

III-391 - GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS HOSPITALARES EM CAPITALS DO NORDESTE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Elizabeth Sousa de Araújo⁽¹⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba, Mestranda em Saneamento Ambiental no Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba.

Claudia Coutinho Nóbrega⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba, Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba, Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande. Professora Associada III da Universidade Federal da Paraíba.

Julia Lessa Feitosa Virgolino⁽³⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba.

Marcus Aurélio Coutinho Barreto Filho⁽⁴⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Paraíba. Mestrando em Saneamento Ambiental no Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba.

Wanessa Alves Martins⁽⁵⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande. Mestre em Saneamento Ambiental pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba.

Endereço⁽¹⁾: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia - Campus I. Campus Universitário, Bancários - João Pessoa - PB - CEP: 58000-000 Brasil - Tel: +55 (83) 987 652 522 - e-mail: ar.s.elizabeth@gmail.com

RESUMO

Os resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS) podem oferecer riscos à saúde humana e ao ambiente, já que uma parcela destes resíduos possui potencial de patogenicidade, sendo classificada como resíduos perigosos. Com taxas crescentes de geração, devido a ampliação de serviços de saúde e complexidade dos atendimentos, são observadas dificuldades nas etapas de gerenciamento deste tipo de resíduo. O objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico da gestão dos resíduos de saúde oriundos de hospitais, em capitais do nordeste, focalizando principalmente nos quantitativos de resíduos gerados e dos tratamentos comumente aplicados. A pesquisa de caráter exploratório com abordagem quantitativa e qualitativa se deu a partir de levantamento bibliográfico em bancos de dados virtuais. Em todas as capitais foram observadas falhas no gerenciamento dos RSS, como a dificuldade na implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), deficiências na capacidade instalada de armazenamento de resíduos, inadequação de coletores e recipientes de armazenamento, falta de treinamento e capacitação de funcionários, além do inadequado fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPI's). Os valores quantitativos mostraram uma variação de geração de menos de 0,1 a 19,48 kg/leito/dia. Justificativas para as diferenças encontradas nos resultados apresentados são as condições econômicas dos municípios, além de variáveis dos hospitais como o número de funcionários, porte do estabelecimento, tipologia dos atendimentos, bem como o tipo de administração do hospital.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Resíduos de Serviços de Saúde, Resíduos Hospitalares, Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas ocorreu um aumento significativo da geração de resíduos em diversos países (MOSQUERA, 2014). Caniato et al. (2015) afirmam que as condições econômicas de um país são um fator importante em relação aos tipos de tratamento e disposição final empregada aos resíduos. Os resíduos de serviços de saúde (RSS) não são exceção em relação as taxas crescentes de geração, apesar disso, ainda existem dificuldades para a implantação de um sistema apropriado de gestão dessa parcela dos resíduos. Os obstáculos estão relacionados a não disponibilidade de tecnologias apropriadas, recursos financeiros insuficientes ou ausência de pessoal capacitado (PATIL, 2001).

Os RSS são classificados como resíduos de Classe I, ou Perigosos, segundo a norma NBR 10.004/2004 da ABNT, já que organismos patogênicos estão presentes em determinados materiais utilizados na prestação de serviços médico-hospitalares. Existem riscos inerentes aos RSS, sejam estes biológicos, físicos, químicos, ergonômicos ou de acidentes, e de maneira semelhante aos demais tipos de resíduos, tais riscos intensificam-se quando ocorrem manuseios, acondicionamentos e descartes inadequados, já que tais práticas facilitam a penetração de agentes de risco nos organismos (FEAM, 2008).

Duas principais resoluções dispõem sobre os resíduos de serviços de saúde: a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 385/2005 e a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 306/2004. A primeira aborda o tratamento e a disposição final e a segunda regulamenta o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. A resolução CONAMA nº 385/2005, classifica os resíduos de serviço de saúde em função de suas características, sendo divididos em 5 grupos. Dentre estes, incluem-se: aqueles com a presença de agentes biológicos (Grupo A); aqueles que apresentam substâncias químicas (Grupo B); os que contêm radionuclídeos (Grupo C); aqueles similares aos resíduos domiciliares que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico (Grupo D); e aqueles compostos por materiais perfurocortantes ou escarificantes (Grupo E).

Um estudo da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2013) mostra um aumento na geração de RSS entre os anos de 2010 e 2011, em quase todas as regiões do país, alcançando volumes de 237,1 mil toneladas em 2011, destas 35 mil foram geradas na região nordeste, representando uma parcela de aproximadamente 14,76% dos RSS no Brasil. Ainda segundo a ABRELPE (2013), 12,5% dos resíduos dos serviços de saúde eram lançados em lixões em 2011, 39,8% eram incinerados, 18% iam para os aterros sanitários, 11,2% para valas sépticas, 1% eram tratados por micro-ondas e 14,5% autoclavados. Dos resíduos sólidos gerados, apenas 2% corresponde aos RSS, e destes, apenas 10 a 25% requerem tratamento diferenciado (ABRELPE,). Conrady et al. (2010) cita que o padrão recomendado para porcentagens de resíduos infecciosos e especiais, que são regulamentados por legislação específica, deve ser de 15%.

Prüss et al. (1999) afirma que a incineração costuma ser o método mais empregado para o tratamento da parcela perigosa dos resíduos de serviços de saúde, apesar de recentes desenvolvimento de novas alternativas tecnológicas. Diversos estudos mostram que a incineração ainda é uma das técnicas de tratamento mais empregadas em países como Brasil, China e Reino Unido (ABRELPE, 2013; Okten, 2015; Tudor, et al., 2005). O tratamento térmico por incineração deve obedecer a Resolução CONAMA nº 316/2002, que consiste no processo operado a temperaturas acima de oitocentos graus Celsius (800°C). Além da incineração, outras alternativas de tratamento também são aplicadas ao redor do mundo, como: a esterilização a vapor ou autoclavagem, sistemas de desinfecção por micro-ondas e tratamento químico.

Segundo André (2016), os hospitais são os principais geradores de RSS, produzindo o maior volume entre os diferentes geradores de resíduos de serviços de saúde. Vários fatores contribuem para o aumento da geração de RSS. Em países desenvolvidos, o uso crescente de materiais descartáveis, aumento da complexidade de atendimento médico hospitalares e aumento da população idosa, contribuem para taxas crescentes de geração (SISINNO & MOREIRA, 2005).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi realizar um diagnóstico da gestão dos resíduos de saúde oriundos de hospitais, em capitais do nordeste, através da análise de trabalhos já publicados na literatura, focalizando principalmente nos quantitativos de resíduos gerados e dos tratamentos comumente aplicados.

METODOLOGIA UTILIZADA

A pesquisa de caráter exploratório com abordagem quantitativa e qualitativa buscou identificar as ações de gestão dos resíduos hospitalares nas capitais do nordeste: São Luís, Teresina, Fortaleza, Natal, João Pessoa, Recife, Maceió, Aracaju e Salvador. O levantamento bibliográfico se deu a partir da consulta em bancos de dados virtuais com trabalhos nacionais, compostos por dissertações, teses, relatórios e artigos publicados em congressos e revistas.

Para a busca de trabalhos, utilizou-se como fontes de pesquisa as referências encontradas a partir dos descritores: resíduos sólidos de serviço de saúde e resíduos hospitalares, incluindo as variantes dos estados selecionados e suas respectivas capitais com realização compreendida entre os meses de outubro e dezembro de 2016. A seleção de textos se deu a partir da adequação aos critérios de relevância para o estudo em questão e ano de publicação, considerando um universo de 15 anos, com seleção de trabalhos a partir do ano de 2002.

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados se deram a partir da análise das publicações bibliográficas, com abrangência estadual e municipal, buscando informações sobre a geração, tratamento e dificuldades enfrentadas nas etapas do gerenciamento dos resíduos hospitalares nas capitais estudadas.

Não foram encontrados, disponíveis nas plataformas de busca, trabalhos completos sobre resíduos hospitalares em São Luís, no Maranhão. O plano estadual de gestão de resíduos sólidos do Maranhão (PEGRS-MA, 2012) afirma que a quantidade coletada de resíduos de serviços de saúde, no estado do Maranhão foi de 0,902 kg/hab./dia em 2009. Este valor, entretanto, não pode ser comparado aos das demais capitais, por apresentar uma média estadual e ainda englobar parte dos resíduos de serviços de saúde que não são provenientes dos hospitais e, portanto, não são objeto desta revisão bibliográfica.

Em Teresina, Mendes (2012) estudou o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em um instituto de referência em doenças tropicais e encontrou uma série de falhas no gerenciamento, como a deficiência nos depósitos para armazenamento temporário e final dos resíduos, nos equipamentos de coleta de RSS e EPI's, nos recipientes de armazenamento de resíduos como depósitos, caixas e sacos, a não implantação do PGRSS, além da precariedade da capacitação dos funcionários responsáveis pelo manejo dos RSS. Nunes et al. (2012) também encontraram deficiências no manejo de resíduos hospitalares em Teresina, como a não implantação do PGRSS, acidentes com material residual, não fornecimento de EPI's adequados aos funcionários que coletam o resíduo, além da falta de treinamento periódico destes funcionários. Ambos os trabalhos não tiveram caráter quantitativo e não foram encontradas na literatura fontes que abordassem a geração de resíduos hospitalares na capital do Piauí.

Lemos et al. (2010) estudaram a produção de resíduos em hospitais públicos e filantrópicos de Fortaleza. Os resultados obtidos mostraram uma heterogeneidade na amostra de hospitais estudados (16 hospitais públicos e dois hospitais filantrópicos) apresentando uma produção mediana de resíduo total de 770,2 kg/dia, correspondente a uma produção de 51,3 kg/dia por hospital, que variou entre 14,50 e 1.837,00 kg/dia, com um desvio padrão de 581,1 kg/dia. A menor taxa de geração de resíduos totais foi de 0,1 kg/leito/dia para um hospital com geração de 14,8kg/dia e 180 leitos. A maior taxa encontrada foi de 9,09 kg/leito/dia encontrada para um hospital com especialidade em medicina oncológica, contendo 150 leitos e geração diária de 1.364 kg (LEMOS, 2009). Em relação ao tratamento e disposição final dos resíduos, 94,4% dos hospitais afirmaram que os resíduos são encaminhados para aterro sanitário, sendo os resíduos infectantes submetidos a uma prévia incineração.

Lima (2005) estudou o sistema de gestão dos resíduos sólidos de serviços de saúde em hospitais públicos de Natal/RN. As principais dificuldades encontradas nos hospitais estudados foram: a geração excedente a capacidade de armazenamento contratada com a empresa coletora; a inexistência de local específico nos diferentes setores hospitalares para armazenar os RSS que consiste no armazenamento temporário; local de armazenamento final não isolado do público, etapa denominada de armazenamento externo; além de irregularidades na construção destes espaços, como a presença de cerâmicas e portas danificadas e falta de higienização; e ausência de equipamentos de proteção individual (EPI's). Observou-se ainda a existência de profissional sanitarista no quadro de empregados do hospital em apenas 71,4% dos hospitais estudados. De acordo com o levantamento da geração de resíduos nos hospitais, os valores variaram entre 4 kg/leito.mês e 130 kg/leito mês, em uma amostragem de sete hospitais públicos do município. Adaptando esses valores para a unidade de geração diária de resíduos por leito se tem um valor variando de 0,14 a 4,33 kg para um hospital com especialidade em doenças infecto contagiosas com 110 leitos e um hospital de especialidade psiquiátrica e 202 leitos, respectivamente.

Pimentel (2006) estudou o gerenciamento de resíduos em 29 dos 34 hospitais levantados no município de João Pessoa no ano de 2005, e concluiu que, na época, 90% dos hospitais investigados já possuíam o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e a taxa de geração de resíduos encontrada variou entre 0,30 kg/leito/dia e

1,37 kg/leito/dia em hospitais privados e filantrópicos, respectivamente. Foi encontrada uma geração de 500 kg/dia, em hospitais do Estado, 371,14 kg/dia em hospitais privados, 296,43 kg/dia em hospitais filantrópicos, 225,57 kg/dia nos federais e 218,57 kg/dia nos hospitais da rede municipal.

Feeburg (2007) estudou a situação dos resíduos de serviços de saúde em todo o estado de Pernambuco, dividindo o estudo em regiões de desenvolvimento. Para a Região Metropolitana do Recife foi encontrado que 40% dos estabelecimentos de saúde do estado estão inseridos nesta região, que abriga também o maior número de leitos (55% do total do estado). O autor afirma que no município de Recife há um total 1.056 estabelecimentos de saúde, com 8.709 leitos e potencial de geração de RSS de 166 T/mês, que pode ser adaptada para o valor médio de 0,64kg/leito.dia. O tratamento descrito na pesquisa foi a incineração, único tratamento disponibilizado como prestação de serviço aos estabelecimentos de saúde. A autoclavagem foi detectada predominantemente para uso restrito e particular, não existindo ainda empresas com prestação deste serviço como tratamento no estado.

Segundo a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH (2015), na região metropolitana de Alagoas, onde está localizada a capital Maceió, a estimativa da quantidade de RSS gerados é de 5,74 ton/dia, quando estimada a partir do número de habitantes, valor próximo ao encontrado por Jucá, et al. (2002) que afirma que o município de Maceió gera aproximadamente 4,2 toneladas de resíduos de serviço de saúde por dia. Já a estimativa realizada a partir do número de leitos, também realizada pela SEMARH (2015) foi de 8,39 T/leito.dia para os 3.189 leitos existentes na região metropolitana, sendo estimada a partir da taxa de geração diária por leito de Alagoas em 2011 de 2,63kg/leito/dia de acordo com a fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Estas diferenças são explicadas devido a desigualdade na proporção de leitos e habitantes nas diferentes regiões do estado. Boa parte dos resíduos de saúde gerados é disposta diretamente em lixões municipais, sem realização de tratamento prévio. Encontra-se no estado de Alagoas predominantemente a incineração como tratamento para os RSS, também foi verificada a prática de soluções inadequadas como queima a céu aberto e forno simples e raramente processamento por autoclavagem, em tal ano, porém com potencial de crescimento da capacidade instalada por aquisição de aparelhagem de autoclave por empresa privada no ano de 2013 (SEMARH, 2015).

Em Aracaju, segundo um relatório do Sindicato da Indústria da Construção Civil em Sergipe - SIDUSCON (2005), a geração foi de 1.256,26 toneladas no ano de 2004. Cunha (2013) estudou 3 unidades hospitalares localizadas no município de Aracaju. Encontrou valores de geração de 14.237 kg/semana para um hospital A, 5.200 kg/dia para um hospital B, 1.976 kg/mês para um hospital C. Percebeu-se uma proporção diária superior para o hospital B, caracterizado por ser uma sociedade civil beneficente sem fins lucrativos. O hospital B possui o maior número de leitos, sendo o quantitativo de 52, 267 e 34 leitos, respectivamente, para estes hospitais.

Ribeiro (2013) estudou as ações da vigilância sanitária na fiscalização do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais estaduais da região metropolitana de Salvador. Algumas dificuldades relatadas pelo trabalho foram a presença de lixeiras sem tampa e sem acionamento por pedal e abrigos externos de resíduos inadequados. Foi observado ainda, que determinados hospitais não possuíam o PGRSS. Não foram encontrados trabalhos quantitativos na literatura sobre a geração de resíduos hospitalares na localidade de Salvador.

A Tabela 1 mostra as principais informações obtidas a partir da revisão bibliográfica, mostrando os municípios de estudo, a tipologia dos hospitais (que variam de público, privado ou filantrópico), as estimativas de geração com unidades convertidas para kg/leito/dia, a fim de facilitar a comparação, os tratamentos descritos aplicados nas capitais, bem como as referências utilizadas.

Tabela 1: Estimativa de Geração e Tratamento Aplicado aos Resíduos Hospitalares em Capitais do Nordeste.

AUTOR (ANO)	MUNICÍPIO	TIPOLOGIA DOS HOSPITAIS	ESTIMATIVA DA GERAÇÃO (kg/leito/dia) Adaptado	TRATAMENTO APLICADO
Lemos (2009)	Fortaleza	Públicos e filantrópicos	0,1 - 9,09	Incineração
Lima (2005)	Natal	Públicos	0,14 – 4,33	Incineração
Pimentel (2006)	João Pessoa	Públicos, privados e filantrópicos	0,3 - 1,37	Incineração
Feeburg (2007)	Recife	Públicos e privados	0,64	Incineração
SEMARH (2015)	Maceió	Públicos e privados	2,63	Incineração e autoclavagem
Cunha (2013)	Aracaju	Públicos e privados	1,94 - 19,48	Incineração e autoclavagem

Fonte: Autores, 2017

A Figura 1 mostra as informações fornecidas na Tabela 1 em forma de gráfico de barras, de modo a visualizar melhor as taxas de geração de RSS hospitalares encontradas. Para as capitais Fortaleza, Natal de João Pessoa foram apresentados os valores mínimos e máximos de geração, já para as capitais Recife e Maceió, apresenta-se apenas os valores da média encontrados na pesquisa.

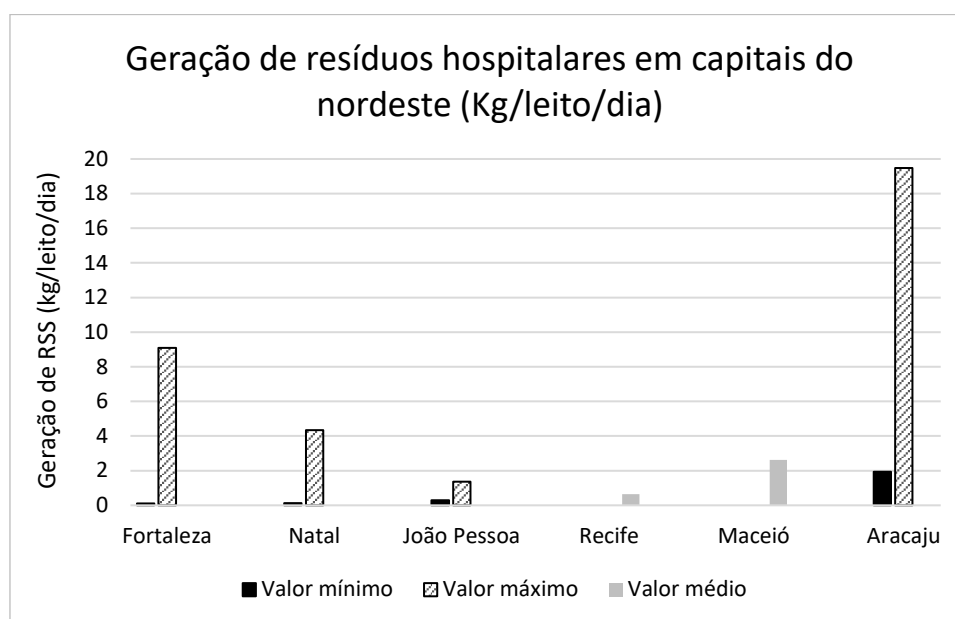


Figura 1: Geração de resíduos hospitalares em capitais do nordeste (kg/leito/dia).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Observa-se que os resultados obtidos apresentaram uma variação, principalmente no teor quantitativo de geração. São diversas as variáveis que determinam a geração de resíduos em um hospital. Feeburg (2007) aponta forte correlação existente entre a geração de RSS e o número de leitos e de funcionários em um estabelecimento de saúde, existe ainda uma correlação moderada entre as taxas de geração e a área construída, sendo maior a geração em hospitais de grande porte, e uma correlação fraca em relação ao número de atendimentos. A tipologia do hospital também demonstrou ser um fator importante na geração dos resíduos nos hospitais.

A maioria dos estudos, descrevem os valores de geração em unidades de massa por período de tempo. Entretanto, as estimativas de geração são diretamente relacionados a quantidade de leitos, sendo a unidade ideal e internacionalmente aceita a de kg/leito/dia, já que apresentam um valor proporcional. Os valores encontrados na literatura variaram de menos de 0,1 a 19,48 kg/leito/dia. O valor mínimo foi encontrado para um hospital público de grande porte no município de Fortaleza e, o valor máximo em um hospital de natureza jurídica de sociedade civil beneficente sem fins lucrativos de grande porte no município de Aracaju. Essa ampla variação pode ser explicada devido aos diferentes portes dos hospitais estudados, o tipo de administração, bem como a especialidade dos serviços prestados. Alguns trabalhos não descrevem diretamente os valores em kg/leito/dia. A adaptação dos valores para a unidade relacionadas ao número de leitos facilitou a comparação e aproximou os resultados aos padrões nacionais com média de 2,63 kg/leito/dia (FEEBURG, 2007).

A RDC nº 306/2004 define a etapa de tratamento como a fase em que são aplicados métodos, técnicas e processos que modifiquem as características que conferem riscos aos resíduos, reduzindo ou eliminando tais riscos, sejam estes de contaminação, de acidentes ocupacionais ou impactos ao meio ambiente. Em relação ao tratamento, observou-se predominantemente a incineração como prática realizada, sendo descritas também o uso de autoclavagem. Todos os tipos de tratamento possuem vantagens e desvantagens, na incineração, a principal desvantagem é o custo elevado e emissões atmosféricas ao ambiente. Porém é considerado a melhor alternativa de tratamento já que reduz drasticamente o volume de resíduo e é um processo operacionalmente simples (LIMA, 2005). Braga et (2014) estudou a segregação dos resíduos em hospitais do Espírito Santo e observou uma significativa redução da produção da geração de resíduos do grupo A (risco biológico) quando segregados adequadamente, principalmente quando eficientemente separados dos resíduos do grupo D (comum) que acabam sendo parcialmente destinados para a incineração. A autoclavagem não reduz o volume dos resíduos, possui elevado gasto de energia, porém não produz poluição atmosférica e também pode ser aplicadas para qualquer tipo de resíduo infectante (PIMENTEL, 2006).

Alguns autores contestam a pertinência de um sistema diferenciado de gerenciamento dos RSS em relação aos resíduos domiciliares, já que ambos possuem similaridades entre as suas características (SILVA et al., 2013). Ferreira (1999), defende que existe uma razoável semelhança entre os resíduos domiciliares e hospitalares, e que a concepção de tratamento diferenciado dos RSS vem de países desenvolvidos e possui difícil aplicação em países ainda em desenvolvimento, que não dispõem de recursos e pessoal com capacidade técnica. Silva (2014) estudou, a partir de parâmetros indicadores do potencial de poluição, as diferenças entre os lixiviados de resíduos sólidos domiciliares (RDO) e de resíduos de serviços de saúde e observou potencial mais elevado para o lixiviado de RDO do que o dos RSS na maioria dos parâmetros, reforçando a viabilidade da disposição conjunta dos RSS e dos resíduos sólidos domiciliares como alternativa para o tratamento e destinação final e, conseqüente, redução de custos empregados aos resíduos de serviços de saúde.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Após a análise dos dados percebeu-se que o quantitativo de geração de RSS nos hospitais varia de acordo com a administração do hospital, número de leitos, atendimentos realizados, número de habitantes, entre outros. Uma comparação proporcional só pode ser feita em relação a geração por número de leitos. Em geral, as capitais do nordeste produzem volumes semelhantes de resíduos. As disparidades de quantitativos de resíduos geradas variam com maior amplitude se comparados estabelecimentos de saúde dentro de um mesmo município. Os trabalhos apresentados foram os mais recentes encontrados na literatura.

Recomenda-se uma revisão de literatura, englobando estados das demais regiões do país, a fim de se obter um comparativo com a parcela da região nordeste estudada. Para trabalhos futuros de quantificação de geração de resíduos hospitalares recomenda-se a adaptação para a unidade kg/leito/dia, além da relação destes valores com o número de profissionais, tipologia do hospital, tipos de atendimentos realizados, número de habitantes entre outras variantes relacionadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Resíduos sólidos: manual de boas práticas no planejamento. São Paulo, 2013.
2. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RDC no 306 de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
3. ANDRÉ, S.C.S.; VEIGA, T.B.; TAKAYANAGUI, A.M.M. Geração de resíduos de serviços de saúde em hospitais do município de Ribeirão Preto (SP), Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, Janeiro-Março, v.21, n. 1, 2016.
4. CANIATO, M.; T. TUDOR; M. VACCARI. *International governance structures for health-care waste management: A systematic review of scientific literature. Journal of Environmental Management*, v. 153, p. 93-107, abr. 2015.
5. CONRARDY, J.; HILLANBRAND, M.; MYERS, S.; NUSSBAUM, G. F. *Reducing Medical Waste. AORN Journal*, v. 91, n.6, Jun, 2010.
6. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde e da outras providências.
7. CUNHA, G. F. Gestão de resíduos de serviços de saúde: estudo comparativo em unidades hospitalares de Aracaju/SE. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Sergipe. 216p. São Cristóvão, 2013.
8. FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Belo Horizonte, 2008. 88 p.
9. FEEBURG, A. J. Diagnóstico sobre a geração de resíduos de serviços de saúde no Estado de Pernambuco. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 141p. 2007.
10. FERREIRA, J.A. Lixo domiciliar e hospitalar: semelhanças e diferenças. In: 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, 1999.
11. JUCÁ, J. F. T.; MARIANO, M. O. H.; SILVA, L. R. S. Diagnóstico de resíduos sólidos no estado de Alagoas. XXVIII. Congreso Interamericano de Ingenieria Sanitaria Y Ambiental (AIDIS). 2002.
12. LEMOS, K. I. L. Gerenciamento de resíduos em hospitais públicos e filantrópicos de médio e grande porte no município de fortaleza. Mestrado em Saúde Pública, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 107p. 2009.
13. LEMOS, K. I. L.; SILVA, M.G.C.; PINTO, F. J. M. Produção de Resíduos em Hospitais Públicos e Filantrópicos no Município de Fortaleza (CE). Revista Baiana de Saúde Pública, Vol. 34, Nº 2. 2010.
14. LIMA, L. P. Gestão dos resíduos sólidos dos hospitais públicos da cidade de Natal/RN. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Engenharia Sanitária, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 96p. 2005.
15. MENDES, W. C. Diagnóstico dos resíduos de serviço de saúde de um instituto de referência em doenças tropicais. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Enfermagem, Universidade Federal do Piauí, 83 p. Teresina, 2012.
16. MOSQUERA, M.; MARIA JOSÉ ANDRÉS-PRADO; GIL RODRÍGUEZ-CARAVACA; PELLO LATASA; MARTA E.G. MOSQUERA. *Evaluation of an education and training intervention to reduce health care waste in a tertiary hospital in Spain. American Journal of Infection Control*. V. 42, Issue 8, p. 894–897, Aug, 2014,
17. NUNES, B. J. M.; SILVA, N. M. R.; OLIVEIRA, F. S. Avaliação do manejo e descarta de resíduos hospitalares em Teresina, PI. VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas, Tocantins, 2012.
18. OKTEN, H.E.; CORUM, A.; DEMIR, H.H.A. *Comparative economic analysis for medical waste treatment options. Environment Protection Engineering*, v. 41, n. 3, p. 137-145, 2015.
19. PATIL, A.D.; SHEKDAR, A.V. *Health-care waste management in India. Journal of Environmental Management*, v.63(2), p.211-220, Oct 2001.
20. PIMENTEL, C. H. L. Estudo sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde dos hospitais de João Pessoa-PB. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 151p. 2006.
21. PEGRS – MA. Plano Estadual de Gestão dos Resíduos Sólidos do Maranhão. v. 2, p. 576, São Luís, 2012.
22. PRÜSS, A., GIROULT, E., RUSHBROOK, P. *Safe Management of Wastes from Health-care Activities. World Health Organization. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*, Geneve, 1999.
23. SEMARH - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas. Dez. 2015.

24. SIDUSCON - Sindicato da Indústria da Construção Civil em Sergipe. Problemática dos resíduos sólidos da construção civil em Aracaju, Diagnóstico. Aracaju, 2005.
25. 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 da Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 217 p., 2014.
26. SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J.C. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. Cadernos de Saúde Pública, v.21, n.6, p.1893-1900, 2005.
27. TUDOR, T.L.; NOONAN, C.L.; JENKIN, L.E.T. *Healthcare waste management: a case study from the National Health Service in Cornwall. Waste Management, United Kingdom*, v.25 n.6, 2005.