

## **RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES: ESTUDO DE CASO DE TRÊS HOSPITAIS DE PERNAMBUCO E PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO**

BÁRBARA GABRIELLE MARQUES DE ALCÂNTARA<sup>1\*</sup>, JULIANA MARIA DE BARROS LIMA<sup>2</sup>;  
MARIA DA CONCEIÇÃO CAVALCANTI DE LIRA<sup>3</sup>, JOSE GERALDO DE ANDRADE PACHECO  
FILHO<sup>4</sup>; WELLINGTON PINHEIRO DOS SANTOS<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Biomédica, UFPE, Recife-PE, gabriellemab@gmail.com

<sup>2</sup>Graduanda em Engenharia Biomédica, UFPE, Recife-PE, juliana.barroslima@ufpe.br

<sup>3</sup>Doutoranda em Ciências Farmacêuticas, Profª Assistente CAV, UFPE, Vitória de Santo Antão-PE,  
noronhaelira@hotmail.com

<sup>4</sup>Dr. em Engenharia Química, Prof. Associado CTG, UFPE, Recife-PE, geraldo.ufpe@gmail.com

<sup>5</sup>Dr. em Engenharia Elétrica, Prof. Adjunto CTG, UFPE, Recife-PE, wellington.pinheirodosantos@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo apresentar o destino dos resíduos sólidos hospitalares a partir do estudo de caso de três hospitais na região metropolitana de Recife-PE avaliando o gerenciamento dos resíduos sólidos nestes ambientes. Os dados foram obtidos através de um formulário respondido pelos responsáveis das unidades de saúde. Então, foi avaliada a execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde (PGRSS) através dos seguintes dados: número de leitos, registro de número de acidente com resíduo, custo mensal do hospital com o destino dos resíduos, massa de resíduo biológico em kg/mês, massa de resíduo comum em kg/mês. A taxa de geração de resíduo biológico obtida no Hospital 1 foi de 2,625 kg/leito.dia, no Hospital 2 foi de 1,754 kg/leito.dia e no Hospital 3 foi de 0,914 kg/leito.dia. O destino final dos resíduos biológicos geram produtos mais poluentes que eles. Neste sentido, são necessárias práticas sustentáveis em saúde que minimizem os resíduos, evitem processos de baixa eficiência e previnam a poluição.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gerenciamento de resíduos, resíduos sólidos hospitalares, práticas sustentáveis em saúde, prevenção da poluição.

### **HOSPITAL SOLID WASTE: A STUDY CASE OF THREE HOSPITALS AT RECIFE METROPOLITAN REGION AND POLLUTION PREVENTION**

**ABSTRACT:** This study aims to present the disposal of hospital solid waste from the results obtained from a case study applied at three hospitals located at metropolitan region of Recife, state of Pernambuco, assessing the management of the solid waste at these health facilities. The data were gathered from a form application answered by the staff in charge of these health units. Therefore it was analyzed the enforcement of the Health Waste Management Plan (PGRSS) following these criteria: amount of beds, registration of the amount of accidents with medical waste, monthly cost with waste destination, the weight of the biological waste in kg/month, the weight of the common waste on kg/month. The rate of the waste production obtained from the Hospital 1 was 2.625 kg/bed. a day, at the Hospital 2, the rate was 1.754 kg/bed.a day at the Hospital 3 it was 0.914 kg/bed.a day. The final destination of biological waste provides products even more pollutants than the biological products itself. Through this data, sustainable health practices are required to improve wasting reduction in order to avoid low efficiency steps and practices to prevent environment damage.

**KEYWORDS:** Wastes management, hospital solid wastes, sustainable health practices, pollution prevention.

## **INTRODUÇÃO**

O ambiente hospitalar produz vários tipos de resíduos que se descartados de forma inadequada são capazes de colocar em risco a saúde da população, além de comprometer o meio ambiente e a qualidade de vida dessa e das futuras gerações (Ministério da Saúde, 2006).

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) geram uma problemática de preocupação na determinação de políticas públicas e legislação no tocante à sustentabilidade e preservação da saúde. Com isso, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) são responsáveis pela definição das regras para o tratamento e manejo dos resíduos. A resolução CONAMA nº 006/91 desobrigou a incineração ou qualquer outro tratamento que envolva queima dos RSS dos estabelecimentos de saúde (Ministério da Saúde, 2006). Ainda, as resoluções CONAMA nº 358/05 e a RDC nº 306/04 da ANVISA tratam sobre o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos contemplando todas as etapas do regime: Geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Apesar disso, a incineração de resíduo infectante ainda é a principal prática de destino final dos resíduos biológicos, porém os transforma em cinzas contaminadas com substâncias nocivas na atmosfera, como as dioxinas e os metais pesados gerando emissões que podem ser mais tóxicas do que os produtos incinerados, aumentando com isso, a poluição do ar. O tratamento da emissão dos efluentes torna as despesas desta disposição altas para os geradores e não garantem o controle da depuração dos gases poluentes por parte dos incineradores. Isso faz dos incineradores responsáveis por 60% das emissões de dioxina na atmosfera em todo mundo (Perillo & Amorim, 2009).

Neste sentido, este trabalho se propõe apresentar um estudo de caso do destino dos resíduos sólidos hospitalares de três hospitais da região metropolitana de Recife-PE e apresentar práticas sustentáveis de prevenção da poluição. Pois, poluição não é, senão, o produto de uma baixa eficiência no aproveitamento dos recursos naturais (Kiperstok et al., 2002). Então, tornam-se importantes ações que conduzam à minimização dos resíduos na fonte, além de medidas no âmbito pré, intra e pós-hospitalar que satisfaçam as necessidades locais, diminuam os impactos das medidas fim-de-tubo que atualmente são adotadas, apliquem os conceitos de produção limpa e prevenção da poluição.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Neste trabalho, foi realizado um estudo de caso do destino dos resíduos sólidos em hospitais da região metropolitana de Recife, do Estado de Pernambuco. Região onde está localizado o segundo Polo Médico do Brasil, o Polo Médico do Recife (PMR). O estudo foi realizado em três hospitais de grande porte, compreendendo um de iniciativa pública e dois de iniciativa privada.

A coleta dos dados foi obtida através de formulário encaminhado aos responsáveis das unidades de saúde. Este formulário foi elaborado para se obter informações sobre o PGRSS e processos gerenciais e operacionais que auxiliassem no levantamento de indicadores quantitativos e qualitativos dos resíduos gerados. O formulário também trazia questões sobre as etapas, referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, para contextualizar os dados obtidos.

De acordo com a ANVISA nº 306/04 e a CONAMA nº 358/05 os resíduos são classificados em grupos, sendo estes:

- Grupo A: resíduos com a possível presença de agentes biológicos;
- Grupo B: resíduos que apresentam radionuclídeos;
- Grupo C: resíduos radioativos;
- Grupo D: resíduos comuns;
- Grupo E: resíduos perfurocortantes.

Esse estudo de caso se deteve aos resíduos do Grupo A e do Grupo D, por serem os mais numerosos dentro dos hospitais.

Os formulários foram respondidos pelo responsável pela coordenação do PGRSS e encaminhados por e-mail pelos hospitais de iniciativa privada. O gestor responsável pelo hospital de iniciativa pública respondeu o formulário em visita realizada ao estabelecimento.

A partir das informações contidas nos formulários foram estruturadas na forma de planilhas eletrônicas para análise e avaliação dos dados. Para conversão de valores foi adotada a densidade dos resíduos de 150 kg/m<sup>3</sup> (Silva & Hoppe, 2005). Sendo utilizada para padronizar os dados que foram obtidos na forma de massa em kg ou volume em m<sup>3</sup>.

Fazendo uso dos dados padronizados, da massa de resíduos por um período de tempo, obteve, portanto, a taxa de geração de resíduos nos hospitais em (kg/leito.dia).

Por fim foi realizada uma pesquisa de natureza exploratória e explicativa para a apresentação das práticas sustentáveis levantadas a partir das considerações obtidas das respostas dos formulários e realidade local.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Informações Gerenciais dos Hospitais

A Tabela 1 apresenta os quantitativos de número de leitos, atendimentos/mês dos hospitais e registro de acidentes com resíduos.

Os três hospitais responderam afirmativamente sobre a existência do PGRSS, mas apenas os Hospitais 1 e 2 responderam ter custos com educação continuada, que representam treinamentos e capacitações para manutenção do PGRSS e apenas estes afirmaram assertivamente que possuem uma equipe técnica com formação específica para gerenciar, controlar e coordenar os procedimentos do PGRSS de acordo com as resoluções da CONAMA e da ANVISA.

O gestor do Hospital 3 manifestou que sua instituição não executa corretamente o PGRSS.

Em nenhum dos hospitais é realizada a coleta seletiva ou outras ações de reciclagem.

Os três hospitais destinam os resíduos biológicos aos incineradores locais.

Tabela 1: Quantidade de leitos e atendimentos/mês.

| Dados   | Hospital 1 | Hospital 2 | Hospital 3 |
|---|------------|------------|------------|
| Nº de Leitos  | 86         | 152        | 410        |
| Nº de Atendimentos/mês                                  | 2.000      | 5.000      | 21.000     |
| Registro de Acidentes com Resíduos<br>(nº acidente/ano) | 10         | 13         | 57         |

### Aspectos Quantitativos dos Resíduos

A Tabela 2 apresenta os quantitativos de massa dos resíduos biológicos e comuns na unidade de kg/mês. É verificado no Gráfico 1 que o Hospital 3 produz uma maior quantidade de resíduo, seja biológico ou comum. Ainda a partir desse gráfico, observa-se a discrepância de resíduos comuns descartados com relação aos demais hospitais.

Na Tabela 3, constam os gastos mensais dos hospitais com o descarte desses resíduos. É verificado ainda o custo elevado do descarte dos resíduos biológicos do Hospital 3. Segundo o gestor responsável, isso ocorre em virtude da não execução correta do PGRSS e é ilustrado no Gráfico 3, cujos gastos com os resíduos biológicos se mostraram elevados e não proporcionais quando comparado aos demais. Ele destaca que o hospital não segrega corretamente seus resíduos, causando um alto número de acidentes com resíduos como apresentado na Tabela 1. A mistura dos resíduos acaba por não possibilitar o tratamento correto dos mesmos após a segregação e acaba onerando seu descarte, muitas vezes realizado de forma incorreta, acrescenta que há principalmente mistura de resíduos biológicos com resíduos comuns. Informou ainda que não há equipe ou profissional responsável por coordenar o PGRSS o que também contribui para o descarte de forma incorreta dos resíduos e salienta como muito importante a educação continuada para a segregação correta dos resíduos por parte dos profissionais de saúde e demais colaboradores.

O Gráfico 3 apresenta custos mais baixos com descarte nos Hospitais 1 e 2 e um menor número de acidentes, o que se associa ao controle e execução do PGRSS, alegado pelo técnico responsável da coordenação do PGRSS do Hospital 1, o qual ressaltou ainda que a segregação correta permite o controle maior dos custos. Ainda assinala importante o controle do volume da segregação, pois a partir desse controle é possibilitado o tratamento do quantitativo correto de determinado tipo de resíduo. Portanto, possibilita-o ao invés de contratar uma empresa que recolha os resíduos comuns como fazem os Hospitais 2 e 3, por causa do volume gerado, ainda se permite descartar na coleta de resíduos domésticos do município.

Com os dados da Tabela 2 e o número de leitos, calculou-se e obteve a taxa de geração de resíduos biológicos. No Hospital 1 é 2,625 kg/leito.dia, no Hospital 2 é 1,754 kg/leito.dia e no Hospital 3 é 0,914 kg/leito.dia. Isso evidencia mais uma vez a não execução do PGRSS no Hospital 3, pois a taxa não representa indicador de resíduo biológico assertivo, em virtude do hospital possuir o maior número de leitos e conseqüentemente um maior descarte de resíduos biológicos, o que não condiz com o valor obtido dos dados aqui apresentados. Como explicado pelo responsável da unidade, o fato da não execução do PGRSS acarreta na segregação incorreta. Essa taxa de geração, também demonstra que o Hospital 1 está gerando mais resíduos biológicos que o Hospital 2, apesar de apresentar um menor número de leitos e atendimentos, o que gera mais poluição, pois os resíduos serão destinados aos incineradores.

Tabela 2: Massa de resíduos biológico e comum descartados.

| Dados Mássicos                | Hospital 1 | Hospital 2 | Hospital 3 |
|-------------------------------|------------|------------|------------|
| Resíduos Biológicos em kg/mês | 5.250      | 8.000      | 11.250     |
| Resíduos Comuns em kg/mês     | 40.500     | 32.000     | 108.000    |

Gráfico 1: Massa de resíduos biológicos e comuns descartados.

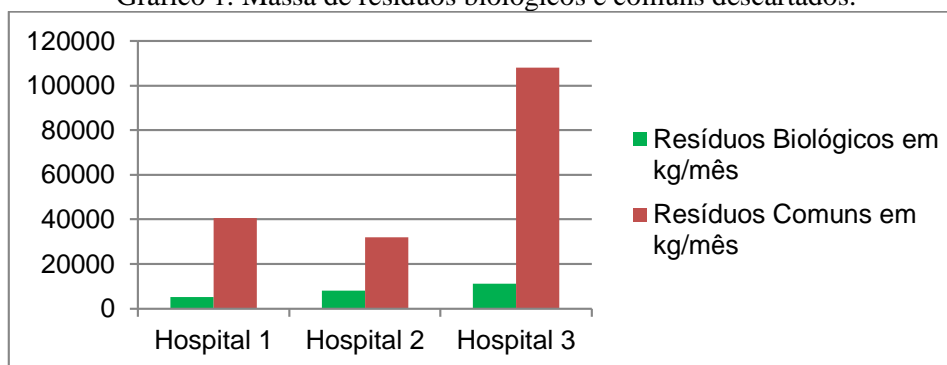
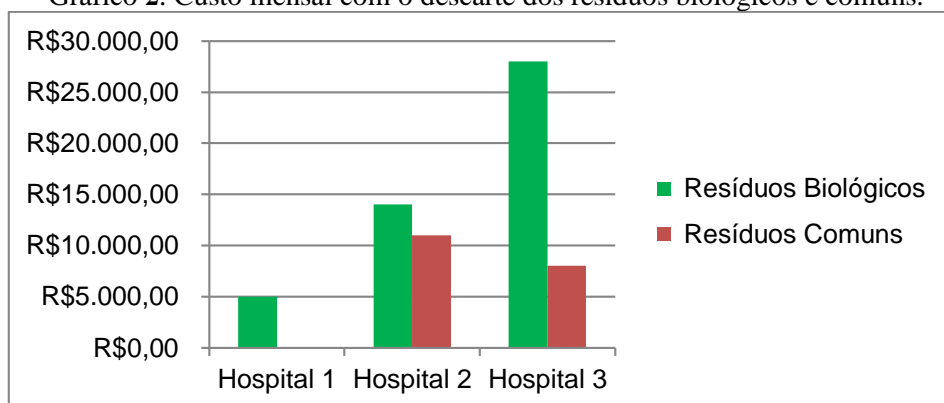


Tabela 3: Custo mensal com o descarte dos resíduos biológicos e comuns.

| Custo Mensal        | Hospital 1   | Hospital 2    | Hospital 3    |
|---------------------|--------------|---------------|---------------|
| Resíduos Biológicos | R\$ 5.000,00 | R\$ 14.000,00 | R\$ 28.000,00 |
| Resíduos Comuns     | R\$ 0,00     | R\$ 11.000,00 | R\$ 8.000,00  |

Gráfico 2: Custo mensal com o descarte dos resíduos biológicos e comuns.



### Produção Limpa – Práticas Sustentáveis em Saúde de Prevenção da Poluição

O setor da saúde tem apresentado certa preocupação no gerenciamento e destino final dos resíduos, mas pouca ou nenhuma com relação à diminuição desses resíduos. Entretanto, segundo Kiperstok et al (2002), esta representa uma atitude ambiental pouco desejável porque cuidados ambientais que buscam a ecoeficiência, aumentam a produtividade do uso de recursos naturais, aliando-se a ganhos ambientais e econômicos. Essas preocupações ambientais são divididas em três

blocos de ações: Fim-de-Tubo; Preventivas e Tendências mais sustentáveis. O processo de tratar resíduos depois destiná-los representa uma ação do tipo fim-de-tubo ao invés de ação preventiva.

Ações preventivas são práticas como a reciclagem e reutilização, melhorias no processo e modificação. Tendências sustentáveis são medidas que focam em uma produção mais limpa e processos de prevenção da poluição que otimizem o uso dos recursos naturais, ecologia industrial, modificação do produto e consumo sustentável, promovendo o controle na fonte geradora de resíduo (Kiperstok et al., 2002).

A Declaração de Viena, resultado da Conferência para Cuidados Ambientais em Saúde de 2004, apontou várias diretrizes para a condução de práticas sustentáveis de saúde com foco na minimização da poluição e assunção da responsabilidade ambiental, entre elas pode-se destacar para os RSS: A redução de materiais, de produtos, de energia e de água; consideração de reutilizar artigos e materiais ditos de uso único; introdução de reprocessamento de produtos médicos; desenvolvimento e execução de políticas e programas ambientais para ajudar as instituições de cuidados com a saúde a formar líderes em práticas ambientais.

Deste modo, o desenvolvimento dessas tendências sustentáveis e de outras de investimento atual baixo, aplicáveis à realidade local como a coleta seletiva e a educação continuada focando em ações de conscientização das práticas de minimização dos resíduos e consumo consciente, mostram-se como medidas de minimização e prevenção da poluição aplicáveis aos objetos deste trabalho.

## **CONCLUSÃO**

Conforme apresentado, o presente estudo de caso constatou a importância da execução correta do PGRSS para o controle e segregação dos resíduos, custos e número de acidentes em que o Hospital 1 e o Hospital 2 que possuem e executam o PGRSS têm um maior controle e segregação dos resíduos, destinando-os de forma correta, diminuindo com isso os custos e o número de acidentes.

Apesar do destino final dos resíduos biológicos gerar grandes poluentes e os incineradores contribuir para o aumento da poluição pelos gases tóxicos gerados, os três hospitais destinam seus resíduos biológicos para esse fim. Desta forma, verifica-se a necessidade de aperfeiçoamento do gerenciamento desses resíduos para garantir a diminuição dos mesmos, dos gastos relacionados ao tratamento destes, riscos e impactos ambientais.

Portanto, ressalta-se a importância do PGRSS para o controle dos resíduos e também a adoção de ações sustentáveis, processos e alternativas mais eficientes e que promovam a minimização dos resíduos sólidos hospitalares e a prevenção da poluição.

## **REFERÊNCIAS**

- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 006/1991. Desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 30 out., Seção 1. Brasília, 1991.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 358/2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 04 mai., Seção 1. Brasília, 2005.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 306/2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 10 dez., Seção 1. Brasília, 2004.
- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos)
- Conferência para Cuidados Ambientais em Saúde, 2004. Clean Med Conference. Disponível em: <http://www.wecf.eu/english/articles/2004/10/cleanmed.php>. Acesso em: 20 de junho de 2016.
- Kiperstok, A.; Coelho, A.; Torres, E. A. Prevenção da poluição. Brasília: SENAI/DN, 2002. 290p.
- Perillo, E. B. F. & Amorim, M. C. S. Para Entender a Saúde no Brasil 3. LCTE, São Paulo, 2009.
- Silva, C. E. & Hoppe, A. E. Diagnóstico dos resíduos de serviços de saúde no interior do Rio Grande do Sul. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p.146-151, 2005.