

III-183 - AVALIAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Vania Elisabete Schneider⁽¹⁾

Graduada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Biologia pela Universidade de Caxias do Sul; Especialista em Metodologia da Pesquisa e do Ensino Superior - Área de Concentração: Educação Ambiental; Mestre em Engenharia Civil - Área de Concentração - Recursos Hídricos e Saneamento pela Universidade Estadual de Campinas; Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Nilva Lúcia Rech Stedile⁽²⁾

Enfermeira pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal de São Paulo. Pós-doutora no Programa de Pós-graduação em Informação e Comunicação em Saúde do ICICT/FIOCRUZ. Pesquisadora na área de resíduos de serviço de saúde e meio ambiente e organização e gestão de políticas sociais públicas.

Adriane Carine Kappes⁽³⁾

Possui graduação em Enfermagem pela Universidade de Caxias do Sul. Atualmente atua como residente de enfermagem, em Saúde da Família e da Comunidade junto a Prefeitura Municipal de Florianópolis e UDESC.. Tem experiência na área de Enfermagem, com ênfase em Enfermagem e ambiente e, saúde da família, atuando principalmente nos seguintes temas: resíduos de serviços de saúde, resíduos veterinários, gerenciamento de resíduos, saúde ambiental e ocupacional, cuidados com população de interesse social.

Kira Lusa Manfredini⁽⁴⁾

Bióloga pela Universidade de Caxias do Sul, especialista em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável e Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais pela UCS. Técnica no Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul. Tem experiência em Licenciamento Ambiental, no Saneamento Ambiental, direcionado ao gerenciamento de resíduos sólidos, principalmente em resíduos de serviço de saúde e resíduos químicos.

Endereço⁽¹⁾: Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 - Bloco V, sala 206. Caxias do Sul – RS. CEP: 95070-567 – Brasil – Tel (54) 32182507 – e-mail: veschnei@ucs.br

RESUMO

Resíduos de serviço de saúde (RSS) são todos aqueles gerados em todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal. Ao RSS, cabe aos profissionais que os manipulam a responsabilidade intransferível de segregá-los e acondicioná-los nos dispositivos de acondicionamento adequados. Para que isso ocorra é necessário o conhecimento pelos profissionais das legislações e do Plano de Gerenciamento da instituição, o qual norteia as formas de manejo dos RSS. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o grau de heterogeneidade dos RSS e identificar a geração quali-quantitativa destes, em um Hospital Universitário, situado na região Nordeste, do Estado do Rio Grande do Sul (RS). A metodologia utilizada para esta avaliação foi a avaliação quali-quantitativa (pesagem e caracterização) dos resíduos gerados no período de 24h de funcionamento do estabelecimento. Nesse sentido, foi possível a avaliação do grau de heterogeneidade dos RSS por categoria, decorrente da etapa de segregação; a identificação dos tipos de resíduos gerados; a quantificação da geração mássica e o respectivo índice de geração de resíduos por leito.dia. Para o cálculo, do índice de geração de resíduos, realizou-se a divisão do valor de geração mássica (kg) pela quantidade de leitos ocupados, no Hospital, na data de coleta dos resíduos. Os resultados obtidos por meio da avaliação quantitativa mostram que a maior parte é pertencente a categoria comum, com 51,12% seguidos pelo resíduo infectante com 24,38% e reciclável com 15,55% . Já os resultados qualitativos demonstram que a categoria que obteve o maior grau de heterogeneidade foi o resíduo infectante, o qual atingiu o valor de 87,15% de segregação correta, enquanto que 12,85% estavam segregados inadequadamente. Percebe-se por meio da análise que, a maior dificuldade na segregação é o resíduo infectante, o qual apresentou mistura de todas as categorias existentes. Por outro lado, os resíduos recicláveis e químicos obtiveram os melhores resultados, atingindo valores acima de 99%. Também se notou que, o índice de geração de 5,61kg/leito.dia se encontra intermediário aos valores achados em outras instituições, com as mesmas características de serviço. Diante disso, reforça-se a necessidade da continuação na realização da educação permanente, para manter os valores encontrados segregados corretamente e melhorar a segregação do resíduo infectante, visando a redução de

custos e riscos à saúde pública, uma vez que a rotatividade de acadêmicos e colaboradores é considerável na Instituição.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos de serviços de saúde, segregação de resíduos; gerenciamento de resíduos.

INTRODUÇÃO

A questão dos resíduos, de forma geral, é tema em pauta em diversas discussões mundiais. O assunto vem assumindo um relevante papel junto às instituições de ensino e saúde uma vez que os resíduos por elas gerados apresentam alto grau de periculosidade e uma geração considerável, principalmente em termos de diversidade.

O descarte inadequado de resíduos tem produzido passivos ambientais capazes de colocar em risco e comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA, 2006). Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) se inserem nesta problemática.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária em sua RDC 306/04 (ANVISA, 2004), os RSS são classificados em cinco categorias: infectante (Grupo A), químico (Grupo B), radioativo (Grupo C), recicláveis e comuns (Grupo D) e perfurocortante (Grupo E). Destas categorias, somente os resíduos do Grupo D e os do Grupo A4, não necessitam tratamento prévio antes da destinação final, podendo ser destinados junto aos resíduos domésticos. As demais categorias possuem sistema de manejo diferenciado e envolvem custos com o tratamento e riscos de contaminação e acidentes.

A geração de resíduos de serviço de saúde dentro de uma instituição de ensino e assistência à saúde é, na maioria das vezes, indispensável. Portanto, torna-se evidente a necessidade de aplicação de um eficiente programa de gerenciamento dos resíduos gerados pelos serviços de saúde com o objetivo de prevenir e reduzir os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, o que levará também a uma redução nos custos com manejo, tratamento e disposição final dos resíduos (CAETANO; GOMES, 2006).

O gerenciamento de RSS é um tema sempre atual e relevante na área ambiental e sanitária. Quando não gerenciados adequadamente podem ocasionar sérios problemas ambientais, favorecendo a incorporação de agentes contaminantes na cadeia trófica (SCHNEIDER, 2004; FISHER, 2005; SAURABH et al., 2009). Segundo Schneider (2004) e Saurabh e colaboradores (2009), podem ainda provocar um desequilíbrio nos sistemas biológicos, uma vez que a acumulação de substâncias químicas ultrapassa os limites de reciclagem do ambiente prejudicando a capacidade da natureza de regenerar-se.

Segundo Schneider, Paiz e Stédile (2012), o gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), quando aplicado e monitorado, tem impactos significativos nos índices de geração e, conseqüentemente, nos riscos inerentes aos resíduos bem como nos custos com o gerenciamento. Para Diaz, Savage e Eggerth (2005) o aumento da geração de resíduos implica ainda um consumo paralelo de matérias-primas.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o grau de heterogeneidade dos Resíduos de Serviços de Saúde e identificar a geração quali-quantitativa destes, em um Hospital Universitário, situado na região Nordeste, do Estado do Rio Grande do Sul (RS).

MATERIAIS E MÉTODOS

Com a finalidade de se quantificar e caracterizar os RSS, em novembro de 2016, realizou-se a avaliação quali-quantitativa dos resíduos gerados em um Hospital Geral, de grande porte, utilizado para fins de ensino, pesquisa e assistência à saúde, com financiamento público e administrado por uma Universidade privada.

Os resíduos analisados são referentes à geração do período de 24 horas. Para isto, o método foi dividido em dois momentos, seguindo critérios de Schneider et al. (2015):

1) avaliação quantitativa: realizou-se a pesagem de todo resíduo gerado, oriundo de diferentes setores do Hospital, com suas respectivas categorizações (comum, infectante, reciclável, químico e perfurocortante), as quais foram realizadas pelos colaboradores da Instituição, em seus ambientes de trabalho.

2) avaliação qualitativa: após a pesagem da totalidade dos resíduos, foi realizada a caracterização de uma unidade amostral de 200 litros de cada categoria de resíduos (comum, infectante, reciclável e químico), selecionados aleatoriamente. Estas foram analisadas e reclassificadas, segundo a Resolução RDC 306/04 (ANVISA, 2004), com a repetição do processo de pesagem dos resíduos. Nesta avaliação, os resíduos perfurocortantes foram observados diretamente pelos recipientes de acondicionamento, devido ao risco ocupacional.

Nesse sentido, foi possível a avaliação do grau de heterogeneidade dos RSS por categoria, decorrente da etapa de segregação; a identificação dos tipos de resíduos gerados; a quantificação da geração mássica e o respectivo índice de geração de resíduos por leito.dia. Para o cálculo, do índice de geração de resíduos, realizou-se a divisão do valor de geração mássica (kg) pela quantidade de leitos ocupados, no Hospital, na data de coleta dos resíduos.

RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE DOS MESMOS

Primeiramente se apresenta os dados referentes à descrição dos resíduos gerados em cada categoria para posteriormente realizar a descrição quantitativa dos resíduos.

Abaixo mostra-se o Quadro 1, com a descrição dos resíduos gerados em cada categoria no Hospital em análise.

Quadro 1: Descrição dos resíduos gerados em cada categoria

CATEGORIA DE RESÍDUOS	DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS
Comum	Restos alimentares (com ou sem embalagem), papel higiênico, fraldas, absorventes, papel toalha, copos plásticos com resíduos líquidos, equipos (sem ponteira) e frascos de dietas enterais
Infectante	Equipos (sem ponteira) e seus extensores, curativos, luvas, sondas em geral, seringas (sem agulha), resíduos provenientes de leitos sob protocolo de precaução (fraldas, papel toalha, jalecos descartáveis, Tecido Não Tecido- TNT, frascos de soro)
Reciclável	TNT, frascos de soro fisiológico (sem medicamento), copos plásticos limpos, papéis
Químico	Ampolas quebradas, frascos de medicamento, reveladores, reagentes
Perfurocortante	Agulhas de diversos calibres, bisturis, ponteiros de equipo, cateter de Shiley

Fonte: Elaborado por autoras com base nos registros realizados durante a avaliação qualitativa (2016).

No Quadro 1 se observa que os resíduos encontrados na categoria comum são provenientes de áreas sanitárias e de atividades alimentares. Ressalta-se que, os copos plásticos com resíduos líquidos são segregados como resíduos comuns devido às exigências da empresa que realiza a coleta, contudo, estes podem ser categorizados como recicláveis pela RDC 306/04 (ANVISA, 2004).

Os resíduos infectantes, químicos e perfurocortantes são provenientes das áreas assistenciais do Hospital. Devido a existência, de pacientes portadores de agentes etiológicos, considerados patogênicos, estes são submetidos a algum protocolo de precaução (isolamento) (ANVISA, 2007). Neste sentido, considera-se que, todos os resíduos gerados nos leitos destes pacientes, são considerados perigosos, inclusive aqueles, que normalmente são segregados como sendo comuns ou recicláveis, pois há a necessidade de tratamento e destinação final diferenciados das demais categorias, devido ao risco à saúde pública (CONAMA, 2005). Destaca-se que pequena parcela de resíduos químicos são oriundos de ambientes laboratoriais, no caso dos reagentes, e outra parte é proveniente do setor de Raio-X, como os reveladores.

Já os resíduos recicláveis provém de ambientes assistenciais e que não foram contaminados com secreções, excreções ou por contato com pacientes submetidos a algum protocolo de precaução (ANVISA, 2004). Os papéis, em sua maioria, são oriundos das áreas administrativas da Instituição. Já na área assistencial, os resíduos recicláveis são embalagens com composição mista (papel e plástico).

A seguir, se apresenta a Figura 1, que mostra o percentual de heterogeneidade encontrada na caracterização das amostras de cada categoria de RSS.

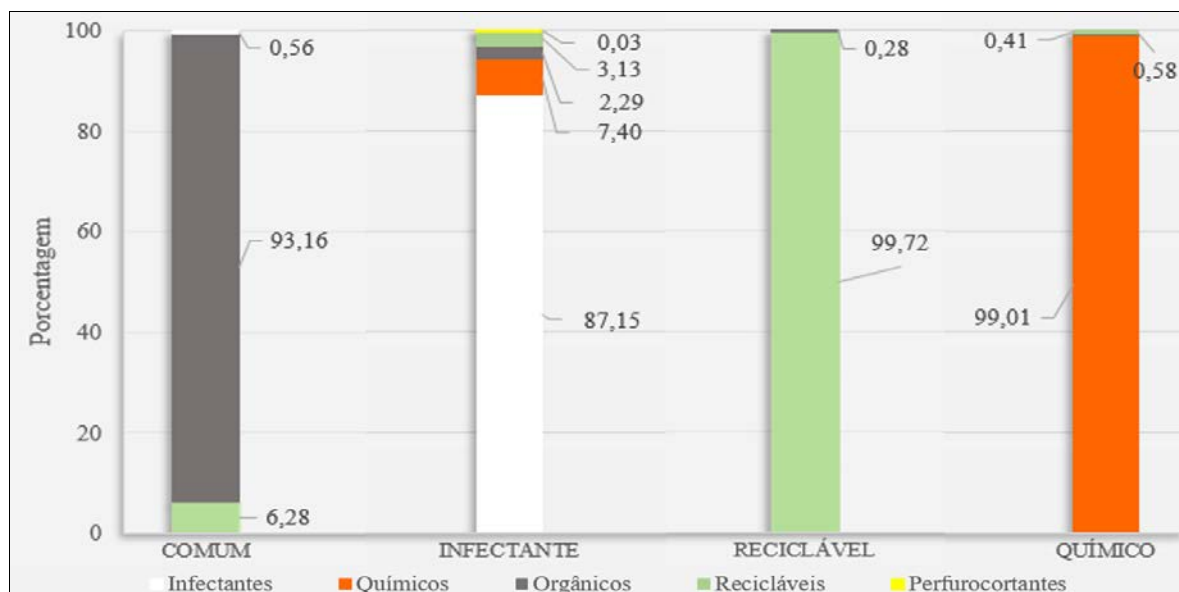


Figura 1: Percentual de heterogeneidade encontrada na caracterização das amostras de cada categoria de RSS

Nota-se na Figura 1 que, a maior parte entre as quatro categorias de resíduos, analisadas quantitativamente, estava segregada corretamente, o que indica a eficácia da educação permanente realizada internamente no Hospital.

A categoria que obteve o maior grau de heterogeneidade foi o resíduo infectante, o qual atingiu o valor de 87,15% (16,575kg) de segregação correta, enquanto que 12,85% (2,445kg) estavam segregados inadequadamente. A mistura encontrada consistiu de 7,40% (1,410kg) de resíduos químicos, 3,13% (0,595kg) de recicláveis, 2,29% (0,435kg) de comuns e 0,03% (0,005kg) de perfurocortantes. Destaca-se que, os resíduos perfurocortantes, apesar de estarem presentes em pequena quantidade, apresentam risco ocupacional aos indivíduos que manejam estes resíduos, devido a utilização de sacos para o acondicionamento destes. Já os resíduos químicos, por estarem misturados aos infectantes, não terão o tratamento realizado de forma separada e em decorrência a destinação final adequada, o que pode oferecer risco de contaminação ao meio ambiente. Quanto a mistura de resíduos recicláveis junto aos infectantes, isto os impede de retornar ao ciclo produtivo, ocorrendo o desperdício de fontes não renováveis.

A categoria de resíduos comuns apresentou 93,16% (11,720kg) e 6,84% (0,860kg) de mistura, dos quais 6,28% (0,790kg) foram de recicláveis e 0,56% (0,070kg) de infectantes. Ressalta-se que, a presença de pequena quantidade de infectantes pode apresentar risco à saúde ambiental, já que os resíduos comuns não recebem nenhum tipo de tratamento e são destinados em aterro sanitário.

Os resíduos recicláveis apresentaram o maior valor de segregação correta, com 99,72% (4,300kg) e apenas 0,28% (0,012kg) de mistura, pertencente à categoria comum. Esses valores são importantes, tendo-se em vista que quase a totalidade estava segregada corretamente, o que reduz gastos desnecessários com o tratamento e disposição final e ainda, potencializa a disposição de materiais para a reciclabilidade.

A categoria dos resíduos químicos também apresentou valores expressivos de eficácia na segregação, com 99,01% (22,512kg) de adequações e apenas 0,99% (0,224kg) segregados incorretamente, sendo que destes, 0,58% (0,132kg) foram de comuns e 0,40% (0,092kg) de recicláveis. Destaca-se que a categoria de perfurocortantes, analisada somente por meio de observação direta.

Logo abaixo, apresenta-se o Quadro 2, com a quantificação da geração mássica de cada categoria de resíduo e o respectivo índice de geração de resíduos por leito.dia.

Quadro 2: Quantificação da geração mássica de resíduos

PESAGEM POR CATEGORIA					
Infectante	Químico	Comum	Reciclável	Perfurocortante	TOTAL
244,053kg	73,255kg	511,625kg	155,631kg	16,333kg	1.000,897kg
PORCENTAGEM DE CADA CATEGORIA					
Infectante	Químico	Comum	Reciclável	Perfurocortante	TOTAL
24,38%	7,32%	51,12%	15,55%	1,63%	100%

Fonte: Elaborado por autoras com base nos registros realizados durante a avaliação quantitativa (2016).

Observa-se no Quadro 2 que, a totalidade dos RSS gerados no Hospital em análise, chegam a uma tonelada. Dentre estes, a maior parte é pertencente a categoria comum, com 51,12% (511,625kg), seguidos pelo resíduo infectante com 24,38% (244,053kg), reciclável com 15,55% (155,631kg), químico com 7,32% (73,255kg) e perfurocortante com 1,63% (16,333kg).

Em um estudo, realizado em 2012, com 11 hospitais de Ribeirão Preto, verificou-se que três hospitais (H2, H3 e H9) eram caracterizados como gerais e de ensino, com variação de 130 a 212 leitos (ANDRÉ; VEIGA; TAKAYANAGUI, 2016). Identificou-se que somente o H2 possuía uma geração diária maior de infectantes (542,890kg) do que de comuns (504,380kg), enquanto que H3 e H9 geravam mais resíduos comuns do que infectantes (H3- 664,281kg de resíduos comuns e 203,333kg de infectantes; H9- 355,698kg de resíduos comuns e 171,216kg de infectantes). Destaca-se que, o estudo citado denominou os resíduos comuns como sendo a soma de resíduos comuns (popularmente conhecidos como orgânicos) com os recicláveis, porém sabe-se que os resíduos recicláveis geram maior volume e possuem menor peso, enquanto que os resíduos comuns ocorre o inverso.

Segundo a literatura, 10 a 25% dos resíduos gerados em hospitais são considerados infectantes (MOREL, 1993; TAKAYANAGUI, 2004). Neste sentido, nota-se que o Hospital em análise se apresenta dentro deste parâmetro, com 24,38%. Contudo, por meio da caracterização, percebeu-se que 12,85% estavam segregados incorretamente, e se este valor for extrapolado para a totalidade de resíduos gerados nesta categoria, de forma que estivessem segregados adequadamente, a geração mássica passaria de 244,053kg para 212,692kg, uma redução de 31,360kg.

Ainda, considerando que 0,56% de resíduos infectantes se encontravam misturados junto aos resíduos comuns, na caracterização e com a extrapolação deste valor sobre a totalidade de resíduos gerados nesta categoria específica, ter-se-ia uma mistura de 2,865kg de resíduos infectantes. Somando esta massa aos 212,692kg, temos 215,557kg que são efetivamente resíduos infectantes, o que representa 21,54% sobre a totalidade de resíduos gerados (1.000,897kg). Diante disso, percebe-se que o encaminhamento de resíduos infectantes para tratamento e destinação final adequada, se encontra 13,22% acima do necessário.

Quadro 3: Quantificação do índice de geração de resíduos por leito.dia

ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSS POR LEITO.DIA					
Infectante	Químico	Comum	Reciclável	Perfurocortante	TOTAL
1,37kg	0,41kg	2,87kg	0,87kg	0,09kg	5,61kg
PORCENTAGEM DO ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RSS POR LEITO.DIA					
Infectante	Químico	Comum	Reciclável	Perfurocortante	TOTAL
24,42%	7,31%	51,16%	15,51%	1,60%	100%

Fonte: Elaborado por autoras com base nos registros realizados durante a avaliação quantitativa (2016).

Para a realização do cálculo do índice de geração, foi utilizado o valor de 178, correspondente ao número de leitos ocupados na data de geração dos RSS. Neste sentido, se obteve a totalidade de 5,61kg/leito.dia, sendo que, 2,87kg (51,16%) são de resíduos comuns; 1,37kg (24,42%) de infectantes; 0,87kg (15,51%) de recicláveis; 0,41 (7,31%) de químicos e 0,09kg (1,60%) de perfurocortantes.

No estudo de André, Veiga e Takayanagui (2016), o serviço denominado de H2, com características semelhantes ao Hospital em estudo, possuía 158 leitos ativos e seu índice de geração foi de 6,08kg/leito.dia, sendo 3,01kg do Grupo A; 2,79kg do Grupo D; 0,24kg do Grupo E e 0,03kg do Grupo B. Neste sentido, nota-

se que, apesar de possuir menor quantidade de leitos, o H2 possui uma geração maior, mas aproximada com o Hospital analisado neste trabalho.

Ainda neste mesmo estudo, o HG possuía 130 leitos, e seu índice de geração foi de 4,56kg/leito.dia, sendo 2,97kg de resíduos do Grupo D; 1,47kg de resíduos do Grupo A; 0,12kg do Grupo E e o Grupo B não foi pesado.

Já em outro estudo (DOMINCIANO, 2014), realizado no município de Poços de Caldas, no Estado de Minas Gerais, com um hospital privado e possuindo 101 leitos ativos, o índice de geração foi de 1,93 kg/leito.dia no ano de 2013. Porém, o estudo realizado por Lemos, Silva e Pinto (2010), mostrou uma variação de 0,10 a 9,09 kg/leito.dia dentre os 15 hospitais públicos de médio e grande porte analisados, no município de Fortaleza, no Estado do Ceará.

Estas diferenças encontradas, nos índices de geração por leito.dia, estão diretamente ligadas ao porte dos estabelecimentos, a realização de atividades que geram mais resíduos (ex. cirurgias e assistência de urgência e emergência), a utilização do local para ensino (ou não), a eficiência da segregação realizada por todos atores envolvidos nas instituições e a natureza jurídica (público ou privado) (LEMOS; SILVA; PINTO, 2010; SCHNEIDER; PAIZ; STEDILE, 2012; ANDRÉ; VEIGA; TAKAYANAGUI, 2016).

As razões pelas quais o Hospital em análise não apresenta valores inferiores, possivelmente esteja relacionada a presença de bloco cirúrgico, no qual se realiza cirurgias de grande porte (cardíacas e transplantes), a presença de laboratórios (patologia e análises clínicas), a presença de unidades de terapia intensiva adulta e pediátrica, além das características já mencionadas anteriormente. Diante disso, pode-se afirmar que ocorre a utilização de materiais descartáveis em maior quantidade, elevando assim, a geração diária por leito.dia.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Percebe-se por meio da análise que, a maior dificuldade na segregação é o resíduo infectante, o qual apresentou mistura de todas as categorias existentes. Por outro lado, os resíduos recicláveis e químicos obtiveram os melhores resultados, atingindo valores acima de 99%.

Também se notou que, o índice de geração de 5,61kg/leito.dia se encontra intermediário aos valores achados em outras instituições, com as mesmas características de serviço. Diante disso, reforça-se a necessidade da continuação na realização da educação permanente, para manter os valores encontrados segregados corretamente e melhorar a segregação do resíduo infectante, visando a redução de custos e riscos à saúde pública, uma vez que a rotatividade de acadêmicos e colaboradores é considerável na Instituição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306, 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília (DF), 2004.
2. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de Gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde. Tecnologia em serviço de saúde. Editora ANVISA, 1ª edição, Brasília (DF), 2006.
3. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Precaução padrão, precaução de contato, precauções para gotículas, precauções para aerossóis. Brasília (DF), 2007.
4. CAETANO, M. O.; GOMES, L. P. Proposta de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde para o hospital Beneficência Portuguesa – Porto Alegre – RS. Estudos Tecnológicos, São Leopoldo, v. 2, n. 2, p. 99-112, 2006.
5. CONAMA – Conselho Nacional do 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. Brasília (DF), 2005.
6. DOMINCIANO, C.F. Classificação, Disposição e Tratamento de Resíduos Sólidos Hospitalares. Poços de Caldas (MG), 2014, 26 p. Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Química – Universidade Federal de Alfenas, Campus Poços de Caldas, 2014.

7. DIAZ, L. F.; SAVAGE, G. M.; EGGERTH, L. L. Alternatives for the treatment and disposal of healthcare wastes in developing countries. *Waste Management*, v. 25, n. 6, p. 626-637, 2005.
8. FISHER, S. Healthcare waste management in the UK: the challenges facing healthcare waste producers in light of changes in legislation and increased pressures to manage waste more efficiently. *Waste Management*, v. 25, n. 6, p. 572-574, 2005.
9. 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*, Salvador, v.34, n.2, 2010, pp. 321-332.
10. MONREAL, J. Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en America Latina. In: Seminário internacional sobre resíduos sólidos hospitalares. Cascavel (PR). Anais do Seminário Internacional sobre Resíduos Sólidos Hospitalares. Cascavel-PR, p.2-24, 1993.
11. SAURABH, G. et al. Rules and management of biomedical waste at Vivekananda Polyclinic: a case study. *Waste Management*, v. 29, n. 2, p. 812-819, 2009.
12. SCHNEIDER, V. E. Sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde: contribuição ao estudo das variáveis que interferem no processo de implantação, monitoramento e custos decorrentes. 2004. 242 f. Tese (Doutorado em Eng de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre, 2004.
13. SCHNEIDER, V.E. et al. Caracterização de resíduos de serviços de saúde: metodologia para o diagnóstico e a definição de índices, índices e indicadores de geração. Cap. 6, p. 123-124. In: SCHNEIDER, V.E., STEDILE, N.L.R. (Orgs.). Resíduos de serviços de saúde: um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno. 3. ed., ampl. e atual. Caxias do Sul: Educs, 2015, 584 p.
14. SCHNEIDER, V.E.; PAIZ, J.C.; STEDILE, N.L.R. Geração de resíduos em um hospital de ensino e pesquisa em saúde. In: III Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. Anais do III Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente (FIEMA). Bento Gonçalves-RS, p.1-7, abr. 2012.
15. TAKAYANAGUI, A.M.M. Risco ambiental e o gerenciamento de resíduos nos espaços de um serviço de saúde no Canadá: um estudo de caso. Ribeirão Preto, 2004, 77 p. Tese de doutorado (Livre docência) – Universidade de São Paulo, 2004.
16. 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. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.21, n.1, jan./mar. 2016, pp. 123-130.