

## ***ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INFECTANTES EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO LOCALIZADO NO ESTADO DA PARAÍBA - BRASIL***

**Elizabeth Sousa de Araújo<sup>1</sup>**  
**Claudia Coutinho Nóbrega<sup>2</sup>**  
**Bruna Helena Gonçalves Araújo<sup>3</sup>**  
**Paloma Carvalho Flain<sup>4</sup>**  
**Julia Lessa Feitosa Virgolino<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Mestranda em Saneamento Ambiental no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa –Paraíba, Brasil, ars.elizabeth@gmail.com

<sup>2</sup> Profa. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa –Paraíba, Brasil, claudiacnobrega@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa –Paraíba, Brasil, brunahelena2003@gmail.com

<sup>4</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa –Paraíba, Brasil, paloma\_flain@hotmail.com

<sup>5</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa –Paraíba, Brasil, julia\_lfv@hotmail.com

### **Introdução**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, classifica os resíduos quanto à origem, incluindo, entre estes, os resíduos de serviços de saúde (RSS), que são aqueles gerados em qualquer atividade de natureza médico-assistencial humana ou animal. Esta tipologia de resíduos, em particular, apresenta-se como significativa parcela dos resíduos sólidos, não pelos percentuais quantitativos em termos de geração, mas pelo seu potencial de periculosidade, que representam sérios riscos à saúde e ao meio ambiente se manejados de forma inadequada, já que tal resíduo contém características patogênicas, capazes de comprometer a qualidade do solo e da água, produzir doenças em homens, animais ou vegetais (NBR 10004, 2004; SILVA et al., 2014).

Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA - nº 385/2005 os RSS são classificados em cinco grupos de acordo com os riscos que apresentam. O Grupo A se caracteriza pela presença de agentes biológicos; o Grupo B são aqueles que contêm substâncias químicas; os do Grupo C se caracterizam pela presença de radionuclídeos; resíduos classificados no Grupo D são aqueles que se assemelham aos resíduos domiciliares; e por fim, os resíduos do grupo E, compostos por materiais perfurocortantes ou escarificantes.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - determina a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) pelos estabelecimentos geradores de RSS. Como instrumento de monitoramento e avaliação deste plano, deve ser considerada uma série de indicadores de monitoramento que inclui a análise das taxas de variação da geração de resíduos.

Para realizar um correto gerenciamento, intra e extra-hospitalar dos resíduos de serviços de saúde, devem ser considerados pontos importantes como: a área de geração, a natureza e o potencial de risco dos resíduos. Dessa forma, é possível oferecer segurança e minimizar riscos, tanto ao agente responsável pelo manejo dos resíduos, quanto ao meio ambiente. O gerenciamento dos RSS tem como objetivo, não somente, controlar e diminuir os riscos, mas também minimizar os resíduos desde o ponto de origem (SCHNEIDER et al., 2004).

Dentro deste contexto, este trabalho objetiva avaliar as taxas de geração dos resíduos dos Grupos A, B e E, gerados em um hospital universitário de grande porte localizado no Estado da Paraíba, como instrumento de avaliação e controle do gerenciamento de resíduos definidas no PGRSS.

### **Material e Métodos**

Como instrumento de coleta de dados foi elaborado e aplicado um questionário com funcionários responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos no hospital. O estudo seguiu as diretrizes da Comissão Nacional de Ética, sendo a pesquisa submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da própria instituição estudada, com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAEE)

número 65960717.0.0000.5183 e, parecer favorável número 2.101.418, seguindo roteiro de entrevista pré-definido.

O levantamento de dados de geração de resíduos se deu através de pesquisa documental. Foi selecionado o período de abril a junho, referentes ao segundo trimestre de 2017, a partir do qual o hospital passou a controlar a geração pela pesagem de bombonas utilizadas.

A pesagem da parcela infectante dos resíduos ocorreu em seis dias da semana, de segunda a sábado, no momento da coleta externa dos resíduos pela empresa terceirizada. Para realizar a pesagem, o hospital utilizou uma balança da marca Balmak, modelo BK 50 Classe III, com capacidade de até 150 kg, instalada no abrigo externo de resíduos e bombonas de plástico com capacidade de 200L, utilizadas como recipiente de armazenamento dos resíduos.

O procedimento de pesagem para o cálculo da taxa de geração seguiu as seguintes etapas:

- Peso diário dos recipientes de armazenamento de resíduos infectantes vazios ( $P_v$ ).
- Peso diário bruto do recipiente de armazenamento dos resíduos infectantes ( $P_b$ ).
- Número de leitos do hospital ( $L$ ).

A taxa de geração diária de resíduos infectantes por número de leitos ( $R$ ), foi definida através do cálculo utilizando a relação apresentada na Equação (1):

$$R = \sum (P_b - P_v) / L \text{ (kg.leito}^{-1}\text{.d}^{-1}\text{)} \quad (1)$$

## Resultados e Discussão

O Hospital estudado pertence a categoria administrativa pública federal, possui 226 leitos, 1.682 funcionários, e área construída de 32.556m<sup>2</sup>, oferecendo serviços de saúde em diversas especialidades. O estabelecimento possui o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS) desde o ano de 2002 e a última revisão foi concluída no ano de 2016.

A seguir são apresentados os dados da geração de resíduos infectantes dos Grupos A, B e E, a partir dos somatórios das pesagens diárias realizadas, bem como respectivos valores pagos pelas etapas externas do gerenciamento nos meses analisados (Figura 1).

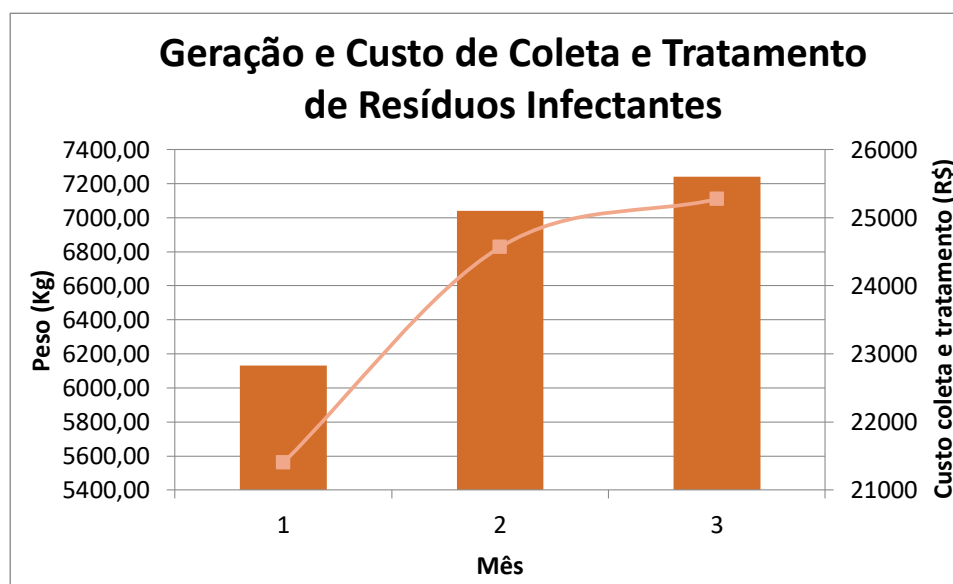


Figura 1. Geração e Custos com o gerenciamento externo de resíduos infectantes no período entre abril e junho de 2017.

A geração líquida de resíduos infectantes variou de 6.132,56 a 7.241,15 kg no primeiro e último mês estudado, respectivamente. A geração seguiu um comportamento crescente ao longo dos três meses analisados. Houve, em 2015, a modificação na administração do hospital para a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), que, desde então, tem ampliado o número de atendimentos, aumentando, consequentemente, a geração de resíduos.

O custo unitário com o gerenciamento de resíduos infectantes no período estudado foi de R\$ 3,49 (US\$ 1,12) por kg, dessa forma, efetuando-se a multiplicação desse valor pela geração de resíduos, obteve-se o custo despendido para a coleta, transporte e tratamento externo por incineração, que variou

entre R\$ 21.402,63 a R\$ 25.271,63 (U\$ 6.869,73 a U\$ 8.111,58) em abril e junho, respectivamente. A etapa do gerenciamento extra estabelecimento é realizada por uma empresa privada localizada no município de Campina Grande, na Paraíba.

O peso bruto dos recipientes de armazenamento, a quantidade de bombonas utilizadas, o peso médio em kg por recipiente, os custos com o gerenciamento externo dos resíduos e a taxa de geração diária por leitos são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados da taxa de geração de Resíduos infectantes do Hospital estudado

Mês	Peso Bruto (Kg)	Quant. Bombonas	Peso Líquido (Kg)	Média de Peso por Bombona (Kg)	Custo (R\$)	Taxa de Geração (kg.leito <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )
ABRIL	9.426,56	366	6.132,56	16,76	21.402,63	0,90
MAIO	10.810,20	419	7.039,20	16,80	24.566,81	1,04
JUNHO	10.940,15	411	7.241,15	17,62	25.271,63	1,07

A Tabela mostra que a taxa de geração variou entre 0,90 a 1,07 kg.leito<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> nos meses de abril e junho, respectivamente. As bombonas vazias pesam um valor equivalente a 9 kg, desta forma, foi subtraído esse valor das pesagens brutas em cada bombona utilizada, conforme cálculo descrito na equação (1).

Alguns estudos mostram taxas de geração de resíduos semelhantes as encontradas neste trabalho, a exemplo de Dias et al. (2017) que estudou a geração dos resíduos sólidos em um hospital universitário de grande porte e encontrou valores de geração de 0,831 kg.leito<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> para resíduos do Grupo A, 0,088 kg.leito<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> para resíduos do Grupo B e 0,102 kg.leito<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> para o grupo E. O somatório da parcela infectante dos resíduos foi de 1,021 kg.leito<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>, próximos aos valores encontrados nesta pesquisa.

Outros estudos mostram taxas de geração mais baixas em hospitais com características semelhantes ao desta pesquisa. Komilis et al. (2012) estudou as taxas de geração de resíduos em hospitais de diferentes categorias localizados na Grécia. Entre as 132 unidades de saúde estudadas, maior taxa de geração encontrada foi em um hospital universitário, de administração pública, com geração média de 0,718 kg.leito<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> entre os anos de 2009 e 2010. As taxas encontradas no referido estudo mostram-se inferiores as encontradas no hospital da Paraíba, já que contam ainda com uma parcela não infectante de resíduos.

Segundo Xin (2015), avaliar a geração de resíduos de serviços de saúde é o passo inicial na busca de uma melhoria no gerenciamento dos resíduos. Resultados desses quantitativos podem ser utilizadas nas etapas de planejamento, orçamento, controle de custos e otimização dos sistemas, podendo-se ainda comparar com gerações em outros hospitais. No entanto, a geração diária de resíduos por leito hospitalar não é um indicador homogêneo para avaliar o desempenho do gerenciamento dos RSS e, devem-se considerar algumas variáveis, como a especialidade, nível técnico e qualidade do estabelecimento (XIN, 2015).

## Conclusão

As taxas de geração encontradas apresentaram-se semelhantes a valores encontrados na literatura especializada. Para a melhoria no controle dos resíduos recomenda-se a pesagem individual de cada grupo, que apesar de difícil execução no dia a dia de um hospital, se torna um indicador importante para a tomada de ações de gerenciamento dos RSS. A capacitação inicial e continuada dos funcionários do hospital, a fim de evitar que resíduos comuns sejam encaminhados a mesma destinação que os demais grupos de resíduos, também se torna uma ferramenta importante para a diminuição de custos associados ao gerenciamento dos RSS.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Pesquisa Científica – (CNPq) pela realização e apoio financeiro a pesquisa.

## Referências

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004. Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, RJ. 2004.  
 Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 2006.

- Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA 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. 2005.
- DIAS, G. L., SARTURI, F., CAMPONOGARA, S., LIMA, S. B. S., LOPES, L.F. D., TREVISAN, C. M. Análise da taxa de geração de resíduos de serviços de saúde em um hospital universitário. Ver. Fund. Care Online, v.9, n.1, p.92-98. 2017.
- KOMILIS, D., FOUKI, A., PAPADOPOULOS, D. Hazardous medical waste generation rates of different categories of health-care facilities. Waste Management, v.32, p.1434-1441. 2012.
- NEMATHAGA, F., MARINGA, S., CHIMUKA, L. Hospital solid waste management practices in Limpopo Province, South Africa: A case study of two hospitals. Waste Management, v.28, p.1236–1245. 2007.
- SCHNEIDER, V. E. (org.). Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde. Caxias de Sul, Rio Grande do Sul, Editoria da Universidade de Caxias do Sul - Educs, 2ª. ed. 2004.
- SILVA, C. A. M. C. Avaliação comparativa dos potenciais poluidores de lixiviados de resíduos sólidos domiciliares e de resíduos sólidos de serviço de saúde dispostos em células experimentais. Tese de Doutorado. (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.
- XIN, Y. Comparison of hospital medical waste generation rate based on diagnosis-related groups. Journal of Cleaner Production, v.100, p.202-207. 2015.