

# GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS EM TRÊS HOSPITAIS PÚBLICOS DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

*Waste management in three public hospitals of Mato Grosso do Sul, Brazil*

Artigo Original

## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde gerados em três hospitais públicos localizados no estado de Mato Grosso do Sul (Brasil), incluindo parâmetros quali e quantitativos. **Métodos:** Tratou-se de um estudo descritivo observacional. Avaliou-se o gerenciamento dos resíduos gerados em dois hospitais públicos de grande porte (HG1, 240 leitos e HG2, 343 leitos) e um de pequeno porte (HP, 35 leitos). Os dados foram obtidos *in situ*, por observação direta dos procedimentos relativos ao gerenciamento dos resíduos e quantificação das massas dos resíduos gerados por setor, nos três hospitais. **Resultados:** O estudo revelou que o gerenciamento interno dos resíduos gerados nos três estabelecimentos de saúde não era adequado, e que os seus trabalhadores não haviam sido capacitados quanto ao correto manejo dos resíduos e ao uso de equipamentos de proteção individual. As taxas médias de geração de resíduos determinadas no HG1, HG2 e HP foram, respectivamente, de 4,7, 4,8 e 2,4 Kg.leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, que se ajustam a faixas de valores descritos na literatura. **Conclusão:** As inadequações detectadas colocam diretamente em risco a saúde dos trabalhadores e de outros frequentadores dos três hospitais avaliados, bem como pessoas da comunidade externa, que podem ser expostos a patógenos ou agentes tóxicos presentes em tais resíduos.

**Descritores:** Serviço de Limpeza Hospitalar; Gerenciamento de Resíduos; Controle de riscos.

## Abstract

**Objectives:** To assess the management of health service waste generated in three public hospitals of Mato Grosso do Sul (Brazil), including qualitative and quantitative parameters. **Methods:** This was an observational and descriptive study. We assessed the waste management in two large public hospitals (HG1, 240 hospital beds and HG2, 343 beds) and in a small sized one (HP, 35 hospital beds). The data were collected *in situ*, by direct observation of the procedures for waste management and by quantifying the mass of waste generated by working sector in the three hospitals. **Results:** The study revealed that the internal management of waste generated in the three health care unities was not adequate, and that their workers were not trained on the proper management of waste and the use of personal protective equipment. The average rates of waste generation determined in HG1, HG2 and HP were, respectively, 4.7, 4.8 and 2.4 Kg.hospital bed<sup>-1</sup>.day<sup>-1</sup>, that fit the range of values reported in the literature. **Conclusion:** The detected inadequacies directly put at risk the health of workers and others who attend the three assessed hospitals and the outside community, which may be exposed to pathogens or toxic agents present in such waste.

**Descriptors:** Hospital Housekeeping Service; Waste Management; Risk management.

Keila Tivirolli<sup>(1)</sup>  
Soraia Cristina Tivirolli<sup>(1)</sup>  
Patrícia Corrêa da Luz<sup>(1)</sup>  
Luana Barbiero Vieira Fujino<sup>(1)</sup>  
Marjolly Priscilla Shinzato<sup>(1)</sup>  
Josué Skowronski<sup>(1)</sup>  
Ariel Ortiz Gomes<sup>(1)</sup>  
Lúcia Helena de Andrade Vasconcelos<sup>(1)</sup>  
Sônia Corina Hess<sup>(1)</sup>

1) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMT - Campo Grande (MS) - Brasil.

Recebido em: 12/05/2010

Revisado em: 11/07/2010

Aceito em: 02/08/2010

## INTRODUÇÃO

Resíduos de serviços de saúde (RSS) são todos aqueles oriundos de atividades exercidas nos serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal, sendo que a sua natureza e quantidade dependem do tipo de estabelecimento, dos procedimentos realizados, de fatores sazonais, e até da alimentação adotada<sup>(1,2)</sup>.

De acordo com as resoluções RDC/ANVISA nº 306/2004<sup>(3)</sup> e CONAMA nº 358/2005<sup>(4)</sup>, os RSS são classificados nos grupos A (resíduos potencialmente infectantes), B (resíduos químicos), C (resíduos radioativos), D (resíduos comuns) e E (resíduos perfurocortantes). Os RSS representam uma fonte de riscos devido, principalmente, à falta de adoção de procedimentos técnicos adequados no manejo das diferentes frações sólidas e líquidas geradas, em três situações: para a saúde ocupacional de quem os manipula no ambiente intra e extraestabelecimento gerador; para os pacientes em tratamento, que apresentam suas defesas imunológicas comprometidas, repercutindo em incremento da taxa de infecção hospitalar; e para o ambiente, amplificando a poluição biológica, física e química do solo, da água (subterrânea e superficial) e do ar<sup>(5-9)</sup>.

O correto gerenciamento dos RSS inclui a execução de procedimentos adequados nos âmbitos interno e externo ao estabelecimento gerador, incluindo as etapas de segregação, acondicionamento, identificação, coleta interna, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externos, e disposição final<sup>(3)</sup>, esquematizadas na Figura 1.

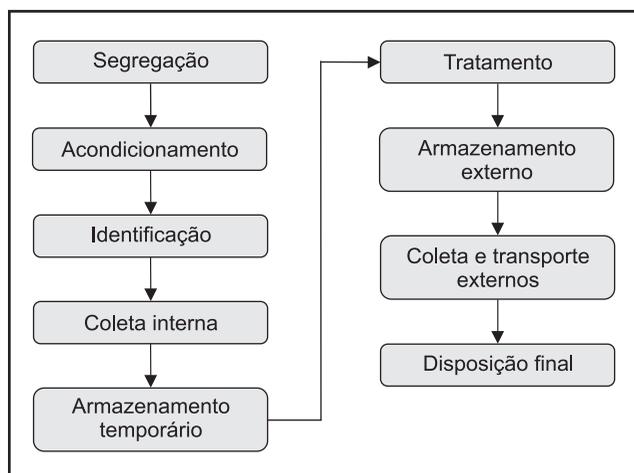


Figura 1 - Fluxograma das etapas do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde<sup>(3)</sup>.

Evidências epidemiológicas descritas no Canadá, Japão e Estados Unidos revelaram que os resíduos biológicos dos hospitais são causas diretas da transmissão da AIDS e das hepatites B e C, e que a maior parte dos acidentes com

RSS repercutiu em lesões causadas por agulhas e outros materiais perfurocortantes<sup>(5,6)</sup>.

Um trabalho realizado em hospitais públicos do Distrito Federal (DF) revelou que 30% dos acidentes ocupacionais tinham como causa materiais perfurocortantes e que, destes, 50% foram encontrados na lavanderia (área que não faz uso de tais materiais). Na rede hospitalar privada do DF foi detectada situação semelhante, com índices de 28% e 47%, respectivamente<sup>(10)</sup>.

Investigações efetuadas em hospitais brasileiros e espanhóis inferiram que de 5,0 a 8,5% dos leitos eram ocupados por pacientes que contraíram alguma infecção hospitalar, enquanto a Associação Paulista de Estudos de Controle de Infecções Hospitalares descreveu que 50% desses casos eram decorrentes de problemas relativos ao saneamento e à higiene ambiental, inadequação das instalações e negligência dos profissionais de saúde ao manipularem materiais, tratarem pacientes ou transitarem em lugares de risco; e que o manejo inadequado dos RSS era responsável, direta ou indiretamente, por 10% das enfermidades adquiridas pelos pacientes durante a internação<sup>(10)</sup>. Além disso, segundo a Organização Mundial da Saúde, 50% das infecções hospitalares poderiam ser evitadas se houvesse a implementação de medidas adequadas de saneamento e manejo dos RSS<sup>(6)</sup>.

Portanto, o correto gerenciamento dos RSS repercute na minimização dos acidentes de trabalho, das infecções hospitalares e dos riscos associados aos resíduos perigosos. Também resulta em diminuição dos custos do manejo, pois a segregação dos RSS possibilita a reciclagem e repercute em menores massas de resíduos que necessitam de tratamento específico, ao evitar-se a contaminação de resíduos comuns por agentes potencialmente perigosos<sup>(3,5,10)</sup>.

Considerando a relevância do tema para a saúde pública, este trabalho teve como objetivo avaliar o gerenciamento dos RSS gerados em três hospitais públicos localizados no estado de Mato Grosso do Sul, incluindo parâmetros quali e quantitativos.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo observacional. Três hospitais públicos instalados no estado de Mato Grosso do Sul foram avaliados quanto ao gerenciamento dos RSS, sendo que os dois hospitais de grande porte (HG1 e HG2) estão localizados em um município com 724.638 habitantes, enquanto que o hospital de pequeno porte (HP) está localizado em um município com 20.567 habitantes<sup>(11)</sup>. No HG1, os trabalhos foram realizados em um período de 44 meses, com início em julho de 2003 e término em fevereiro de 2007, enquanto que no HG2 e no HP, duraram 24 meses, entre março de 2007 e fevereiro de 2009. Alunos do curso

de graduação em Engenharia Ambiental e do mestrado em Tecnologias Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul fizeram parte dos grupos de trabalho que realizaram os estudos.

O hospital HG1 dispõe de 240 leitos e ocupa 28.300m<sup>2</sup> de área construída, englobando os setores de internação (leitos), ambulatórios, centro cirúrgico, centro obstétrico, unidade de terapia intensiva (UTI) adulto, UTI pediátrico, UTI neonatal, unidade coronariana (UCO), pronto atendimento médico (PAM), hemodinâmica, tomografia computadorizada, serviço de radiologia, hemodiálise, doenças infecto-parasitárias (DIP), radioterapia, quimioterapia, ambulatório da oncologia, oncologia, unidades cirúrgicas, laboratório, hemodinâmica, ortopedia, unidade renal, nutrição (cozinha), setores administrativos, refeitório, lanchonetes, almoxarifado e setor de manutenção.

O hospital HG2 dispõe de 343 leitos e ocupa 32.000m<sup>2</sup> de área construída, tendo uma estrutura predial com 8 andares, térreo e subsolo, que engloba os seguintes setores: ambulatório, banco de sangue, cardiologia, central de diluição (CEDIL), central de líquidos, centro cirúrgico, centro de tratamento onco-hematológico infantil (CETOHI), centro obstétrico, cirurgia e traumatologia buco-maxilo-facial (CTBMF), clínica cirúrgica, clínica médica, centro de terapia intensiva (CTI) adulto, CTI pediátrico, DIP, farmácia, fisioterapia, imagem, internação, isolamento, laboratório, lactário, lavanderia, maternidade, nefrologia, nutrição (cozinha), oncologia, ortopedia, patologia, pediatria, PAM, psiquiatria, quimioterapia, UCO, UTI neonatal, urologia, vascular, setores administrativos, refeitório, lanchonetes, almoxarifado e setor de manutenção.

O hospital HP dispõe de 35 leitos e ocupa 1.307m<sup>2</sup> de área construída, englobando os setores de enfermagem, posto de enfermagem, posto de atendimento, centro cirúrgico, sala de parto, sala de emergência, ambulatório, berçário, cozinha, setores administrativos, refeitório, lanchonete e almoxarifado.

A coleta dos dados quali e quantitativos foi iniciada após a assinatura de um termo de autorização pelos responsáveis dos hospitais avaliados.

Os dados foram obtidos *in situ*, por observação direta dos procedimentos relativos ao gerenciamento dos RSS, levantando-se atividades desenvolvidas, pessoal envolvido, condições estruturais dos locais avaliados, rotina de trabalho, os tipos de RSS gerados, verificando-se se cada etapa do manejo dos RSS (descritas na Figura 1) era realizada de acordo com os requisitos estabelecidos na legislação e normas vigentes, como a resolução RDC/ANVISA nº 306/2004<sup>(3)</sup> e as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): NBR 7.500<sup>(12)</sup>, 9.191<sup>(13)</sup>, 10.004<sup>(14)</sup>, 10.007<sup>(15)</sup>, 12.807<sup>(16)</sup>, 12.808<sup>(17)</sup>, 12.809<sup>(18)</sup>, 12.810<sup>(19)</sup>, 12.235<sup>(20)</sup>, 13.853<sup>(21)</sup> (Figura 1).

Realizou-se a identificação dos RSS através da observação do processo de trabalho, visualização do interior dos sacos de acondicionamento no momento da coleta, e a partir de informações obtidas com os funcionários dos estabelecimentos, durante as visitas de rotina, observou-se a classificação dos RSS seguiu as normas da RDC/ANVISA nº. 306/2004<sup>(3)</sup>.

As massas dos RSS gerados em cada hospital foram aferidas através da pesagem dos sacos contendo os resíduos, após a coleta interna em cada setor e antes destes serem encaminhados para o abrigo externo, durante sete dias consecutivos, de acordo com a metodologia proposta pelo Ministério da Saúde<sup>(10)</sup>. Durante a execução desta etapa, utilizaram-se uma balança manual doméstica de mola (capacidade de 12,5 quilos) e uma balança com capacidade de 150 quilos, portando-se equipamentos de proteção individual (óculos, máscara, luvas, jaleco). Como não havia segregação dos RSS nos estabelecimentos avaliados, as massas aferidas foram anotadas segundo os seus setores de origem.

Para a quantificação dos RSS gerados no HG1, realizaram-se quatro campanhas de pesagem, entre 29 de maio e 04 de junho de 2005 e, em 2006, nos períodos de 24 de fevereiro a 02 de março, de 31 de maio a 06 de junho e de 17 a 23 de agosto. No HG2, ocorreram três campanhas de pesagem realizadas no ano de 2008, entre os dias 25 de fevereiro e 2 de março, 14 e 20 de julho e 22 e 28 de setembro. No HP, quantificaram-se os RSS em cinco campanhas de pesagem, sendo quatro realizadas em 2008 (entre 12 e 18 de janeiro, 02 e 08 de fevereiro, 23 e 29 de abril, 18 e 24 de julho), e uma em 2009 (entre 07 e 13 de janeiro).

No processamento dos dados levantados nas campanhas de pesagem, utilizou-se o programa computacional Microsoft® Office Excel 2003, rendendo a elaboração da estatística descritiva (média, desvio padrão, coeficiente de variação), para a avaliação da dispersão e homogeneidade dos valores das massas de RSS aferidos. Para o cálculo das taxas de geração diária de RSS (em quilogramas) obtidas em cada hospital, em cada campanha de pesagem, foram somadas todas as massas diárias de RSS obtidas nas pesagens. A partir das massas de RSS gerados ao dia, e tendo-se a informação do número de leitos ocupados ou atendimentos realizados nos dias de pesagem, calculou-se a quantidade (Kg) de RSS gerados. leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>. Aplicou-se a densidade média dos RSS descrita na literatura<sup>(22)</sup>, de 280 Kg.m<sup>-3</sup>, para a conversão dos parâmetros mássicos obtidos (em Kg.leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) para unidades volumétricas (L.leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>), que serviram de base para o dimensionamento dos recipientes coletores de RSS e da estrutura física necessária para recebê-los. Para evitar-se o subdimensionamento dos recipientes e abrigos necessários ao correto gerenciamento

dos resíduos de cada setor, estes foram projetados segundo parâmetros, em litros (L) de RSS gerados. leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, correspondentes a números 20% superiores ao maior valor aferido a partir dos dados das campanhas de pesagem. Além disso, como não havia segregação dos RSS nos hospitais avaliados, para ter-se uma estimativa da quantidade de cada classe de RSS gerado, utilizou-se como referência os parâmetros que estão descritos na literatura<sup>(5)</sup>, segundo os quais os resíduos do Grupo A representam 15% do total dos RSS gerados; os do Grupo B, 3%; do Grupo C, 1%; do Grupo D, 80% e do Grupo E, 1%.

## RESULTADOS

Durante os levantamentos, verificou-se que o gerenciamento dos RSS gerados no HG1 (atendimento terciário, 240 leitos), HG2 (atendimento terciário, 343 leitos) e HP (atendimento secundário, 35 leitos) não era realizado de acordo com as normas vigentes.

Nos três hospitais avaliados, não havia segregação dos resíduos no seu local de geração, fazendo com que todos estivessem sujeitos à contaminação por materiais potencialmente perigosos. Observou-se que havia grande quantidade de materiais recicláveis descartados nos setores avaliados e que, em dois dos estabelecimentos, o papelão era segregado no local de geração, visando a sua comercialização. Entretanto, durante o seu armazenamento temporário, transporte interno e armazenamento externo, este material era colocado em contato com outros resíduos, estando sujeito à contaminação por agentes danosos à saúde.

Quanto ao acondicionamento dos RSS, verificou-se que a maioria dos recipientes utilizados para o descarte de RSS não era adequada e, frequentemente, seu conteúdo extrapolava a capacidade. Percebeu-se que não havia regularidade na utilização dos sacos branco leitosos ou pretos e que, em geral, estes eram frágeis, não apresentando resistência à punctura e ruptura, ocasionando vazamentos do seu conteúdo, como sangue e outros fluidos.

Os resíduos perfurocortantes, em geral, eram acondicionados em recipientes adequados, de acordo com a NBR 13.853<sup>(21)</sup>, mas alguns materiais, tais como ampolas de vidro ou bisturis, eram frequentemente encontrados em sacos plásticos, misturados com outros resíduos, colocando em risco a saúde de quem os manuseasse.

Também constatou-se que embalagens contendo resíduos de medicamentos quimioterápicos antineoplásicos (grupo B), utilizados nos hospitais HG1 e HG2 eram, em geral, depositadas em recipientes inadequados, nos quartos ou enfermarias onde os pacientes recebiam tratamento.

A coleta interna dos RSS era realizada em desacordo com a RDC/ANVISA n.º. 306/2004<sup>(3)</sup> sendo que, no HP, os RSS

eram transportados manualmente, enquanto que no HG1 e no HG2, eram transportados em carrinhos inadequados para tal finalidade. Constatou-se também que, em alguns setores, os RSS permaneciam nos locais de geração, nos corredores, nos expurgos, ou nos abrigos temporários, por longos períodos de tempo antes da coleta interna, gerando problemas como a emissão de odores e o vazamento de fluidos contaminados por agentes perigosos.

Em diversas ocasiões, visualizaram-se carrinhos de transporte de RSS muito próximos daqueles que continham roupas limpas e alimentos. Além disso, no HG2, tanto pessoas, quanto alimentos e roupas limpas eram transportados nos mesmos elevadores utilizados na condução dos carrinhos de coleta de RSS, sem que houvesse a devida higienização.

Em relação ao tratamento interno dos RSS, verificou-se que apenas as bolsas de sangue e alguns materiais do grupo A eram submetidos à autoclavagem, sendo que a maioria dos resíduos era encaminhada para as coletas interna e externa sem que tivessem recebido qualquer tratamento.

Quanto aos abrigos externos, constatou-se que, apesar de também conter falhas, e sua capacidade não atender plenamente à demanda, o abrigo externo para recebimento dos RSS gerados no HG2 era o mais adequado dentre os estabelecimentos avaliados. No HP, os resíduos destinados à coleta externa eram dispostos sobre um suporte de madeira, em local aberto e, nos três hospitais avaliados, os abrigos externos não continham dispositivos eficientes para impedir o acesso de pessoas não autorizadas.

A quantificação dos RSS revelou que, no HG1 e no HG2, os setores que mais contribuíam com a massa total de resíduos gerados eram a nutrição (cozinha) (25,7% e 17,3% em média, respectivamente) e o PAM (9,8% e 11,2% em média, respectivamente). No HP, a maior parte dos resíduos era gerada na cozinha e na enfermaria (em média, 31,1% e 20,0% da massa total, respectivamente). Na Tabela I são descritos os valores aferidos para a geração média de RSS (Kg.dia<sup>-1</sup>), a taxa de geração média de RSS por leito (Kg. leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) e o seu coeficiente de variação, nos três hospitais avaliados. É relevante citar que, segundo a literatura<sup>(23)</sup>, o coeficiente de variação é considerado baixo (indicando um conjunto de dados razoavelmente homogêneos) quando for menor ou igual a 25%. Portanto, as taxas médias de geração de RSS descritas na Tabela I, que apresentaram coeficientes de variação de 15,3%; 11,4% e 18,2% para os valores aferidos nos hospitais HG1, HG2 e HP, respectivamente, são consideradas homogêneas.

Em relação ao destino final, verificou-se que os RSS coletados no HG1, HG2 e HP eram dispostos em lixões localizados nos municípios onde estavam instalados. Destaca-se que, no HP, as placentas, separadas dos demais RSS, eram

Tabela I - Geração média de RSS (Kg.dia<sup>-1</sup>), taxa de geração média de RSS por leito (Kg.leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>) e coeficiente de variação aferidos nos hospitais avaliados.

Estabelecimento	Geração média de RSS (Kg.dia <sup>-1</sup> )	Taxa de geração média de RSS (Kg.leito <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	Coeficiente de variação (%)
HG1	871,6	4,7	15,3
HG2	1.130,2	4,8	11,4
HP	21,6	2,4	18,2

enterradas em valas rasas, situadas no terreno do próprio estabelecimento, e os resíduos considerados infectantes (grupo A) eram separados dos demais e coletados por um funcionário da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), que os encaminhava a um local situado junto ao lixão do município, onde os submetia à queima a céu aberto.

Também constatou-se que, nos três estabelecimentos de saúde avaliados, os trabalhadores não haviam sido capacitados quanto ao correto manejo dos RSS e ao uso de equipamentos de proteção individual.

## DISCUSSÃO

Verificou-se, no presente trabalho, que, nos três hospitais avaliados (HG1, HG2 e HP), os RSS não eram gerenciados de forma adequada, assim como tem sido descrito em estudos realizados em estabelecimentos de saúde instalados no Brasil<sup>(1,9,24-31)</sup> e em outros países<sup>(32,33)</sup>.

A segregação, que é uma das operações fundamentais para permitir o cumprimento dos objetivos de um sistema eficiente de gerenciamento de RSS<sup>(1,3,5-8)</sup>, não era efetivada adequadamente nos hospitais avaliados, repercutindo em desperdício de insumos que poderiam ser reaproveitados ou reciclados, maximização da quantidade de resíduos contaminados por agentes potencialmente perigosos e dos riscos à saúde pública e ao ambiente, associados a tais problemas. Quanto ao papelão coletado em dois daqueles estabelecimentos de saúde, observou-se que durante o seu transporte e armazenamento no ambiente intra-hospitalar, era colocado em contato com RSS contaminados. Portanto, a comercialização de tal insumo repercutia em riscos à saúde pública e ao ambiente.

Também os resíduos perfurocortantes, tais como ampolas de vidro ou bisturis, que foram encontrados misturados com outros resíduos, em sacos plásticos, colocavam em risco a saúde de quem os manuseasse.

A inadequada gestão dos resíduos de medicamentos antineoplásicos (grupo B), observada nos hospitais HG1 e

HG2, representava severos riscos à saúde das pessoas que tivessem contato com tais materiais, tanto no âmbito interno, quanto externo àqueles estabelecimentos de saúde, já que diversos de tais fármacos apresentam efeitos mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos<sup>(25)</sup>.

Nos três hospitais públicos avaliados, também constatou-se que os RSS eram acondicionados em recipientes inadequados, e que estes frequentemente continham materiais em quantidades que extrapolavam a sua capacidade. Também inadequada era a utilização dos sacos branco leitosos ou pretos que, em geral, eram frágeis e sujeitos a vazamentos do seu conteúdo, resultando na liberação de materiais potencialmente perigosos nos locais onde eram dispostos.

As falhas detectadas no transporte interno dos RSS<sup>(3)</sup> repercutiam em riscos evidentes, tanto para a saúde dos trabalhadores, quanto dos pacientes e outros frequentadores dos estabelecimentos de saúde avaliados, destacando-se: a proximidade entre os carrinhos de transporte de RSS e aqueles contendo alimentos e roupas, que resultava em risco de contaminação destes; emissão de ruído pelos carrinhos de transporte de RSS, causando desconforto aos frequentadores daqueles estabelecimentos de saúde; sobrepeso dos recipientes contendo os RSS, impondo-lhes o risco de desencadeamento de problemas ergonômicos aos trabalhadores que os transportavam; a emanção de odores e o vazamento de fluidos a partir dos recipientes contendo RSS armazenados, que poderiam repercutir na transmissão de doenças graves e na difusão, no ambiente, de produtos químicos danosos à saúde; no HG2, a utilização dos mesmos elevadores para o transporte de RSS, materiais hospitalares e pessoas, sem que fosse realizada a devida higienização, repercutia em riscos a todos os frequentadores daquele hospital.

Outra falha grave observada nos hospitais HG1, HG2 e HP referia-se ao fato de que a maioria dos RSS ali gerados eram encaminhados para as coletas interna e externa, sem que tivessem recebido qualquer tratamento, em desacordo com o que é previsto na legislação<sup>(3)</sup>.

Em relação aos abrigos externos dos RSS, apenas no HG2 a estrutura física atendia à maior parte das exigências da RDC/ANVISA n.º 306/2004<sup>(3)</sup>, mas a sua capacidade já não atendia plenamente à demanda. No HG1 e no HP, os abrigos externos de RSS estavam totalmente em desacordo com a Resolução<sup>(3)</sup>. Também observou-se que em nenhum dos três estabelecimentos de saúde investigados havia dispositivos eficientes para impedir o acesso de pessoas não autorizadas aos RSS depositados nos abrigos externos.

Em relação à queima a céu aberto de RSS gerados no HP, ressalta-se que tal prática estava em desacordo com a resolução CONAMA n.º 316/2002<sup>(34)</sup>, e colocava

em risco a saúde do trabalhador da FUNASA e de outras pessoas expostas aos poluentes tóxicos liberados durante a combustão, tais como dioxinas, furanos e metais pesados<sup>(35,36)</sup>.

As aferições das massas dos RSS gerados nos três hospitais avaliados revelaram que, no HG1 e no HG2, os setores que mais contribuíam com a massa total de resíduos eram a nutrição (cozinha) (25,7% e 17,3% em média, respectivamente) e o PAM (9,8% e 11,2% em média, respectivamente) enquanto que, no HP, a maior parte dos resíduos era gerada na cozinha e na enfermaria (em média, 31,1% e 20,0% da massa total, respectivamente). Tais resultados estão de acordo com um estudo<sup>(27)</sup> que descreveu que a cozinha era responsável por 63% dos resíduos infectantes produzidos em um hospital localizado no município de Feira de Santana, estado da Bahia, por serem acondicionados junto com os infectantes.

Quanto às taxas de geração de RSS nos hospitais HG1, HG2 e HP, aferiu-se que eram gerados, respectivamente, em média; 4,7; 4,8; e 2,4 quilos de RSS por leito ao dia (Tabela I). Portanto, nos hospitais HG1 e HG2, que ofereciam atendimento em nível terciário, as taxas médias de geração de RSS aferidas foram muito superiores à taxa média determinada no HP, um estabelecimento de saúde com atendimento em nível secundário. Tais resultados estão de acordo com o estudo<sup>(26)</sup> que informa que a quantidade de RSS gerados em um estabelecimento hospitalar depende, dentre outros fatores, da quantidade de serviços médicos oferecidos, do grau de complexidade da atenção prestada, do tamanho do hospital, da proporção de pacientes externos atendidos e da quantidade de pessoal, sendo que as taxas de geração de RSS<sup>(26)</sup>, quantificadas em hospitais de diversos locais do mundo, apresentaram grande variação (de 0,2 a 9,1 Kg.leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>)<sup>(26)</sup>. Por outro lado, em estudo comparativo<sup>(27)</sup> entre a gestão clássica dos RSS (a totalidade do RSS é considerada como perigosa, devido à segregação inadequada) e a sua gestão avançada (somente uma pequena percentagem dos RSS é considerada perigosa, ao serem corretamente segregados), no Brasil, adotando-se a gestão clássica, a taxa média de geração de RSS varia de 1,2 a 3,8 Kg.leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, enquanto que, na Alemanha, Holanda, Canadá e Áustria, com a gestão avançada, são gerados de 0,005 a 0,4Kg de RSS.leito<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup><sup>(27)</sup>. Portanto, as taxas médias de geração de RSS aferidas no presente trabalho para HG1, HG2 e HP, se enquadram nas faixas de valores descritos na literatura.

Também constatou-se que, nos hospitais HG1, HG2 e HP, os trabalhadores não haviam sido capacitados quanto ao correto manejo dos RSS e ao uso de equipamentos de proteção individual, conforme é regulamentado na NR-32<sup>(37)</sup> e na RDC/ANVISA nº. 306/2004<sup>(3)</sup>. A capacitação

do pessoal relacionado com o gerenciamento dos RSS é fundamental para que sejam conhecidos os métodos utilizados, os procedimentos relacionados com o seu manejo, os possíveis riscos à saúde humana e ao ambiente, e a sua responsabilidade com a higiene pessoal, dos materiais e dos ambientes<sup>(3,5-8)</sup>.

## CONCLUSÃO

Nos três hospitais públicos de Mato Grosso do Sul avaliados, o gerenciamento interno dos RSS não era adequado, com relação às normas e legislações vigentes, resultando na propagação de ameaças à qualidade ambiental e à saúde das pessoas que viessem a ser expostas a patógenos ou agentes tóxicos presentes em tais resíduos.

Portanto, novas posturas e procedimentos deverão ser adotados no âmbito interno dos estabelecimentos de saúde instalados no país, para que a correta gestão dos RSS repercuta na minimização dos problemas relatados.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul – FUNDECT, (processos 41/100.270/2006 e 41/100.270/2006); aos trabalhadores e dirigentes dos hospitais; e aos acadêmicos do curso de graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

## REFERÊNCIAS

1. Naime R, Sartor I, Garcia AC. Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde. *Espaço Saúde*. 2004;5(2):17-27.
2. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. São Paulo: Abrelpe; 2006.
3. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [acesso em 2010 Fev 22]. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº. 306, de 07 de Dezembro de 2004. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=13554>>.
4. Conselho Nacional do Meio Ambiente [acesso em 2010 Fev 22]. Resolução nº. 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>.

5. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [acesso em 2010 Fev 22]. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_gerenciamento\\_residuos.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_gerenciamento_residuos.pdf)>.
6. Ministério da Saúde (BR) [acesso em 2010 Fev 22]. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília; 2001. Disponível em: <<http://bvsmms2.saude.gov.br/php/level.php?lang=pt&component=51&item=5>>
7. Schneider VE, Rêgo RCE, Caldart V, Orlandin SM. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. 2ª ed. Caxias do Sul: Educ; 2004.
8. Sisino CLS. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. Cad Saúde Pública. 2005;21(6):1893-900.
9. Silva CE, Hoppe AE. Diagnóstico dos resíduos de serviços de saúde no interior do Rio Grande do Sul. Eng Sanitária Amb. 2005;10(2):146-51.
10. Ministério da Saúde (BR) [acesso em 2010 Fev 22]. Saúde ambiental e gestão de resíduos de serviços de saúde. Brasília; 2002. Disponível em: <<http://bvsmms2.saude.gov.br/php/level.php?lang=pt&component=51&item=5>>
11. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [acesso em 2010 Fev 22]. Contagem da população 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>
12. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7.500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos, incluindo símbolos de risco. São Paulo; 2000.
13. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9.191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - requisitos e métodos de ensaio. São Paulo; 2002.
14. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: Resíduos sólidos: classificação. São Paulo; 2004a.
15. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.007: Amostragem de resíduos sólidos. São Paulo; 2004b.
16. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.807: Resíduos de serviços de saúde - terminologia. São Paulo; 1993a.
17. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.808: Resíduos de serviços de saúde – classificação. São Paulo; 1993b.
18. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.809: Manuseio de resíduos de serviços de saúde. São Paulo; 1993c.
19. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.810: Coleta de resíduos de serviços de saúde - procedimento. São Paulo; 1993d.
20. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. São Paulo; 1992.
21. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.853: Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - requisitos e métodos de ensaio. São Paulo; 1997.
22. Monteiro JHP, Figueiredo CEM, Magalhães AF, Melo MAF, Brito JCX, Almeida TPF, Mansur GL. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos [acesso em 2010 Fev 22]. Rio de Janeiro: Ibm, 2001. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/gestao\\_integrada\\_resid\\_solidos\\_manual.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/gestao_integrada_resid_solidos_manual.pdf)>.
23. Rodrigues FV, Monção FRC, Moreira MBR, Motta AR. Variabilidade na mensuração das medidas orofaciais. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2008;13(4):332-7.
24. Oliveira JM. Análise do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde nos hospitais de Porto Alegre [acesso em 2010 Fev 02]. [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2002. Disponível em: <[http://volpi.ea.ufrgs.br/teses\\_e\\_dissertacoes/td/000743.pdf](http://volpi.ea.ufrgs.br/teses_e_dissertacoes/td/000743.pdf)>
25. Rocha FLR, Marziale MHP, Robazzi MLCC. Perigos potenciais a que estão expostos os trabalhadores de enfermagem na manipulação de quimioterápicos antineoplásicos: conhecê-los para preveni-los. Rev Latinoam Enf. 2004; 12(3): 511-7.
26. Castro VLFL. Proposta de modelo de gerenciamento interno de resíduos de serviços de saúde - Centro Médico - Campinas, SP [dissertação]. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas; 1995 [acesso em 2010 Fev 22]. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?down=vtls000099446>>.

27. Haddad CMC. Resíduos de serviços de saúde de um hospital de médio porte do município de Araraquara: Subsídios para elaboração de um plano de gerenciamento. Araraquara [dissertação] Araraquara: Centro Universitário de Araraquara; 2006 [acesso em 2010 Fev 22]. Disponível em <[http://www.uniara.com.br/mestrado\\_drma/arquivos/dissertacao/Catia\\_Haddad\\_2006.pdf](http://www.uniara.com.br/mestrado_drma/arquivos/dissertacao/Catia_Haddad_2006.pdf)>.
28. Nazar MW, Pordeus IA, Werneck MAF. Gerenciamento de resíduos sólidos de odontologia em postos de saúde da rede municipal de Belo Horizonte, Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2005; 17(4):237-42.
29. Cassoli LM. Acidente ocupacional com material biológico: adesão ao seguimento ambulatorial segundo as características do acidente e do acidentado [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2006.
30. Ferreira JA, Anjos LA. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Cad Saúde Pública*. 2001; 17(3): 689-96.
31. Garcia LP, Zanetti-Ramos BG. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. *Cad Saúde Pública*. 2004; 20(3):744-52.
32. Tsakona M, Anagnostopoulou E, Gidaracos E. Hospital waste management and toxicity evaluation: A case study. *Waste Management*. 2007; 27:912-20. Helland A. Dealing with uncertainty and pursuing superior technology options in risk management: the inherency risk analysis. *J Haz Mat*. 2009;164:995-1003.
33. Conselho Nacional do Meio Ambiente (BR). Resolução nº. 316, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=338>>. Acesso em 22 fev. 2010.
34. Van Loon GW, Duffy SJ. *Environmental chemistry, a global perspective*. New York: Oxford University Press; 2000.
35. Shibamoto T, Yasuhara A, Katami T. Dioxin formation from waste incineration. *Rev environmental contamin toxicol*. 2007; 190:1-41.
36. Ministério do Trabalho e Emprego (BR). Norma Regulamentadora nº 32 - Segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de assistência à saúde. Brasília; 2005.

**Endereço primeiro autor:**

Keila Tivirolli  
Rua Alcântara Machado, 163  
Bairro: Santo Amaro  
CEP 79112-070 - Campo Grande - MS - Brasil  
E-mail: keilativirolli@gmail.com

**Endereço para correspondência:**

Sônia Corina Hess  
Departamento de Hidráulica e Transportes - CCET/UFMS  
Caixa Postal 549  
CEP: 79070-900 - Campo Grande - MS - Brasil  
E-mail: soniahess@gmail.com