

Artigo Técnico

Análise da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) do Hospital de Emergência de Macapá, Amapá, Brasil

Analysis of management of waste of health services (WHS) in the Emergency Hospital of Macapá, Amapá, Brazil

Gláucia Regina Maders¹, Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha²

RESUMO

No Estado do Amapá, localizado na região norte do país, a falta de informações sobre os resíduos dos serviços de saúde (RSS) impossibilita uma avaliação da gestão e gerenciamento, especialmente do seu manejo, que apresenta problemas em todas as etapas, da geração à disposição final. Esta pesquisa teve como objetivo produzir informações sobre os RSS no hospital de pronto socorro do estado: o Hospital de Emergência, localizado na capital Macapá. O estudo de caso se propôs a analisar a gestão e o gerenciamento dos RSS intraunidade com o apoio de instrumentos (questionários, formulários e estudo gravimétrico) e técnicas diversas (observação, entrevistas, pesquisa documental e bibliográfica). Os resultados indicam taxa de geração de 5,273 kg de RSS/leito ocupado/dia, e o Centro de Tratamento de Queimados (CTQ) foi o setor que apresentou a maior taxa de geração: 5,990 kg/leito¹.dia¹. Quanto à composição, 35,01% dos RSS são dos grupos A, B e E, porém quando segregados durante a caracterização gravimétrica, o percentual destes resíduos diminuiu para 25%. A segregação dos RSS é deficiente, pois apresentou mistura de até 79,6% de resíduos comuns (grupo D) acondicionados como resíduos infectantes (grupo A) e 15,5% destes acondicionados como resíduos comuns. A inexecução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) do Hospital, traduzida na falta de atitudes gerenciais positivas e educação continuada, somada à inoperância dos órgãos de fiscalização são as causas desse cenário.

Palavras-chave: gestão; resíduos de serviços de saúde; segregação; gravimetria.

ABSTRACT

In the State of Amapá, located in the northern region of Brazil, the lack of information on the waste of health services (WHS) precludes an assessment of management, especially its handling, which presents problems in all stages, from generation to final disposal. This research aimed at generating information about the WHS in the emergency department of a state hospital: Emergency Hospital, located in the capital Macapá. The case study aimed at examining the intra-unit management of WSS with supporting instruments (questionnaires, forms and gravimetric study) and techniques (observation, interviews, document and literature search). The results indicate the generation rate of 5.273 kg WHS/bed/day, and the Burn Treatment Center (BTC) was the sector with the highest generation rate: 5.990 kg. bed¹.day¹. Regarding the composition, 35.01% of WHS are groups A, B and E, but when segregated gravimetrically, the percentage of these residues falls to 25%. Segregation of WHS is deficient, since it showed mixture of up to 79.6% of common residues (group D) packaged as infectious waste (group A) and 15.5% of them packed as ordinary waste. The failure to implement the Plan for Waste Management of Health Services (PWMHS) in the Hospital, translated in the absence of positive management attitudes and continued education, plus the ineffectiveness of the supervisory agencies are the causes of this scenario.

Keywords: management; waste of health care; segregation; gravimetry.

INTRODUÇÃO

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) são aqueles gerados nos serviços de assistência médica humana ou animal, provenientes de hospitais, clínicas, laboratórios, drogarias e farmácias (inclusive as de manipulação), centro de zoonoses, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde,

toda a cadeia de produtos farmacêuticos e de diagnóstico, unidades móveis de atendimento à saúde, serviços de tatuagem, acupuntura, de pós-morte (medicina legal, funerárias e serviços de embalsamento, como tanatopraxia e somatoconservação), entre outros. São resíduos biológicos, químicos, radioativos, comuns, perfurocortantes e escarificantes (BRASIL, 2004).

Trabalho realizado na Universidade Federal do Amapá (Unifap) - Macapá (AP), Brasil.

¹Mestre em Direito Ambiental e Políticas Públicas pela Unifap. Servidora Pública do Estado do Amapá - Macapá (AP), Brasil.

²Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP). Professora da Unifap - Macapá (AP), Brasil.

Endereço para correspondência: Gláucia Regina Maders - Rua Mini Pólo, 9 - 68911-160 - Macapá (AP), Brasil - E-mail: glauciamaders@hotmail.com

Recebido: 11/07/14 - **Aceito:** 01/12/14 - **Reg. ABES:** 137607

No Brasil, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) editou a primeira legislação sobre RSS, impondo a incineração como forma única de tratar de tais resíduos (Resolução CONAMA nº 006/1991). Em 1993, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da Norma Brasileira de Referência (NBR) nº 12.808 classificou os RSS. Em seguida o CONAMA editou a Resolução nº 005/1993, propondo nova classificação e o gerenciamento dos RSS, inclusive instituindo a obrigatoriedade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (BRASIL, 1993).

Posteriormente, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o CONAMA compatibilizaram suas normativas e a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 306, de 07 de dezembro de 2004, classifica os RSS e define procedimentos para o manejo dos diferentes grupos (A, B, C, D e E, e subdivide o grupo A em 05 tipos: A1 a A5) e a Resolução do CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 (BRASIL, 2005), dispõe sobre o tratamento e disposição final de tais resíduos. Essas resoluções sanaram os conflitos entre a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA nº 33/2003 e a Resolução CONAMA nº 283/2001 e são as políticas públicas que visam a proteção da saúde ocupacional, pública e do meio ambiente, ratificadas pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Apesar dos marcos legais norteadores para a gestão de tais resíduos, esta ainda é um desafio às administrações hospitalares. Além do conhecimento, do senso de responsabilidade e da vontade política dos gestores, são necessários investimentos em estruturas e capacitação, visando especialmente a redução de quantidades a serem tratadas, enviando ao tratamento somente a fração que realmente necessita (BRASIL, 2006) e a implantação de outros procedimentos que garantam o manejo seguro (BRASIL, 2004).

Os RSS, frente aos resíduos sólidos urbanos (RSU), representam algo em torno de 1 a 3% do quantitativo total destes, e os resíduos de potencial risco ao meio ambiente e à saúde pública variam de 10 a 30 %, de acordo com a qualidade da segregação realizada pelo estabelecimento (FERREIRA, 1999; MATTOS, SILVA, CARRILHO, 1998). Quando os RSS não são segregados, a quantidade total é considerada infectante (CUSSIOL, 2000; GÜNTHER, 1993; ZANON, 1990).

Quantidades geradas e composição dos RSS são informações que possibilitam os gestores analisar falhas no manejo e adotar sistema de gerenciamento que otimize o gasto de recursos financeiros e que permita decisões como, por exemplo, a forma de tratamento (SCHNEIDER *et al.*, 2001).

No Amapá, a falta de informações sobre o manejo dos RSS é um dos entraves na análise da situação local. Os maiores geradores (hospitais) estão localizados em Macapá e, apesar da existência dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS), os mesmos não são executados nos estabelecimentos da rede pública.

A análise da gestão e gerenciamento dos RSS do Hospital de Emergência (HE) de Macapá permitiu confrontar a realidade, a legislação e as normas técnicas, produzindo informações a partir da observação, do conhecimento dos envolvidos e da gravimetria dos RSS oriundos dos vários setores do hospital. Como não existem dados locais sobre a temática, os resultados foram comparados com estudos realizados em outras unidades federativas.

METODOLOGIA

Informações gerais sobre o Hospital de Emergência e seus resíduos

O Hospital de Emergência é um hospital de porte médio, conforme classificação do Decreto nº 76.973/75 e tipo II, segundo a Portaria GM/MS nº 479, de 15 de abril de 1999, que dispõe de unidade de urgência/emergência e de recursos tecnológicos e humanos adequados para o atendimento geral de natureza clínica e cirúrgica.

O Hospital pertence à rede pública estadual e sua especialidade é urgência e emergência de média complexidade. Possui serviços de traumatologia, cirurgias, atendimento ambulatorial, internações, exames laboratoriais, raio X, tomografia, tratamento intensivo, além de uma unidade referencial para queimados. Sua capacidade de internação é de 101 leitos em enfermarias, 06 leitos no Centro de Tratamento de Queimados (CTQ), 04 leitos em unidade de tratamento intensivo (UTI) e 02 leitos de semi UTI. São improvisados leitos em áreas de circulação (corredores), chegando a acomodar 150 pacientes. Seu PGRSS foi elaborado em 2008, sem atualizações e seguimento como instrumento de gestão e gerenciamento.

Avaliação da gestão e do gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde

A gestão determina tomada de decisões nos aspectos administrativo, operacional, financeiro, social e ambiental, e o planejamento integrado é um importante instrumento no gerenciamento de resíduos em todas as suas etapas, com o estabelecimento de metas, programas, sistemas organizacionais e tecnologias, que observam as particularidades locais (BRASIL, 2006).

Para avaliar a gestão dos RSS, foram aplicados formulários diferenciados aos gestores administrativo e clínico do Hospital, com objetivo de verificar a observância ao que estabelece a RDC ANVISA nº 306/2004, conhecimento e fiscalização dos contratos de manejo interno e externo dos RSS, além de questionar a falta de atualização do PGRSS e seu uso como instrumento norteador.

Foi distribuído questionário para 61 profissionais que compõem o quadro de pessoal do hospital (11,59%). Foi feita a seleção aleatória de um em cada 10 profissionais integrantes de uma mesma classe

(médico, enfermeiro, técnico e auxiliar de enfermagem, nutricionista, assistente social, técnico em radiologia, técnico em laboratório, fisioterapeuta e agente administrativo). O objetivo foi avaliar o perfil quanto ao tempo de serviço e formação, além de informações sobre conhecimento e manejo dos RSS.

Como a gestão dos RSS envolve instituições públicas e empresas privadas, cujas atribuições se diferenciam entre fiscalizar, orientar e executar atividades, foram realizadas entrevistas com órgãos fiscalizadores e executores do manejo interno e externo.

Todos os participantes da pesquisa assinaram termo de consentimento livre e esclarecido e autorização para publicação de resultados, em consonância com o que determina a legislação.

O gerenciamento compreende ações práticas, operacionais que constituem o manejo dos RSS. Para sua análise foi utilizado um roteiro construído com base na RDC ANVISA n° 306/2004, além de observações e do estudo gravimétrico.

A análise do gerenciamento interno dos RSS no HE foi possível com a observação dos locais de geração, do trajeto e dos procedimentos adotados no manuseio dos resíduos e com o formulário específico aplicado ao responsável pelo setor de gerenciamento dos RSS, além de outras atribuições, contendo quesitos relativos à estrutura do manejo de resíduos intraunidade, existência e tipo de ações de monitoramento, procedimentos para emergências e situações de contingências e capacitação do pessoal envolvido no manejo de tais resíduos. Para observação de estruturas existentes e o cotidiano da atividade de manejo interno foi utilizado um roteiro embasado na RDC ANVISA n° 306/2004. Também fez parte da análise do gerenciamento dos RSS, estudo gravimétrico que permitiu caracterizar a composição e, pelo método adotado, a quantificação dos resíduos por local de geração e ainda estabelecendo seu percentual em relação à massa total.

Gravimetria dos resíduos dos serviços de saúde

O estudo gravimétrico é um processo análogo à caracterização e, na pesquisa, foi realizado para verificar a composição e quantidade dos RSS, destacando o percentual de presença de determinado resíduo em relação ao peso total dos RSS.

Durante três dias alternados da segunda semana do mês de julho e do mês de agosto de 2012, totalizando seis amostras, foi feita a identificação de sacos contendo RSS, no período de 24 horas. Os sacos brancos e pretos (teoricamente para resíduos do grupo A e grupo D, respectivamente), acondicionados em contentores (lixeiras), quando removidos eram fechados com um nó e abaixo deste, recebiam uma fita de cetim de 1 cm de largura por 25 cm de comprimento, de cor correspondente ao setor (vermelho: UTI; verde escuro: Clínica Médica; verde claro: CTQ; roxo: Centro Cirúrgico; amarelo: Traumatologia; azul escuro: Laboratório; azul claro: Consultórios, laranja: Clínica Cirúrgica; branco: Imagiologia; preto: Imunização;

rosa: Administração, etc.), amarrada com dois nós. As caixas de descarte de perfurocortantes eram embaladas em sacos brancos e recebiam fita de cor correspondente ao setor gerador. Em todos os dias de caracterização das amostras, uma quantidade média de 10% dos RSS não foi identificada (sem fitas indicando origem).

O uso de fitas coloridas foi uma inovação proposta, visando facilitar a identificação das amostras, especialmente para o agrupamento por setor. Ao contrário das etiquetas, que devem ser preenchidas e afixadas nos sacos que acondicionam os RSS, contendo informações sobre locais de geração, data, hora e outros (BRASIL, 2006; OPAS, 1997), as fitas permitem identificação visual à distância e, se bem colocadas, são de difícil remoção, o que garante sua permanência na embalagem até o momento de abertura. São de rápida colocação e práticas à equipe de limpeza. Na sua aquisição foi investido cerca de R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais).

Os resíduos da cozinha, após acondicionamento, tiveram sacos fechados com lacres plásticos. Esses resíduos foram destinados a contêiner específico, identificado no depósito externo para resguardar a limpeza da amostra.

Os RSS armazenados no depósito externo foram coletados pelo serviço que ocorre de segunda-feira a sábado, entre 6h30min e 7h00min e seguiram até a sede da empresa responsável pelo manejo externo e então os contêineres foram descarregados e os sacos separados pelo setor de origem (fitas da mesma cor) e pesados por tipo (comuns ou infectantes). Após, aplicou-se o método do quarteamento, para a seleção de amostras representativas (ABNT, 2004).

As pesagens foram realizadas em balança digital, de sacos plásticos do mesmo tipo (comum e infectante) contendo resíduos de um mesmo setor (quantidade total por tipo) e em bandejas contendo as frações segregadas (quantidade de um mesmo resíduo componente de um tipo) e foram registradas em planilha do programa Microsoft Excel® que possibilitaram, além do peso por fração, a postagem de informações diversas como número de atendimentos, internações, cirurgias, refeições e outros que, posteriormente, foram relacionados com os quantitativos de resíduos gerados e caracterizados e produziram a taxa de geração de RSS por serviço ou atendimento. As planilhas das seis amostragens foram consolidadas para a geração de médias dos resultados amostrais.

A taxa de geração de RSS dos diversos setores é apresentada em quilograma, sendo que as frações são expressas em gramas, com três casas decimais. Os setores Traumatologia, Consultórios, Imunização, Laboratório e Administração têm a taxa expressa em kg por atendimento, e este último setor se relaciona com todos os atendimentos; para as Clínicas Médica e Cirúrgica, UTI e semi UTI, a taxa é apresentada em kg por leito; a Cozinha expressa a taxa em kg por refeição; a Imagiologia em kg por exame; e o Centro Cirúrgico em kg por cirurgia.

Equipamentos e materiais utilizados

Os equipamentos de proteção individual (EPI) utilizados na caracterização dos RSS foram: botas de borracha com cano longo, luvas vulcanizadas com cano longo (usadas sobre luvas de procedimento), óculos, máscara de gases, macacão e avental impermeáveis.

Foram utilizados uma balança digital com capacidade para 30 kg, sacos plásticos de 100 litros (brancos e pretos), estiletos, pegadores tipo pinça, rastéis de jardinagem, pá, bandejas plásticas, banquinhos, câmera fotográfica, calculadora, fio de nylon (para o quarteamento), caneta e planilha de anotação das pesagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gestão e gerenciamento dos RSS na ótica dos envolvidos

Os resultados referentes à gestão revelaram que:

- a legislação sobre o assunto é conhecida superficialmente por gestores e funcionários;
- gestores não executam suas atribuições no manejo integrado dos RSS, necessárias para unificar procedimentos e resolver situações internas;
- o PGRSS não foi atualizado desde sua elaboração e não é considerado o instrumento condutor da gestão dos RSS;
- não há realização de capacitações dos envolvidos sobre a temática;
- não há procedimentos operacionais padronizados, ações de monitoramento e de procedimentos para emergências e situações de contingências;
- o depósito externo de RSS é considerado como o maior problema. Reconhece-se a necessidade de adequações na sua estrutura física, porém a solução é vista como uma responsabilidade externa de outros órgãos cuja competência trata da elaboração do projeto técnico executivo, porém a demanda não é oficializada;
- contratos firmados entre a entidade mantenedora e as empresas que prestam serviços de limpeza interna e manejo externo excluem os geradores do processo de construção dos editais, fato que dificulta a execução e fiscalização de tais atividades. Os contratos, de conhecimento da administração, não são conhecidos pela unidade responsável pelo gerenciamento dos RSS, que “fiscaliza” a execução dos serviços de limpeza e remoção dos resíduos do ambiente hospitalar, portanto a equipe não sabe o que deve ser cobrado;
- não há acompanhamento dos serviços de manejo externo dos RSS.

Cerca de 26% dos entrevistados não souberam conceituar os RSS e 43% conceituaram incorretamente ou não o fez, apesar da maioria possuir formação superior ou de pós-graduação (66%). Fato que se justifica pela falta da incorporação da temática ambiental na prática dos

profissionais de enfermagem, a maioria tem atividade assistencialista dissociada do contexto ambiental (RIBEIRO & BERTOLOZZI, 2002).

Diferente das instituições de ensino que tratam da teoria, o local de trabalho com sua prática cotidiana permite reconhecer procedimentos que precisam ser corrigidos ou consolidados, especialmente quando há um ambiente de trocas entre capacitação e implementação, com a participação dos envolvidos. No HE, os entrevistados disseram não participar de discussões sobre RSS (96%) por que elas não acontecem. O fato de 58% afirmarem que todos devem participar da gestão e gerenciamento de tais resíduos e que trabalhar no hospital os fazem responsáveis (44%) é um ponto positivo que precisa ser valorizado pela administração, pois gestores que atendem a legislação, mesmo contando com profissionais que necessitam de conteúdo sobre o assunto, têm essa deficiência suprida, uma vez que o PGRSS contempla a capacitação de forma continuada (BRASIL, 2004).

Quanto aos danos ambientais e à saúde pública relacionados aos RSS, Chaves (2003) diz que a maioria dos profissionais de saúde associa o destino inadequado dos resíduos a tais consequências. Pereira (2011) realizou estudo em unidades de saúde de Campina Grande (PE), onde 72,2% dos funcionários relacionaram possíveis danos e impactos dos RSS ao meio ambiente e à saúde pública. Na pesquisa, 50% dos entrevistados reconhecem a relação entre os RSS, o meio ambiente e a saúde pública e 70% deles indicaram o destino inadequado como principal forma de debilitar a qualidade ambiental e proporcionar riscos à saúde pública, seguido do manejo interno deficiente (6%).

Quanto ao gerenciamento, mais de 70% dos entrevistados não souberam identificar os responsáveis e 87% desconhecem suas atribuições, fato que permite concluir que há uma lacuna entre os profissionais que estão na etapa primeira do manejo dos RSS (geração/segregação/acondicionamento) e os demais responsáveis pelo manejo interno.

Cerca de 48% dos participantes da pesquisa perceberam algum tipo de situação que chamou a atenção sobre o manejo dos RSS intrahospitalar. A mais citada foi a inadequação do local de armazenamento externo dos RSS (31%), seguida de segregação deficiente (15%), do manejo inadequado dos RSS pelo pessoal da limpeza (15%) e de problemas no acondicionamento (11%). Porém, mais da metade (52%) não mencionou nenhuma situação que lhe despertasse a atenção quanto aos RSS e seu manejo no hospital, apesar delas existirem. Esse resultado relaciona-se diretamente com os 57% que disseram não ter recebido qualquer orientação sobre os RSS. Sissino e Moreira (2005) afirmam que a carência de informações dos profissionais faz com que não percebam situações inadequadas e não se sintam responsáveis pela geração de impactos.

Com relação ao descarte dos RSS, a maioria declarou descartar agulhas e outros perfurocortantes em caixas do tipo Descartex® ou aquelas destinadas para tal fim (68%) e a metade (50%) disse saber o que descartar em sacos brancos destinados aos resíduos infectantes.

Os enfermeiros, auxiliares e técnicos em enfermagem e de laboratório ao associar 24 tipos de RSS aos recipientes de descarte, tiveram erros que variaram de 03 a 12 incorreções. O resíduo “agulha” (perfurocortante) foi o único com indicação de descarte correto por todos. Os erros mais comuns se deram na indicação de acondicionamento de EPI (luvas e máscaras), gesso, frascos de soro e equipos limpos, vidros com restos de medicamento e roupas pessoais do paciente.

Quanto à ocorrência de acidentes com perfurocortantes, 39% disseram já ter sofrido algum acidente, sendo que a maioria foi em procedimento (95%) e os profissionais mais acometidos foram os Técnicos em Enfermagem (52%). Os trabalhadores da limpeza não informaram ocorrência de acidentes no manuseio dos RSS no HE, porém alguns disseram que sofreram acidentes em outras unidades e que seguiram protocolo da Comissão de Controle da Infecção Hospitalar (CCIH).

Fiscalização e licenciamento ambiental

No Amapá, os hospitais são estabelecimentos enquadrados no Anexo I do Decreto Estadual nº 3.009, de 17 de novembro de 1998, como empreendimentos de potencial poluidor/degradador de médio impacto e, portanto, sujeitos ao licenciamento ambiental (AMAPÁ, 1998), em conformidade com a Lei nº 6938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente) e Resolução CONAMA nº 237/1997, que trata do licenciamento ambiental.

Para o chefe do setor de licenciamento ambiental do órgão estadual de meio ambiente, a falta da licença ambiental e a não aplicação de sanções aos estabelecimentos se devem ao elevado número de empreendimentos a serem fiscalizados, não havendo tempo e recursos humanos suficientes. É paradoxal, mas os operadores do manejo externo dos RSS são “controlados” pela fiscalização das licenças ambientais que possuem, enquanto que os geradores sequer têm a implantação do PGRSS cobrada. Segundo o responsável pelo setor de fiscalização da Vigilância Sanitária estadual as fiscalizações realizadas nas unidades hospitalares verificam questões diversas e entre elas os RSS, limitando-se a observar os locais e estruturas, mas não há cobranças quanto à implantação dos PGRSS, justificando que, apesar da clara competência estabelecida pela legislação, não há recursos humanos suficientes. Para Philippi Jr, Andrade e Collet (2004), no Brasil a fiscalização dos serviços de saúde é precária e por isso há atitudes gerenciais irresponsáveis.

A inobservância das responsabilidades administrativas dos órgãos de fiscalização é denotada pelos operadores do manejo externo dos RSS (empresa que realiza a coleta, transporte e tratamento, a empresa responsável pela disposição final e o órgão municipal gestor do contrato de disposição final dos RSU), que evidenciam um problema comum: a segregação deficiente dos RSS, que afeta diretamente o tratamento e a disposição final de tais resíduos. Uma grande quantidade de resíduos misturados (RSS infectantes nos comuns) é descarregada junto

aos resíduos sólidos urbanos, colocando em risco o meio ambiente e catadores, tornando toda carga perigosa pela mistura (NAIME, SARTOR; GARCIA, 2004).

O manejo dos resíduos dos serviços de saúde

O gerenciamento é visto como um sistema que permite manejar adequadamente os RSS em todas as fases, pois considera a parte operacional, de execução de rotinas e procedimentos, da geração à disposição final dos RSS (OPAS, 1997). A pesquisa tratou exclusivamente do manejo intraunidade, do acondicionamento ao armazenamento temporário de tais resíduos. A Tabela 1 apresenta os principais setores do hospital e a respectiva geração de resíduos, conforme classificação pela RDC ANVISA nº 306/2004.

O acondicionamento acontece na maioria dos locais de geração em contentores específicos, com exceção dos perfurocortantes, que retornam na bandeja de medicação e são descartados nos coletores (caixas apropriadas ou não) disponíveis nos postos de enfermagem. Os sacos brancos utilizados para o acondicionamento dos resíduos do grupo A não atendem a norma técnica NBR 9191 quanto à leitosidade (ABNT, 2008) e capacidade de acondicionamento, pois são finos e de fácil ruptura. A maioria dos contentores não atende às recomendações da legislação (BRASIL, 2004), especialmente por não possuir tampa acionada por pedais e pela falta de identificação. Não há fornecimento de caixas apropriadas para o descarte de perfurocortantes em quantidade suficiente, sendo disponibilizadas caixas comuns reaproveitadas para tal fim.

Foram identificados oito pontos onde ocorre o armazenamento temporário dos RSS de forma inadequada. Em desconformidade com a RDC ANVISA nº 306/2004, os sacos plásticos contendo os resíduos ficam depositados diretamente no chão ou em contentores na área da UTI, Centro Cirúrgico, Clínica Médica e nos corredores do Hospital, por tempo máximo de duas horas, quando são removidos ao depósito de armazenamento externo.

Tabela 1 - Tipos de resíduos gerados por setor de serviço no Hospital de Emergência de Macapá, Brasil.

Serviço/local de geração	TIPOS DE RSS			
	A	B	D	E
Administração			X	
Centro cirúrgico	X	X	X	X
UTI e SEMI UTI	X	X	X	X
CTQ	X	X	X	X
Enfermarias	X	X	X	X
Consultórios			X	
Traumatologia	X	X	X	X
Imaginologia	X	X	X	X
Laboratório	X	X	X	X
Cozinha			X	
Imunização	X	X	X	X

O transporte interno se caracteriza pela remoção dos RSS dos locais de geração ou de abrigos temporários intraunidade até o local de armazenamento externo. No HE, a coleta interna ocorre 4 vezes por dia (24 horas). Na primeira coleta, normalmente realizada entre 10 e 11 horas, cruza com a distribuição de alimentos e um grande fluxo de pessoas (horário de visitação). Os recipientes utilizados provocam ruído intenso em movimento.

O local de armazenamento externo ou abrigo dos RSS é constituído de um único compartimento, onde os RSS são acondicionados em contêineres de 660 litros, sendo três para resíduos do grupo D (azuis) e três para resíduos dos grupos A e E (brancos). Construído em alvenaria, o local não atende as normas técnicas quanto à proteção das aberturas com tela; as paredes e o piso não permitem uma boa higienização, especialmente porque não possuem revestimentos adequados para limpeza e nem sistema de esgoto. Não há área específica para higienização e desinfecção dos materiais utilizados no manejo dos RSS. A falta de manutenção nos pontos de iluminação externa e interna dificulta o transbordo dos RSS dos carrinhos aos contêineres no período noturno. O abrigo não está identificado como depósito de RSS.

O uso de EPI é observado em todas as etapas do manejo dos RSS, porém, registrou-se a falta do uso de máscara no descarregamento dos RSS no depósito de armazenamento externo.

Estudo gravimétrico

A pesagem dos RSS declarados como pertencentes aos grupos A, B e E informou um percentual de 35,07% que, após caracterização e correta segregação, verificou-se que 10% desses resíduos pertenciam ao grupo D. Assim, 75% dos RSS gerados no HE são do grupo D (comuns) e 25% são resíduos dos demais grupos (A, B e E).

A gravimetria revelou um percentual médio de mistura de 52% de resíduos comuns misturados nos resíduos infectantes e de 13% de resíduos infectantes nos resíduos comuns. Esses números informam duas situações: que os resíduos comuns se tornam infectantes e não são gerenciados como tal; e que mais de metade dos recursos gastos com o tratamento dos RSS poderia ser economizado.

A mistura variou conforme o setor, sendo de 0,3 a 15,5% de resíduos do grupo A nos resíduos do grupo D e de até 79,6% de resíduos comuns (grupo D) nos resíduos infectantes (grupo A). A Tabela 2 apresenta a quantidade por grupo, o percentual de composição do total de RSS gerados nos diversos setores do hospital e o percentual de resíduos infectantes nos resíduos comuns e vice-versa.

Apesar da indicação de presença de resíduos do grupo A no setor “Administração”, acredita-se que houve erro na identificação do saco quando da colocação da fita, pois este setor não gera resíduos desse grupo.

Em relação à participação de cada setor na composição da taxa de geração, na área não crítica, a administração e a cozinha são os setores com a maior participação na quantidade média dos RSS gerados que somam 34,2%. Na área semicrítica, as Clínicas Médica e Cirúrgica geram juntas 39,5%. O Centro Cirúrgico é o maior gerador da área crítica, que participa juntamente com a UTI e CTQ com 17,8%.

A qualidade da segregação e a confrontação das quantidades e composição dos RSS por setor de pesquisa com outros estudos são apresentados a seguir.

- Traumatologia: a quantidade média por atendimento foi de 0,155 kg de RSS dos grupos A e E, e de 0,085 kg.atendimento⁻¹ de resíduos do grupo D, com presença de 15,7% de resíduos do grupo A (luvas, seringas e curativos) acondicionados juntamente com os resíduos comuns (grupo D). Dos resíduos acondicionados como grupo A, 65,8% eram resíduos do grupo D [papel, papelão,

Tabela 2 - Composição média dos resíduos dos serviços de saúde por grupo (kg e %) e em mistura (%) de resíduos do grupo A e grupo D gerados no Hospital de Emergência de Macapá, Brasil.

Setor	Grupo A		Grupo D		Grupo E		TOTAL kg	Mistura (%)	
	kg	%	kg	%	kg	%		A em D	D em A
Traumatologia	15,546	58,8	9,356	35,4	1,538	5,8	26,440	15,7	65,8
Consultórios	0,075	2,2	3,314	97,8	0	0	3,389	6,83	0,0
Clínica Cirúrgica	41,640	42,5	52,37	53,4	4,113	4,1	98,123	13,1	68,2
Clínica Médica	52,000	34,4	87,842	58,0	11,359	7,6	151,201	12,9	79,6
Laboratório	5,990	47,5	5,154	41,0	1,453	11,5	12,597	14,0	25,9
Centro Cirúrgico	37,560	76,2	10,456	21,2	1,317	2,6	49,333	11,4	65,0
CTQ	6,660	37,2	10,587	59,2	0,635	3,6	17,882	1,6	36,8
UTI	34,600	78,1	7,507	16,9	2,198	5,0	44,305	13,8	70,0
Imaginologia	2,000	32,3	4,187	67,7	0,0	0,0	6,187	15,5	53,2
Cozinha	0,000	0,0	137,746	100,0	0,0	0,0	137,747	0,0	0,0
Administração	1,180	1,5	77,043	98,5	0,0	0,0	78,223	0,3	19,8
Imunização	2,210	34,6	2,041	31,9	2,138	33,5	6,389	0,0	2,0
Sacos não identificados	23,690	31,6	5,112	68,4	0,0	0,0	74,810	NC	
Total	223,148	31,52	458,723	64,83	24,750	3,49	706,621		

NC: Não Caracterizado

- plásticos, vidros, gesso, frascos de soro, equipamentos limpos e rejeitos (papel higiênico, fraldas, venóclises, restos de varrição e pano)]. A composição dos RSS gerados neste setor coincide com aqueles achados por Haddad (2006), que estudou o comportamento da geração dos RSS em um hospital de grande porte antes e depois da implantação do PGRSS, porém a quantidade média dos RSS (infectantes) gerados por atendimento neste setor difere do encontrado pela autora (0,090 kg.atendimento⁻¹ antes do PGRSS e 0,060 kg depois do PGRSS).
- Consultórios: a média diária de resíduos comuns (grupo D) gerados nos 04 consultórios foi 3,389 kg, sendo 0,008 kg.atendimento⁻¹. Plásticos, papel, rejeitos e restos alimentares caracterizam os resíduos deste setor. Luvas e curativos indicam 6,38% de RSS do grupo A presentes no grupo D.
 - Clínica cirúrgica: foi gerada a quantidade média de RSS dos grupos A e E de 1,016 kg.leito⁻¹.dia⁻¹, e Haddad (2006) encontrou a quantidade média de 0,66 kg desses resíduos por leito.dia em enfermarias. A média de resíduos comuns (grupo D) foi de 1,163 kg.leito⁻¹.dia⁻¹. Na Clínica Cirúrgica, 68,2% dos resíduos acondicionados como infectantes eram resíduos comuns. Nos resíduos acondicionados como comuns (grupo D), 13,1 % eram infectantes. A taxa de geração dos RSS foi de 2,180 kg.leito⁻¹.dia⁻¹, acima da apresentada por Dutra (2009), que verificou a quantidade de 1,86 kg.paciente⁻¹.dia⁻¹ para a clínica cirúrgica em um hospital de Brasília (DF).
 - Clínica Médica: a geração média de RSS dos grupos A e E foi de 0,812 kg.leito⁻¹.dia⁻¹ e de 1,126 kg de RSS do grupo D.leito⁻¹.dia⁻¹, totalizando 1,938 kg.leito⁻¹.dia⁻¹. Dutra (2009) verificou a taxa de 1,77 e 2,28 kg.paciente⁻¹.dia⁻¹, respectivamente nas clínicas médicas feminina e masculina. Este setor teve o mais alto percentual de mistura dos resíduos do grupo D no grupo A: 79,6%. O percentual de resíduos do grupo A acondicionados como grupo D foi de 12,9%.
 - Laboratório: a taxa de geração foi de 0,035 kg de resíduos dos grupos A e E e 0,024 kg de resíduos comuns por atendimento, totalizando 0,058 kg.atendimento⁻¹. A taxa informada por Haddad (2006) é de 0,08 e de 0,04 kg.atendimento⁻¹, respectivamente antes e depois da implantação do PGRSS. O laboratório apresentou mistura de 25,9% de resíduos comuns nos infectantes e 14% de resíduos infectantes nos comuns. A composição dos resíduos acondicionados como infectantes (sacos brancos) é de 51,4% de restos de laboratório (vidraria com secreções), 14,5% de resíduos do grupo B (químicos), 4,3% de papel, 0,6% de papelão, 17,6% de plásticos, 8,3% de rejeitos, 2,0% de luvas e 0,2% de seringas sem agulhas. Os resíduos do grupo D são compostos por luvas (13,2%), seringas sem agulhas (0,8%), restos alimentares (13,0%), metais (1,4%), papéis (24,7%), plásticos (24,5%) e rejeitos (14,0%). A proporção maior de resíduos do grupo A em relação ao grupo D está relacionada ao descarte de amostras com restos de líquidos e secreções corpóreas que deveriam receber tratamento prévio e ser descartadas como grupo D ou no sistema de esgotamento sanitário (BRASIL, 2004).
 - Centro cirúrgico: a taxa de geração média por cirurgia é de 1,253 kg de RSS dos grupos A e E, e de 0,337 kg de resíduos do grupo D. Haddad (2006) encontrou a quantidade de 0,72 kg.cirurgia⁻¹ antes da implantação do PGRSS e 0,36 kg.cirurgia⁻¹ após. Salomão, Trevizan e Günther (2004) verificaram as taxas de 0,18 e 0,22 kg.cirurgia⁻¹ ao analisarem os RSS de 2 hospitais de grande porte. Foi verificada a presença de 65% de resíduos do grupo D acondicionados como grupo A e 10,4% de resíduos do grupo A acondicionados como D. Nos resíduos comuns, foi encontrado 1% de resíduos perfurocortantes. Os resíduos acondicionados como infectantes são curativos (21,9%), seringas (0,7%), bolsas de sangue (0,7%), luvas (10,0%), material anátomo patológico (0,8%), papel (12,8%), papelão (2,3%), plásticos (9,8%), vidro (2,8%), rejeitos (10,4%), frascos de soro (18,5%), gesso (8,2%), pano (0,2%) e resíduos químicos (0,9%). Os RSS acondicionados como comuns tem composição de 1,6% de curativos, 1,0% de perfurocortantes, 8,8% de luvas, 14,7% de papel, 3,6% de papelão, 18,6% de plásticos, 20,7% de restos alimentares, 22,4% de rejeitos, 0,8% de frascos de soro, 7,5% de gesso e 0,3% de metais. A segregação confirmou que cerca de 80% dos resíduos gerados neste setor são comuns (grupo D).
 - Centro de Tratamento de Queimados (CTQ): é o setor que tem a maior taxa de geração por leito.dia, sendo de 1,973 kg de resíduos dos grupos A; 0,629 kg de RSS grupo E, e de 3,358 kg de resíduos do grupo D, que somam 5,960 kg.leito⁻¹.dia⁻¹. Dutra (2009) verificou a quantidade de 4,78 kg de RSS.paciente⁻¹.dia⁻¹ para esta área pesquisada. Neste setor destaca-se a geração de grande quantidade de curativos (ataduras que envolvem áreas queimadas). Os resíduos acondicionados como comuns eram: curativos, seringas sem agulhas e luvas (2,3%), papéis (8,5%), papelão (0,7%), plásticos (15,2%), restos alimentares (52,5%), rejeitos (14,5%) e frascos de soro e equipamentos limpos (6,3%). O percentual de resíduos comuns acondicionados como infectantes foi de 44,8%. Este setor apresentou o menor percentual de mistura de resíduos infectantes nos resíduos comuns: 2,3%.
 - Unidade de Terapia Intensiva (UTI): a taxa de geração diária foi de 5,538 kg, sendo 4,599 kg de resíduos infectantes e 0,938 kg de resíduos comuns, por leito. Os levantamentos de Pugliesi (2010), Dutra (2009) e Haddad (2006) indicaram, respectivamente, as quantidades de 1,46 kg, 5,76 kg e 1,34 kg por leito.dia em UTI adulto. Cerca de 70% dos resíduos acondicionados como infectantes eram comuns (papéis, plásticos, rejeitos, restos alimentares, frascos de soro e metais) e 0,3% eram resíduos químicos (vidros com restos

- de medicamentos, pomadas). Nos resíduos acondicionados como comuns havia 13,8% de resíduos infectantes (curativos e luvas).
- **Imaginologia:** o setor registrou taxa de geração de 0,079 kg.exame⁻¹, sendo de 0,040 kg de resíduos do grupo A e 0,039 kg do grupo D. Cerca de 66,8 % dos resíduos acondicionados como infectantes eram comuns. Não foi registrada a presença de perfurocortantes, cujo uso é pequeno e, desta forma, nos dias da pesquisa não houve o descarte do contentor de perfurocortantes. Não foram considerados os resíduos líquidos gerados pelos aparelhos que utilizam reveladores e fixadores, que tem coleta diferenciada.
 - **Cozinha:** a taxa de geração foi de 0,113 kg.refeição⁻¹. Os resíduos deste setor são limpos, sem mistura com os demais gerados no hospital. Confortin (2001), em estudo realizado em um hospital de Chapecó (SC), encontrou a taxa de geração de 0,269 kg.refeição⁻¹. A autora informa o retorno dos restos alimentares das enfermarias para acondicionamento com os resíduos gerados na confecção do cardápio, diferentemente do que ocorre no hospital, onde os restos alimentares são descartados em lixeiras presentes nas áreas compreendidas pelos setores de pesquisa e sua composição é de 67% de resíduos orgânicos (sobras e restos vegetais), 12,7% de rejeitos (marmidas consumidas na copa), 7% de plásticos, 5,7% de papelão, 1,9% de papel, 4,7% de metais e 1% de vidro.
 - **Administração:** a quantidade média diária de RSS gerados nas áreas que compreendem o setor foi de 77,043 kg, com composição de 80,4% de papelão, 10% de plásticos, 4% de rejeitos, 3,3% de papel, 1,3% de restos alimentares, 0,3% de luvas, 0,5% de pano,

0,05% de seringas. Foi encontrada a quantidade média de 1,177 kg de resíduos acondicionados com infectantes, porém os resíduos quando caracterizados eram comuns (plástico, papel, papelão, vidro, metais e rejeito). A farmácia gera a maioria do papelão, dentre outros resíduos igualmente destacados por Cussiol (2000), como papel e plásticos. A quantidade total deste setor foi computada na taxa de geração geral, uma vez que os serviços prestados pela Administração possibilitam todos os serviços ofertados pelo hospital.

- **Imunização:** a taxa média de geração foi de 0,167 kg.atendimento⁻¹, para resíduos dos grupos A e E, e de 0,078 kg.atendimento⁻¹, para resíduos do grupo D, totalizando 0,245 kg.atendimento⁻¹. A mistura de resíduos ocorreu no acondicionamento dos comuns, com a presença de 2% de resíduos infectantes.

A Tabela 3 mostra a relação entre as quantidades médias encontradas nos setores e a nova composição dada pela caracterização dos RSS, confrontando custos atuais (com os resíduos misturados) e projetados, porém possíveis, se feita a segregação correta dos resíduos.

Para calcular a taxa de geração (geral) de RSS do HE, foram somadas as quantidades médias de resíduos dos grupos A, B, D e E levantadas nas amostragens e o valor encontrado foi dividido pela quantidade média de leitos ocupados durante o período, que foi de 134 (Tabela 4).

Quando aplicada a correta segregação, a taxa de geração de resíduos do grupo A reduz para 1,498 kg.leito⁻¹.dia⁻¹. Aduan *et al.* (2014), em pesquisa realizada em hospitais de Vitória (ES) informaram redução possível de mais de 50% na taxa de geração do grupo A (2,68 para 1,15 kg.leito⁻¹.dia⁻¹) se aplicada a correta segregação.

Tabela 3 - Comparação do quantitativo e custo diário do manejo externo dos resíduos dos grupos A e D, gerados no Hospital de Emergência de Macapá, Brasil, considerando a situação atual e ideal de segregação.

SETOR	RSS grupo A (kg)		RSS grupo D (kg)		Custo grupo A (R\$ 2,59/kg)		Custo grupo D (R\$ 0,80/kg)	
	Total acondicionado	Total após caracterização	Total acondicionado	Total após caracterização	Atual	Com segregação correta	Atual	Com segregação correta
Traumatologia	15,546	6,785	9,356	18,116	40,26	17,570	7,48	14,49
Consultórios	-	-	3,389	3,158	-	-	2,71	2,52
Clínica Cirúrgica	41,640	20,100	52,37	73,907	107,84	52,050	41,89	59,12
Clínica Médica	52,000	21,940	87,842	117,902	134,68	56,820	70,27	94,32
Laboratório	5,990	5,249	5,154	5,986	15,51	13,590	4,12	4,78
C. Cirúrgico	37,560	14,338	10,456	33,678	97,28	37,130	8,36	26,94
CTQ	6,660	4,379	10,587	12,868	17,24	11,340	8,46	10,29
UTI	34,600	11,416	7,507	30,691	89,61	29,560	6,00	24,55
Imaginologia	2,000	1,585	4,187	4,602	5,18	4,100	1,60	1,26
Cozinha	-	-	137,746	137,746	-	-	110,19	110,19
Administração	1,180	0,946	77,043	77,277	3,050	2,450	61,63	61,82
Imunização	2,210	2,165	2,041	2,086	5,720	5,600	1,63	1,66
Não Identificado	23,690	23,690	51,120	51,120	61,350	NC	40,89	NC
Total	223,073	112,593	458,798	569,137	577,72	230,21	365,23	411,94
Custos Totais (atual e possível)					942,95		642,15	

NC: Não Caracterizados

Tabela 4 - Taxa de geração de resíduos dos serviços de saúde no Hospital de Emergência de Macapá, Brasil, considerando a média de 134 leitos ocupados.dia¹

Grupos	Média em kg	kg.leito ¹ .dia ¹
A	223,073	1,665
B	1,025	0,007
D	458,798	3,423
E	24,750	0,185
Total	706,621	5,273

CONCLUSÕES

A pesquisa evidenciou problemas na gestão dos RSS especialmente pela falta de apropriação do PGRSS como política ambiental da instituição, fato que se reflete no gerenciamento, com problemas no descarte e acondicionamento com a mistura de resíduos comuns (grupo D) nos resíduos infectantes (grupo A) e vice-versa, além da falta de infraestrutura adequada e do estabelecimento de rotinas padrão na operacionalização do manejo de tais resíduos.

Após refinada segregação praticada na caracterização gravimétrica, verificou-se que 90% dos RSS do grupo A são do subgrupo A4 e, conforme estabelece a RDC ANVISA nº 306/2004, estes resíduos devem ser acondicionados em sacos brancos (leitosos) e não necessitam de tratamento antes da disposição final, a ser realizada em local licenciado para tal. Como não há formas de tratamento prévio para os RSS do subgrupo A1 na unidade hospitalar e nem acondicionamento diferenciado dos RSS do subgrupo A3, estes são acondicionados como RSS do subgrupo A4 e são tratados por autoclavagem em sua totalidade.

Basicamente, os resíduos pertencentes ao grupo A são os mesmos em todos os setores da área clínica e se constituem de curativos, seringas, bolsas transfusionais, luvas e recipientes de drenagem de líquidos corpóreos. Também acondicionados com estes resíduos estão papéis, papelão, plásticos diversos, frascos de soro, gesso, restos de comida, pano e rejeitos (fraldas, absorventes, papel higiênico, algodão de venóclise).

Os resíduos do grupo D (comuns), com exceção dos da cozinha e da área administrativa, são constituídos de papéis, papelão, plásticos diversos, rejeitos, restos alimentares, frascos de soro, equipos limpos e panos.

Quando consideramos essas informações e adotando práticas responsáveis, certamente haveria uma redução de cerca de 80% nos gastos com tratamento e disposição final dos RSS do HE, recursos que possibilitariam investir na melhoria do próprio sistema, seja na disponibilização de infraestrutura (construção do depósito de armazenamento externo dos RSS, de rampas para diminuir o trajeto interno no transporte de tais resíduos, estruturas para manejo específico para os RSS do subgrupo A1, contemplando o tratamento interno obrigatório), seja no envolvimento da comunidade hospitalar por processos de capacitação e participação na gestão integrada dos RSS, entendendo que o resultado é a diminuição de riscos e o aumento da qualidade ambiental.

Em relação à realização desta pesquisa, a gravimetria dos RSS foi desafiadora (física e operacionalmente), pois oferece riscos e é uma atividade desagradável. Também a inexistência de informações nos hospitais locais relacionadas ao objeto da pesquisa impossibilitou a comparação com os resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. (2008) NBR 9191: sacos plásticos para acondicionamento de lixo - requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. (2004) NBR 10.007: amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro.

ADUAN, S.A. BRAGA, F.S.; ZANDONADE, E.; SALLES, D.; CUSSIOL, N.A.M.; LANGE, L.C. (2014) Avaliação dos resíduos de serviços de saúde do Grupo A em hospitais de Vitória (ES), Brasil. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 19, n. 2, p. 133-141.

AMAPÁ. (1998) Decreto Estadual nº. 3.009, de 17 de novembro de 1998. Regulamenta o Título VII do Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Amapá.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. (1993) Resolução nº 005 de 05 de agosto de 1993. Brasília, 1993. Dispõe sobre os resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Publicada no Diário Oficial da União de 31/08/1993.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2004) Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Publicada no Diário Oficial da União de 10/12/2004.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. (2005) Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005. Brasília, 2005. Dispõe sobre o Tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde. Publicada no Diário Oficial da União de 04/05/2005.

BRASIL. (2006) Ministério da Saúde. *Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde.

CHAVES, L.C. (2003) Aspectos pessoais, sociais e ambientais envolvidos na manipulação de resíduos sólidos de serviços de saúde pela equipe de enfermagem. *Arquivos médicos do ABC*, v. 28, n. 1, p. 10-13.

CONFORTIN, A.C. (2001) Estudo dos resíduos de serviços de saúde do Hospital Regional do Oeste/SC. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CUSSIOL, N.A.M. (2000) Sistema de gerenciamento interno de resíduos de serviço de saúde: estudo para o centro geral de pediatria de Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

DUTRA, L.M.A. (2009) Estudo sobre o gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde no Hospital Regional da Asa Norte, Brasília. Dissertação (Mestrado em Ciência da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília.

FERREIRA, J.A. (1999) Lixo domiciliar e hospitalar: semelhanças e diferenças. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 20, Anais... Rio de Janeiro: ABES, p. 1903-10.

GÜNTHER, W.M.R (1993) Gerenciamento de serviços de saúde: a caracterização como instrumento básico para abordagem do problema. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

HADDAD, C.M.C. (2006) Resíduos de serviços de saúde de um hospital de médio porte do município de Araraquara: subsídios para elaboração de um plano de gerenciamento. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) -- Centro Universitário de Araraquara, Araraquara.

MATTOS, E.D.; SILVA, S.A.; CARRILHO, C.M.D.M. (1998) Lixo reciclável: uma experiência aplicada no ambiente hospitalar. In: *Congresso Brasileiro de Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar*. 1998. Campos do Jordão. Resumos... São Paulo: ABIH, p. 19-20.

NAIME, R; SARTOR, I; GARCIA, A.C. (2004) Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde. *Revista Espaço para a Saúde*, v. 5, n. 2, p. 17-27.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE - OPAS. (1997) *Guia para o manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimentos de saúde*. Brasília.

PEREIRA, S.S. (2011) Gestão de resíduos de serviço de saúde e percepção ambiental: estudos de casos em unidades de saúde de Campina Grande/PB. *Hygeia* v. 7, n. 12, p. 106-126.

PHILIPPI JR, A.; ANDRADE, M.R.; COLLET, B.G. (2004) *Curso de Gestão Ambiental*. Barueri, SP: Manole. (Coleção Ambiental 1). Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Núcleo de Informações em Saúde Ambiental.

PUGLIESI, E. (2010) Estudo de evolução da composição dos resíduos de serviços de saúde (RSS) e dos procedimentos adotados para o gerenciamento integrado, no Hospital Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Carlos/SP. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos.

RIBEIRO, M.C.S.; BERTOLOZZI, M.R. (2002) Reflexões sobre a participação da enfermagem nas questões ecológicas. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 36, n. 4, p. 300-308.

SALOMÃO, I.S., TREVIZAN, S.D.P.; GÜNTHER, W.M.R. (2004) Segregação de resíduos de serviços de saúde em centros cirúrgicos. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 09, n. 2, p. 108-111.

SCHNEIDER, V. EMMERICH, R.C.; DUARTE, V.C.; ORLANDIN, S.M. (2004) *Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde*. São Paulo: Educ.

SISSINO, C.L.S.; MOREIRA, J.C. (2005) 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.

ZANON, U. (1990) Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar: realidade epidemiológica ou ficção sanitária? *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 23, n. 3, p.163-70.