu a distribuição apresentada pela Figura 2.

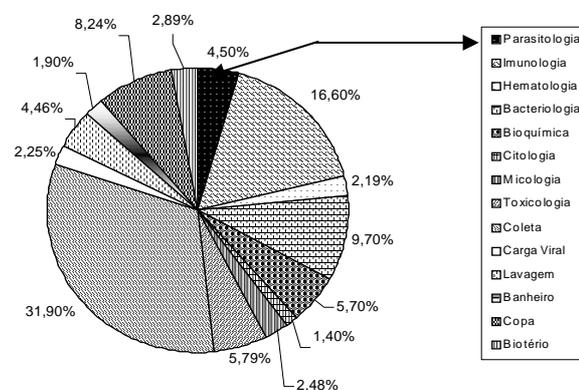
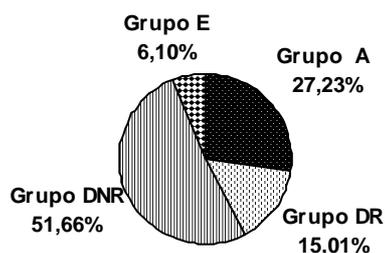


Figura 2. Distribuição setorial dos resíduos do Lepac.

Os dados da Figura 2 evidenciam que, como era esperado, o local onde é feito a coleta do material para os exames é a maior fonte geradora de resíduos (31,90%). Estes são constituídos de descarte de copos descartáveis, algodão, gases, embalagens plásticas, resíduos perfurocortantes, papel reciclável decorrente da parte administrativa da coleta dos exames laboratoriais. As outras unidades de maior geração por ordem de quantidade são: Imunologia (16,6%), Bacteriologia (9,7%), Copa (8,24%), Toxicologia (5,79%) e Bioquímica (5,79%). Tal resultado pode ser explicado pela quantidade de exames realizados e onde há maior concentração de pacientes atendidos pelo Lepac. Outras fontes geradoras são: Parasitologia (4,50%), Lavagem (4,46%), Biotério (2,89%), Micoologia (2,48%), Carga Viral (2,25%), Hematologia (2,19%), Banheiro (1,90%) e Citologia (1,4%).

A Figura 3 apresenta a distribuição do total de resíduos gerados nas duas campanhas efetuadas e classificados por grupos, segundo a RDC nº 33/2003, adaptada no estudo final para a Resolução RDC nº 306/2004 (Anvisa).



**Figura 3.** Distribuição percentual dos RSS por grupo. DR – grupo D reciclável, DNR – grupo D não reciclável.

O trabalho de Monreal e Zepeda (1991) apud Barros Júnior (2002) estimou que de 10 a 40% dos resíduos gerados nas unidades de saúde podem ser classificados como perigosos devido a sua natureza infectante. Os resultados obtidos nesta pesquisa destacam que a porcentagem de resíduos sépticos (aproximadamente 33%) se encontram dentro dos padrões estabelecidos quando comparados a outros estabelecimentos de saúde e também um elevado percentual de material não reciclável.

A Tabela 2 ilustra a situação de identificação dos setores que contribuem majoritariamente na geração de resíduos infectantes (grupo A), químicos (grupo B), comuns (grupo D) e perfurocortantes (grupo E).

**Tabela 2.** Fontes geradoras dos RSS classificados por grupos.

Resíduos (grupos)	Maiores fontes geradoras
A (infectantes)	Imunologia (32,49%), Coleta (20,20%), Bacteriologia (11,01%), Bioquímica (9,94%), Carga Viral e Parasitologia (6,84% cada), Lavagem (4,76%), Toxicologia (3,53%), Hematologia (2,35%), Citologia (1,18%) e Micologia (0,86%)
D (comuns)	Coleta (36,52%), Copa (13,44%), Bacteriologia (9,09%), Imunologia (8,94%), Toxicologia (7,38%), Biotério (4,73%), Parasitologia (3,58%), Bioquímica e Lavagem (3,46% cada), Banheiro (3,11%), Hematologia (2,54%), Micologia (2,42%) e Citologia (1,33%)
E (perfurocortantes)	Coleta (46,86%), Lavagem (12%), Micologia (11,43%), Bacteriologia (6,86%), Parasitologia e Imunologia (5,71% cada), Bioquímica e Citologia (3,43% cada), Hematologia (2,86%) e Toxicologia (1,71%)

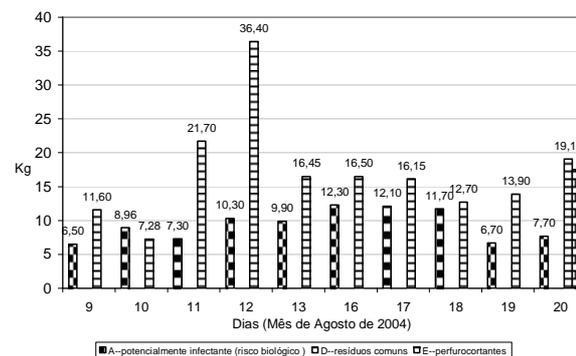
A Figura 4 apresenta a distribuição de resíduos gerados nas duas campanhas efetuadas e classificados por grupos, segundo a RDC nº 33/2003, adaptada no estudo final para a Resolução RDC nº 306/2004 (Anvisa).

Através da análise do gráfico observa-se menor variação nos valores de resíduos infectantes, o mesmo não acontecendo com os resíduos comuns que devido à sazonalidade apresentaram variações maiores.

Nos dias 11 e 12 observou-se um aumento considerável pela ocorrência da reposição de

materiais para a realização dos exames. A presença de resíduos perfurocortantes observada exclusivamente no dia 20 deve-se ao fato desse tipo de resíduo ser gerado diariamente em pequenas quantidades, realizando-se a pesagem somente quando atinge o limite do recipiente rígido.

Determinaram-se, também outros índices de produção específica de RSSS, dentre os quais citam-se: 160 g resíduo/paciente; 56,08 g resíduo/exame e 62,53 g resíduo infectante/paciente e 21,89 g resíduo infectante/exame no período em que foram atendidos 1.776 pacientes e realizados 5.071 exames.



**Figura 4.** Distribuição em massa (kg) dos RSSS por dia e por grupo.

## Conclusão

Durante o estudo, verificou-se uma preocupação quanto ao destino e tratamento adequado dos resíduos líquidos:

a triagem dos resíduos ainda necessita de um aperfeiçoamento para se atingir uma qualidade aceitável, de forma a minimizar a geração de resíduos contaminados e implantar um método de reciclagem dos gerados. Porém, o objetivo principal da segregação não é apenas reduzir a quantidade de resíduos infectantes a qualquer custo, mas acima de tudo criar uma cultura organizacional de segurança e não desperdício.

apesar das atividades de sensibilização desenvolvidas, constatou-se que os problemas relacionados aos RSSS são complexos. De nada adianta uma estrutura técnica, científica e até mesmo econômica se não houver conscientização da necessidade da aplicação efetiva da Resolução RDC nº 306/2004.

para melhorar o gerenciamento de resíduos no laboratório faz-se necessário o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) proposto, que deve ser do conhecimento de todos os envolvidos com a geração dos resíduos no laboratório e, de fato, aplicado.

**Referências**

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 33/2003, Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, 05 março 2003. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br>>. Acesso em: 15 dez. 2004.

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 306/2004, Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, 10 de dezembro de 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. 2004.

BARROS JUNIOR, C. *Os resíduos urbanos na cidade de Maringá – um modelo de gestão*. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Química)-Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, PNSB 2000, Limpeza Urbana e Coleta de Lixo. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 2004.

MONREAL, J.; ZEPEDA, P.F. *Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en America Latina*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 1991.

ROSADO, R.M.; SILVA, A.S. Caracterização quanti-qualitativa dos resíduos recicláveis de Hospitais de Porto Alegre/RS, encaminhados a coleta seletiva pelo DMLU. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27., 2000, Porto Alegre *Anais...* Porto Alegre: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000. p. 1-8.

SCHNEIDER, E.V. *et al.* influência da sazonalidade na geração de resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSS). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., 2003, Joinville. *Anais...* Joinville: ABES: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2003. p. 1-5.

*Received on May 19, 2006.*

*Accepted on February 15, 2007.*