

ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

ANALYSIS OF HEALTHCARE WASTE MANAGEMENT: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

Dennis Gonçalves Novais

Doutorando em Medicina Tropical e Saúde Pública (UFG)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7678636834544607>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0427-8769>

E-mail: dennis.gn@unitins.br

Taynara Logrado de Moraes

Mestre em Ciências Ambientais (UNITAU)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7985945236712604>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7946-753X>

E-mail: taynara_logrado@hotmail.com

Resumo: Os Resíduos dos Serviços de Saúde consistem numa fonte de risco tanto para o ambiente como para a saúde da população, devido seu alto poder patogênico. Por essa razão, é muito importante que haja o gerenciamento adequado dos mesmos e a instrução dos profissionais nos estabelecimentos de saúde para o manuseio correto. O objetivo deste estudo foi analisar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde como clínicas, laboratórios e hospitais conforme a literatura. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura com abordagem qualitativa, em produções científicas publicadas no período de 2009 a 2019. Foram incluídos na revisão integrativa 18 artigos, e seus resultados demonstraram que não há um gerenciamento, e quando há é realizado de forma inadequada principalmente na segregação e tratamento dos resíduos. Os profissionais não possuem conhecimento das legislações acerca do gerenciamento ou classificação, e nem como deve ser realizado o manuseio correto do resíduo.

Palavras-chave: Resíduos de Serviços de Saúde. Gerenciamento. Fiscalização.

Abstract: Health Service Waste is a source of risk to both the environment and the health of the population, due to its high pathogenic power. For this reason, it is very important that it is properly managed and that professionals in health establishments are instructed on how to handle it correctly. The objective of this study was to analyze the management of health service waste such as clinics, laboratories, and hospitals according to the literature. This is an integrative review of the literature with a qualitative approach, in scientific productions published between 2009 and 2019. Eighteen articles were included in the integrative review, and their results showed that there is no management, and when there is, it is carried out inadequately, mainly in the segregation and treatment of waste. Professionals are not aware of the legislation regarding management or classification, nor how to handle the waste correctly.

Keywords: Health Service Waste. Management. Inspection.

Introdução

Os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), conhecido comumente como lixo hospitalar, consistem numa fonte de risco tanto para o ambiente, como à saúde da população e para quem manuseia esse lixo, pois pode ser composto por sangue, secreções, material ionizado, produtos químicos e tecido humano, sendo uma das responsabilidades do setor público de saúde manter o controle e o manuseio adequado dessas substâncias (Cafure; Graciolli, 2015).

Os RSS são oriundos de atividades prestadas pelos serviços de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica, instituições de ensino e pesquisa médica inerente à população humana e à veterinária (Silva; Hoppe, 2005). De acordo com Catão *et al.* (2007), o aumento de lixo hospitalar produzido e a falta de cuidado no manuseio dos mesmos, levaram à criação de inúmeras legislações específicas, a fim de se evitar a contaminação do meio ambiente e também, problemas de saúde relacionadas ao manuseio incorreto, como por exemplo, a Hepatite B.

Os RSS, além de causar um impacto ambiental muito grande, devido à presença de substâncias radioativas e quimioterápicas, ainda podem gerar doenças e interferir na qualidade de vida da população de forma direta ou indireta, decorrente do manejo inadequado. Por esse motivo que o gerenciamento dos resíduos sólidos de saúde se constitui um problema sério para os administradores hospitalares (Cafure; Graciolli, 2015).

De acordo com Pereira *et al.* (2013), um quarto dos resíduos produzidos pelos serviços de saúde é perigoso, exigindo cuidados específicos no manejo, cujas etapas consistem na segregação, identificação, acondicionamento, coleta interna e externa, armazenamento interno e externo, transporte interno e externo, tratamento e disposição final.

De todas as etapas, a segregação deve receber atenção maior, para que o processo seja realizado de forma correta, e se evite erros no destino final do lixo hospitalar (Souza *et al.*, 2016). Segundo Nascimento *et al.* (2009), a segregação e a destinação final quando são realizadas de forma inadequada geram danos irreversíveis, principalmente quando atingem os lençóis freáticos, podendo causar doenças à população.

Conforme a Resolução nº. 306/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Resolução nº. 358/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) deve haver a separação seletiva do lixo hospitalar em cinco grupos: resíduos biológicos, resíduos químicos, resíduos com potenciais Radioativos, Resíduos sem risco biológico, químico ou radioativo (com características domiciliares) e em resíduos perfurocortantes ou escarificantes.

É muito importante que haja o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos de serviços de saúde e a instrução dos profissionais nos estabelecimentos de saúde para o manuseio correto (Ribeiro Filho, 2001). Nesse sentido, o estudo teve como questionamento: Como tem sido feito o gerenciamento do lixo hospitalar nas unidades de saúde, clínicas, laboratórios e hospitais com base na literatura?

O estudo teve como objetivo analisar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, por meio da revisão da literatura em produções científicas publicadas no período de 2009 a 2019, abordando como vem ocorrendo esse gerenciamento nos serviços de saúde nas clínicas, laboratórios ou hospitais, a existência de diretrizes, ou plano de gerenciamento nos estabelecimentos de saúde, além do conhecimento dos profissionais acerca do manuseio dos RSS e a existência de um PGRSS, devido aos impactos gerados ao ambiente e a saúde da população devido ao gerenciamento inadequado desses resíduos.

Metodologia

Este estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa, que abrange a temática o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. Foram utilizadas as seguintes bases de dados: PubMed / Medline, Biblioteca Virtual em Saúde – BVS e *Scientific Electronic Library Online* – SciELO.

Utilizou-se como critério de inclusão das fontes de estudo, publicações, artigos e teses,

publicados entre os anos de 2009 a 2019, em português e/ou inglês, apresentassem em seus descritores, gerenciamento, resíduos, saúde e ambiente, que abordassem a temática em estudo, independentemente do método de pesquisa utilizado e descritos na íntegra.

Como critério de exclusão, optou-se por não utilizar estudos que não correspondessem ao objeto de estudo; que se encontrassem incompletos; não estivessem disponíveis na íntegra online e com informações insuficientes para a temática. O levantamento bibliográfico foi realizado no período de julho a setembro de 2019, nos bancos de dados escolhidos e respeitando os critérios de inclusão e exclusão. Para a coleta de dados, os estudos foram organizados seguindo alguns itens específicos como: autor, título, fonte, origem, tipo de estudo, objetivo, método, resultados e conclusões.

A análise dos dados requereu uma leitura exaustiva e rigorosa dos estudos para que se pudesse verificar sua adequação ao tema e a questão norteadora da pesquisa. Por isso, foi realizado, primeiramente, uma triagem dos estudos, por meio da leitura de título e resumos, em que respeitou os critérios inclusão e exclusão.

Foram encontrados 342 estudos no banco de dados PUBMED e selecionados 34 estudos para leitura. Nessa busca utilizaram-se os descritores propostos correspondentes na língua inglesa.

Na BVS foram achados 119 resultados com 10 estudos selecionados para leitura. Nesta Base o resultado da busca foi bem vasto e amplo e, por isso, optou-se por delimitar o assunto principal em resíduos de serviços de saúde.

No banco de tese da USP ao utilizar os descritores encontrou-se apenas 1 publicação, que estava fora do tempo estabelecido. Na base da SCIELO foram encontrados 64 e selecionados apenas 23 para uma leitura aprofundada.

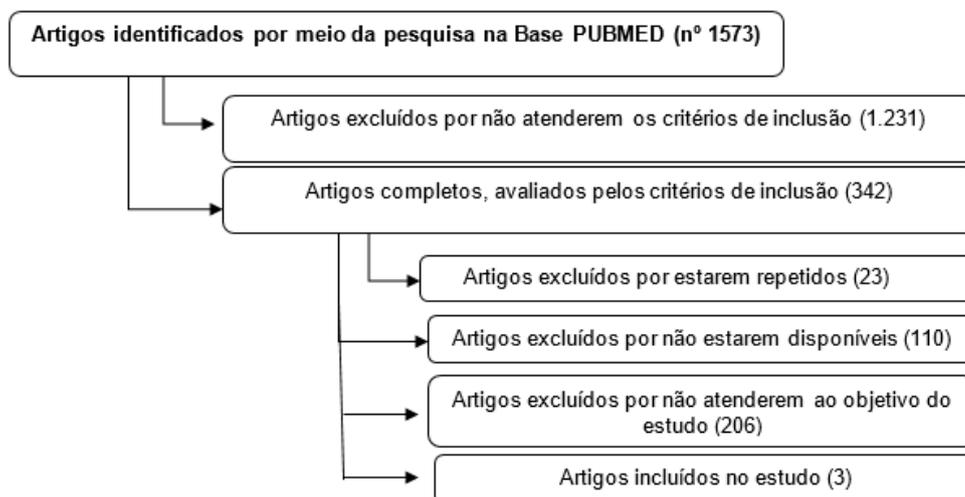
Os estudos selecionados passaram por uma segunda leitura na íntegra, da qual foram retirados as publicações a serem inseridas neste estudo, que foram organizados segundo a ordem cronológica de publicação no banco de dados, sendo incluídas no estudo 32 artigos científicos.

Após o término desse levantamento, deu-se início a terceira leitura de cada estudo incluído, bem como a caracterização quanto ao título do artigo; nome dos autores ou autoras; data de publicação e origem de indexação. Após o término dessa leitura e a execução das fichas com os temas/categorias, de cada artigo, iniciou-se as análises dos registros.

Fluxogramas de resultados por base de dados

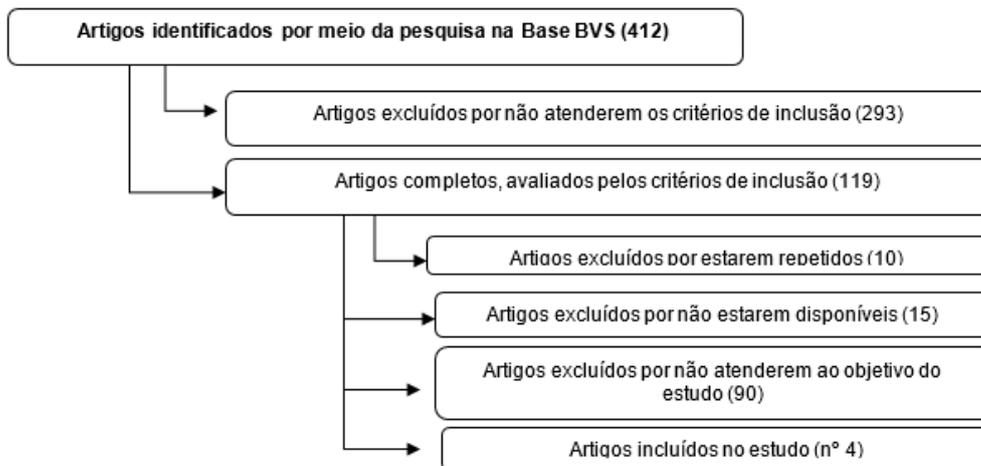
A seguir apresentam-se os fluxogramas das publicações conforme o levantamento e seleção dos estudos científicos conforme suas bases de dados.

Figura 1. Busca de dados efetuados na base PUBMED: utilizando descritores “Health care waste management” and “healthcare waste” and “segregation”



Fonte: Autores, 2025.

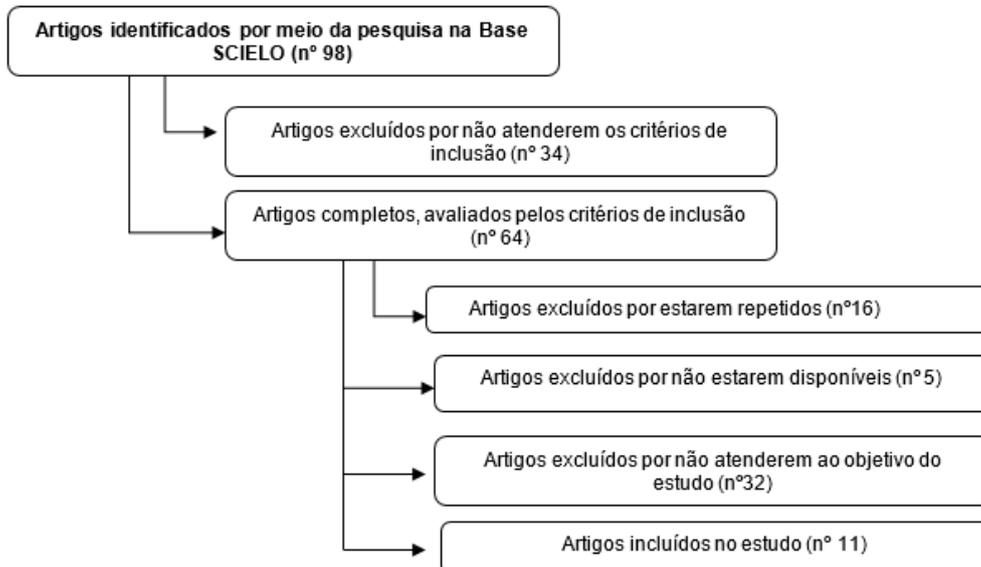
Figura 2. Busca de dados efetuados na base BVS: utilizando descritores “Gerenciamento” And “Resíduos de Serviços de Saúde”.



Fonte: Autores, 2025.

Como observado no fluxograma da BVS, após a aplicação dos critérios de inclusão e de uma leitura criteriosa, selecionou-se apenas 4 artigos para essa revisão.

Figura 3. Busca de dados efetuados na base SCIELO: utilizando descritores “Gerenciamento” And “Resíduos de Serviços de Saúde”.



Fonte: Autores, 2025.

Como observado no fluxograma da Scielo, após a aplicação dos critérios de inclusão e de uma leitura criteriosa, foram selecionados 11 artigos para este estudo, por apresentar o objetivo desejado e o período estabelecidos para esta revisão.

Resultados

Identificação dos Autores, Título, Fonte, Ano e Origem

Todas as publicações incluídas na revisão tratava sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, tanto no contexto brasileiro, quanto no cenário mundial, visto que, dos 18

artigos, 12 foram realizadas em cidades brasileiras, como Pelotas-RS, João Pessoa-PB; Ribeiro Preto-SP, Macapa-AP, Santa Catarina, Belo Horizonte-mG, Maritubá-PA, Rio Grande do Sul, interior de São Paulo e Goiânia-GO. Entre as cidades nacionais tem-se sub-cidades de Adis-Abeba e Adama, na Etiópia, Mon State-Mianmar, Nigéria e Índia.

Quanto ao ano de publicação, 1 artigo foi publicado em 2009; 1 em 2011, 2 em 2012, 3 em 2014, 3 em 2015, 2 em 2016, 2 em 2017, 1 em 2018 e 3 em 2019. Em relação as fontes, 7 são da revista Eng, Sanit. Ambient; 3 da BMC Public.; 2 da revista Ciência &Saúde Coletiva; 2 da Revista Brasileira de Enfermagem; 1 da Med. Sci.; 1 da J. Res. Fundament. Care; 1 do Jornal de Saúde e Poluição, e 1 do De Scientific Word Journal. Conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1. Síntese das publicações quanto ao título, fonte/ano e origem.

Autor(es)	Título	Fonte	Origem
SALES, C. C. de L	Gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde: aspectos do manejo interno no município de Marituba, Pará, Brasil	Ciência & Saúde Coletiva, v.1 4, n. 6, p. 2231-2238, 2009.	Marituba.- Pará
RAMOS, Y. S. et al.	Vulnerabilidade no manejo dos resíduos de serviços de saúde de João Pessoa (PB, Brasil)	Ciência & Saúde Coletiva, v. 19, n. 8, p. 3553-3560, 2011.	João Pessoa - PB
ALVES, S. B. et al.	Manejo de resíduos gerados na assistência domiciliar pela estratégia de Saúde da Família	Rev Bras Enferm., v. 65, n. 1, p; 128-34, jan-fev 2012.	Goiânia - GO
GOMES, L. P.; ESTEVES, R. V. R	Análise do sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos municípios da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil	Eng Sanit Ambient, v.17, n.4, p. 377-384, out/dez 2012.	Rio Grando do Sul
SHIVALLi, S.; SANKLAPUR, V.	Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: avaliação qualitativa e quantitativa de enfermeiros em um hospital de atendimento terciário da Índia	Scientific World Journal, Article ID 935101, 6 pages, 2014.	Índia
SILVA, D. F.; SPERLING, E. V.; BARROS, R. T. de V	Avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (Brasil)	Eng Sanit Ambient., v.19 n.3, p.251-262, jul/set 2014.	Belo Horizonte, Minas Gerais
TADESSE, M. L.; KUMIE, A.	Geração e gerenciamento de resíduos de saúde prática nos centros de saúde do governo de Addis Abeba, Etiópia.	BMC Public Healtg, v. 14, 1221, 2014.	10 sub-cidades de Adis Abeba-Etiópia

MADERS, G. R.; CUNHA, H. F. A	Análise da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) do Hospital de Emergência de Macapá, Amapá, Brasil	Eng Sanit Ambient, v.20, n.3,p. 379-388, jul/set 2015.	Macapá- Amapá
MENDES, A. A. et al.	Resíduos de serviços de saúde em serviço de atendimento pré-hospitalar móvel	Rev Bras Enferm, v. 68, n. 6, p. 812-8, 2015.	interior de São Paulo
SOUZA, T. C.; OLIVEIRA, C. F. de.; SARTORI, J. F.	Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos de municípios que recebem Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços ecológico no Estado de Minas Gerais	Eng Sanit Ambient, v.20, n.4, p. 571-580, out/dez 2015.	48 municípios localizados na região central, situados a 276 km da capital, Belo Horizonte, MG
AWODELE, O.; ADEWOYE, A. A.; OPARAH, A. C	Avaliação e gerenciamento de resíduos médicos em sete hospitais em Lagos, Nigéria.	BMC Public Health, v. 16: 269, 2016.	Nigéria
HAYLEEYESUS, S. F.; CHERINETE, W.	Geração e Gerenciamento de Resíduos de Saúde em Instituições de saúde públicas em Adama, Etiópia	Jornal de Saúde e Poluição, v. 6, n. 10, junho de 2016.	Adama, Etiópia
AMARANTE, J. A. S.; RECH, T. D.; SIEGLOCH, A. E.	Avaliação do gerenciamento dos resíduos de medicamentos e demais resíduos de serviços de saúde na Região Serrana de Santa Catarina	Eng Sanit Ambient, v.22, n.2, p. 317-326, mar/abr 2017.	Santa Catarina
OYEKALE, A. S.; OYEKALE, T. O	Práticas de gerenciamento de resíduos de saúde e indicadores de segurança na Nigéria	BMC Public Health, v. 17:740, 2017.	Nigéria
TEIXEIRA, M. V. et al.	Avaliação da Gestão dos Resíduos em Unidades Básicas de Saúde de um Município Sul-brasileiro	J. res.: fundam. care. online, v. 10, n. 3, p. 824-831, jul-set 2018.	Pelotas, Rio Grande do Sul
UEHARA, S. C. da S. A.; VEIGA, T. B.; TAKAYNAGUI, A. M. M.	Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP), Brasil	Eng Sanit Ambient., v. 24, n. 1, p. 121-130, 2019.	Ribeirão Preto -SP

NEVES, B.C.; LIMA, E.P.P.	Condições da prestação dos serviços ambientais de coleta e destinação de resíduos de serviços de saúde em unidades básicas de saúde na cidade de Pelotas, RS, Brasil	Eng Sanit Ambient., v.24, n.1, p. 61-69, jan/fev 2019.	Pelotas - RS
WIN, E. M. et al.	Gestão de resíduos de saúde em centros de saúde primários em Mon State, Mianmar: as comparações entre hospital e centros de saúde primários do tipo não hospitalar	Med. Sci., v. 81, p.81-91, 2019	Mianmar

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Análise quanto aos objetivos, métodos e resultados

As publicações foram analisadas quanto ao tipo de pesquisa, conforme os objetivos, abordagem e procedimentos. Quanto ao tipo de abordagem verificou-se que a pesquisa quantitativa estava presente em 5 artigos e a quanti-qualitativa ou mista, em apenas uma publicação.

Quanto aos objetivos, 10 apresentaram a descritiva e 7 exploratória. Em relação aos procedimentos, observou-se pesquisa transversal em 5 artigos, observacional em 4, pesquisa bibliográfica, pesquisa com Survey, Estudo de caso e estudo de campo, em 1 artigo cada uma delas. Como mostra a tabela 6.

Quadro 2. Síntese dos estudos quanto aos objetivos, métodos e resultados.

Estudo	Objetivo	Método	Resultados
SALES, C. C. de L (2009)	Verificar aspectos do manejo interno dos RSSS do município paraense de Marituba.	Trata-se de um estudo exploratório, descritivo e observacional, realizado no período de agosto a outubro de 2006, que aborda aspectos do gerenciamento de RSSS no município de Marituba	Havia limitações nas diversas etapas do manejo interno, como a realização de tratamento interno somente num local, o armazenamento externo, que ocorria em quatro instituições e de maneira precária, entre outros. Houve conformidades no acondicionamento em sacos e recipientes adequados e segregação dos resíduos comuns.

RAMOS et al. (2011)	Verificar a vulnerabilidade do manejo dos RSS, nos estabelecimentos de atenção primária, secundária e terciária de João Pessoa – PB	Pesquisa quantitativa, exploratória e descritiva do manejo dos RSS.	Percebeu-se que 21,05% dos estabelecimentos não realizam segregação, 26,34% não padronizam os sacos plásticos e 47,37% dos trabalhadores responsáveis pela coleta não possuem treinamento para o manuseio dos RSS.
ALVES, S. B. et al. (2012)	Analisar o manejo dos resíduos gerados pela assistência domiciliar.	Tratou-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa, realizada nas Unidades de Atenção Básica à Saúde da Família (UABSF)	Foram observadas inadequações que estão relacionadas às dificuldades inerentes ao manejo dos resíduos de serviços de saúde, mas também às características diferenciadas da assistência no domicílio
GOMES, L. P.; ESTEVES, R. V. R. (2012)	Reflete a importância de obter maiores informações e propor formas de gerenciamento adequadas dos RSS nos 32 municípios da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (BHRS)	Quanto ao método empregado nesta pesquisa é o Survey	Os resultados indicam que 48,6% dos estabelecimentos de saúde atendem corretamente à legislação específica brasileira, verificando ainda uma melhor gestão para os estabelecimentos privados.
SHIVALLI; SANKLAPUR (2014)	Avaliar quantitativa e qualitativamente os enfermeiros em relação ao gerenciamento de resíduos de saúde e permitir determinar os determinantes do conhecimento e atitudes do gerenciamento de resíduos de saúde.	Estudo transversal realizado em um hospital terciário de Mangalore, na Índia	Os conhecimentos foram relativamente melhores entre os 25 anos de idade mais numerosos, femininos e com a experiência de mais de dois anos.

SILVA, D. F.; SPERLING, E. V.; BARROS, R. T. de V. (2014)	Avaliar os procedimentos do gerenciamento dos RSS em relação ao prescrito nas normas e nos regulamentos em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais	Pesquisa quantitativa, utilizando a estatística aplicada.	evidenciaram-se falhas nos abrigos externos, nos procedimentos de coleta, no uso de equipamentos de proteção individual, no acondicionamento dos RSS e no seu transporte.
TADESSE, M. L.; KUMIE, A. (2014).	avaliar a prática existente de geração e gerenciamento de resíduos de saúde em centros de saúde governamentais selecionados de Adis Abeba	Estudo transversal	Todos os centros de saúde usavam caixas de segurança para coleta de resíduos cortantes e todos os centros de saúde usavam baldes de plástico sem tampa para coleta e transporte de resíduos de saúde.
MADERS, G. R.; CUNHA, H. F. A (2015)	Produzir informações sobre os RSS no hospital de pronto socorro do estado: o Hospital de Emergência, localizado na capital Macapá	Estudo de caso	O Centro de Tratamento de Queimados (CTQ) foi o setor que apresentou a maior taxa de geração: 5,990 kg.leito-1.dia-1.
MENDES, A. A. et al. (2015)	Identificar o tipo de manejo de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) de um serviço de Atendimento Pré-Hospitalar Móvel (APHM) do interior paulista	Estudo de campo, de caráter exploratório e descritivo, com abordagem quantitativa	Verificou-se que o manejo dos RSS no serviço de APHM ainda não está adequado às exigências da RDC 306/04, o que pode comprometer a segurança ocupacional dos trabalhadores, dos pacientes, comunidade e ambiente.
SOUZA, T. C.; OLIVEIRA, C. F. de.; SARTORI, J. F. (2015)	Avaliar a aplicação das diretrizes da Resolução CONAMA nº 358/2005 em estabelecimentos públicos de serviços de saúde localizados em 48 municípios mineiros	Levantamento da situação do gerenciamento dos RSS gerados nos estabelecimentos públicos de atenção à saúde	foram observadas maiores dificuldades na fase intraestabelecimento, que envolve a elaboração e a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

<p>AWODELE; ADEWOYE; OPARAH (2016).</p>	<p>Avaliar as práticas de gerenciamento de resíduos médicos em hospitais selecionados e determinar o impacto da intervenção da Autoridade de Gerenciamento de Resíduos de Lagos (LAWMA)</p>	<p>Método descritivo de pesquisa transversal.</p>	<p>Todos os sete hospitais pesquisados, exceto o hospital D, descarta os resíduos gerais e medicamentos separadamente.</p>
<p>HAYLEYESUS, S. F.; CHERINETE, W. (2016)</p>	<p>Investigar a geração de resíduos de saúde e as práticas atuais de gerenciamento de serviços públicos de saúde em Adama, Etiópia.</p>	<p>Observacional</p>	<p>A taxa de geração de resíduos em saúde foi estatisticamente diferente nos setores de prestação de serviços de saúde ($p < 0,001$).</p>
<p>AMARANTE, J. A. S.; RECH, T. D.; SIEGLOCH, A. E. (2017)</p>	<p>Caracterizar o processo de descarte de drogas e resíduos dos serviços de saúde humana e veterinária em uma cidade de médio porte da Região Serrana de Santa Catarina</p>	<p>Pesquisa quantitativa exploratório-descritiva (levantamento de informações),</p>	<p>Os resultados evidenciaram deficiências no gerenciamento dos resíduos de medicamentos, assim como dos demais resíduos, nas etapas de segregação e armazenamento em instituições de atendimento humano e veterinário, com poucas exceções.</p>
<p>OYEKALE; OYEKALE (2017)</p>	<p>analisar as práticas de gerenciamento de profissionais de saúde e determinantes de índices de risco / segurança do descarte de profissionais de saúde.</p>	<p>Estatística descritiva</p>	<p>Os resultados mostraram que 52,20% e 38,21% das unidades de saúde amostradas dos estados de Cross River e Bauchi possuíam diretrizes para o gerenciamento de profissionais de saúde, respectivamente.</p>
<p>TEIXEIRA et al., (2018).</p>	<p>Analisar a gestão dos resíduos de serviços de saúde e, o conhecimento dos profissionais de enfermagem acerca da legislação vigente</p>	<p>pesquisa quantitativa, de caráter descritivo-exploratório, desenvolvida em três UBSs de área urbana</p>	<p>Dos 19 profissionais, 57,8% relataram não conhecer a legislação sobre Resíduos Sólidos de Saúde;</p>

UEHARA, S. C. da S. A.; VEIGA, T. B.; TAKAYNAGUI, A. M. M. (2019)	Avaliar o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto, São Paulo	Trata-se de um estudo descritivo e exploratório, desenvolvido em 11 hospitais do município	Os resultados revelaram que etapas do manejo dos resíduos de serviços de saúde, como identificação, transporte interno, armazenamento temporário, coleta e transporte externos, foram classificadas como insatisfatórias, exceto a segregação.
NEVES, B.C.; LIMA, E.P.P. (2019)	Analisar a prestação dos serviços ambientais de coleta e destinação de RSSs em unidades básicas de saúde (UBSs) da cidade de Pelotas, RS, e realizar pesquisa de satisfação relativa aos serviços prestados pelas empresas e sua adequação com a legislação vigente	A pesquisa transversal realizada no período de novembro de 2015 a janeiro de 2016, precedida de pesquisa bibliográfica sobre os assuntos referentes ao tema a ser abordado	As condições de armazenamento temporário interno e externo nem sempre estão de acordo com o que recomenda a RDC nº 306/04, podendo oferecer riscos ao ambiente e à população exposta.
WIN, E. M. et al. (2019)	Avaliar a prática de HCWM em APS no Estado de Mon, Myanmar.	Um estudo transversal realizado em todos os dez municípios do estado de Mon Myanma	APS não hospitalares eram mais propensas a não ter um sistema de código de cores para HCWM.

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Discussão

A gestão e o gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde são essenciais, visto que estes resíduos constituem a parte mais importante do total dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) não pela quantidade produzida, mas, pelo grande potencial de afetar a saúde coletiva e ambiental, podendo se tornar um problema de saúde pública (Ramos *et al.*, 2011; Cafure; Patriarcha-Graciolli, 2015).

Infelizmente, apesar da importância de um bom gerenciamento, observou-se na literatura que tanto no Brasil, quanto em outros países, há uma fragilidade no processo de gerenciamento e manejo dos Resíduos, como observados nos estudos realizados por Sales (2009), Ramos *et al.* (2011), Alves *et al.* (2012), Gomes e Esteves (2012), Tadesse e Kumie (2014), Maders e Cunha (2015), Mendes *et al.* (2015), Souza, Oliveira e Ssartori (2015), Awodele e Adewoye (2016), Hayleeyesu e Cherinete (2016), Amarante, Rech e Sieglloch (2017), Oyekale e Oyekale (2017), Teixeira *et al.* (2018), Uehara, Veiga e Takaynagui (2019), Neves e Lima (2019) e Win *et al.* (2019).

Entre as etapas do manuseio verificou-se que a segregação é que apresenta as maiores deficiências, em que muitos estudos não há a segregação ou a padronização por meios das cores e dos sacos para cada tipo de resíduo (Ramos *et al.*, 2011; Maders; Cunha, 2015; Oliveira; Sartori, 2015; Amarante; Rech; Sieglloch, 2017; Oyekale; Oyekale, 2017; Souza; Teixeira *et al.*, 2018; Win *et al.*, 2019).

A segregação é uma das etapas primordiais no gerenciamento, visto que os resíduos são separados conforme suas características físicas, químicas, biológicas, estado físico, bem como os potenciais riscos, e assim serem acondicionados adequadamente para posterior descarte (Pereira *et al.*, 2011). No entanto, na prática não é isso que tem sido visto, uma vez que no estudo realizado por Maders e Cunha (2015), o centro de tratamento de queimados além de ser o setor que mais gerou RSS, ainda apresentou uma mistura de 79,6% de resíduos comuns (grupo D) com resíduos infectantes (grupo A).

Outro estudo que revela essa mistura de resíduos de serviços de saúde é o de Awodele, Adewoye e Oparah (2016), que ao avaliar sete hospitais em Lagos na Nigéria, observaram que ainda existiam hospitais que misturavam os resíduos, de forma a não garantir a segurança tanto dos profissionais quanto do meio ambiente.

Convém mencionar que em muitas instituições não era realizado a segregação de resíduos de saúde conforme o tipo, muito menos o acondicionamento ou tratamento adequado, como observado nos estudos realizados por Hayleeye e Cherinete (2016); Amarante, Rech e Sieglloch (2017) e Win *et al.* (2019). Por outro lado, o estudo de Gomes e Esteves (2012) revela que 97,9% dos estabelecimentos de saúde analisados realizavam o processo de segregação de maneira adequada, o que não indica que há um bom gerenciamento, já que foi possível observar falhas em outras etapas do manuseio dos RSS.

Com a análise dos estudos, foi possível verificar a deficiência nas etapas de acondicionamento, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, e também, armazenamento externo, coleta e transporte externo (Sales, 2009; Tadesse; Kumie, 2014; Awodele; Adewoye; Oparah, 2016; Amarante; Rech; Sieglloch, 2017; Uehara; Veiga; Takaynag, 2019; Neves *et al.*, 2019; Win *et al.*, 2019) oferecendo risco a saúde da população, por não estarem conforme o recomendado pelas Resoluções e legislações ambientais vigentes que tratam acerca do RSS.

No estudo de Tadesse e Kumie (2014), realizado nos centros de saúde em 10 sub-cidades de Adis-Ababa, Etiópia, por exemplo, observou-se que apesar de acondicionarem, transportarem e armazenarem de forma correta, não era realizado o pré-tratamento nos resíduos infecciosos em nenhum dos centros de saúde avaliados, e utilizava-se de incineradores para tratamento e destino dos resíduos, e poço de placenta para a eliminação de resíduos patológicos, que em sua maioria não apresentava cobertura adequada, pois deve ser construída com material impermeável a água, a fim de evitar contaminação do ambiente.

Nesse cenário, pode-se apontar também uma das etapas importantes, é em relação ao tratamento dado a esses resíduos, em que se constatou que muitos estabelecimentos possuíam empresas especializadas para esse tratamento por meio da hidroclave (Silva; Sperling; Barros, 2014; Awodele; Adewoye, Oparah, 2016), outros estabelecimentos apesar de não possuírem empresas especializadas realizadas o tratamento dos resíduos infecciosos por micro-ondas (Uehara; Veiga; Takaynag, 2019) e também por meio de incineradores de câmara única ou queima a céu aberto desses resíduos (Tadesse; Kumie, 2014; Hayleeye; Cherinete, 2016).

Segundo Eleutério, Hamada e Padim (2008) os processos mais utilizados para o tratamento dos RSS consiste nas desinfecções químicas ou térmicas, por meio de métodos como autoclavagem, micro-ondas e incineração. A descontaminação por autoclavagem mantém o material a temperaturas elevadas, 135°C, com a finalidade de destruir ou reduzir a quantidade de agentes patogênicos, e assim não oferecer risco. Já o processo de micro-ondas, a descontaminação acontece por meio de ondas de altas e baixas frequências a uma temperatura entre 95-105°C, porém, o material deve ser triturado e umedecido previamente.

No que se refere ao processo de incineração, se baseia na reação físico-químico de oxidação, em que os materiais são expostos a altas temperaturas para que ocorra a combustão dos materiais orgânicos, reduzindo assim volume de resíduos, eliminando materiais orgânicos e patógenos (Brasil, 2006). Porém, antes de ocorrer a incineração, é necessário que os resíduos do grupo A, sejam tratados previamente, para reduzir a carga microbiana, o que não acontece na maioria dos casos, como foi observado na literatura.

Convém destacar que a insuficiência dessas etapas decorre muitas vezes da falta de conhecimento dos profissionais acerca desse manuseio, classificação dos resíduos, da própria legislação vigente sobre os Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (Shivalli; Sanklapu, 2014;

Hayleeye; Cherinete, 2016; Teixeira *et al.*, 2018), além da falta de treinamentos dos profissionais de saúde e na ausência de uma gestão e na elaboração e implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (Ramos *et al.*, 2011).

No estudo de Teixeira *et al.* (2018), constatou-se que 57,8% dos profissionais não conheciam a legislação sobre os Resíduos Sólidos, o que dificulta o manuseio correto do lixo nos ambientes de saúde. Outro grande problema observado, é que o manuseio desses resíduos, em todas as etapas ocorre sem nenhuma proteção de EPIs (Oykale; Oykale, 2017; Neves; Lima, 2019), colocando em risco a vida do profissional. Nesse sentido, Hayleeye e Cherinete (2016), apontam para a realização de atividades de conscientização sobre esse manuseio, além de treinamentos e de uma gestão que seja direcionada a todos os profissionais.

Segundo Oykale e Oykale (2017) o treinamento dos profissionais da saúde acerca dos descartes e o fornecimento de equipamentos adequados para o tratamento correto dos RSS é fundamental para que haja a promoção tanto da segurança ambiental quanto, do próprio profissional de saúde. Somando a isso, tem-se também a necessidade de investir em capacitações dos gestores, visto que são os responsáveis pelo gerenciamento dos RSS e pela implementação dos mesmos a fim de assegurar a saúde do trabalhador e a proteção do meio ambiente (Silva; Sperling; Barros, 2014).

Vale frisar que os próprios profissionais sentem a necessidade desses treinamentos, conforme foi observado no estudo realizado por Shivalli e Sanklapu (2014) que 86% dos entrevistados expressaram essa necessidade, a fim de garantir a sustentabilidade e melhorar o desempenho de suas atividades com segurança.

Ao fazer a análise da literatura, observou-se que as maiores dificuldades se referem às fases que devem ser realizadas dentro dos estabelecimentos, e que segundo Sousa, Oliveira e Sartori (2015), decorrem da ausência da elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

Em relação ao PGRSS, na RDC/ANVISA 222/2018 traz em seu art. 5º, que todo serviço gerador de RSS, sejam clínicas, laboratórios, hospitais, incluindo serviços de piercing e salões de beleza e estética, devem dispor de um Plano de Gerenciamento de RSS (PGRSS), atentando para as regulamentações federais, estaduais, municipais ou do Distrito Federal (Brasil, 2018). No entanto, constatou-se a ausência de Políticas ou diretrizes para o gerenciamento dos resíduos foi constatada na maioria dos estudos analisados (Maders; Cunha, 2015; Oliveira; Sartori, 2015; Oyekale; Awodele; Adewoye; Oparah, 2016; Oyekale, 2017; Teixeira *et al.*, 2018).

No estudo realizado por Oyekale e Oyekale (2017) mostrou que apenas 52,20% das unidades de saúde do estado de Cross River e 38,21% de Bauchi possuíam plano de gerenciamento, quando na realidade, o correto é que todos os estabelecimentos de saúde possuam o PGRSS. Outro ponto observado é que apenas 48,6% dos estabelecimentos de saúde, atendem a legislação específica no que tange ao manejo adequado do RSS, principalmente os estabelecimentos públicos, pois no estudo realizado por Gomes e Esteves (2012) revelou que as instituições de saúde privada possuem uma melhor gestão dos RSS.

É importante destacar que o gerenciamento dos RSS tem como objetivo além de controlar e reduzir os riscos ambientais, tem também como finalidade minimizar a taxa de resíduos gerados. Por esse motivo, é fundamental que no PGRSS contenha todas as orientações necessárias para a redução, segregação e reciclagem (Schneider *et al.*, 2004; Garcia; Zanetti-Ramos, 2004).

Infelizmente, o manejo tem em muitos estabelecimentos em todo mundo, principalmente no Brasil, não seguem as exigências da RDC 306/04 que houve alterações por meio da RDC 222/2018, e que visam à garantia da segurança ocupacional, da comunidade e do ambiente (Mendes *et al.*, 2015). Nesse sentido, Sales (2009) aponta que uma das responsabilidades dos gestores de saúde dentro dos estabelecimentos, é atentar para o cumprimento dessas normas e regras para o gerenciamento adequado dos resíduos, em razão do grande impacto que ocasiona na saúde das pessoas, e no meio ambiente.

O gerenciamento sustentável desses RSS é mais do que necessário para saúde pública, mas também deve ser uma responsabilidade de cada indivíduo, pois quando as normas não são seguidas, geram um impacto na vida de toda uma comunidade, por isso, a importância da elaboração e implementação do plano, e principalmente da fiscalização (WHO, 2007).

Considerações finais

Percebeu-se que na maioria dos estudos analisados as principais deficiências no gerenciamento estão relacionadas à segregação, em que há misturas de todos os tipos de resíduos, sem a preocupação de classificá-los conforme o grupo de perigo, bem como no armazenamento inadequado. Outras etapas também se mostram em falhas, com destaque para o tratamento, em que muitas instituições de saúde ainda realizam a queima a céu aberto, além da incineração sem o devido tratamento prévio, como é recomendado pela RDC 304/04.

Pode-se afirmar com base na análise dos estudos, a deficiências na gestão se dá pela falta de informação, capacitação dos profissionais, falta de um planejamento, isto é, um plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde, e principalmente, pela falta de fiscalização dos órgãos competentes, na intenção de verificar a aplicação e implementação das políticas e diretrizes para o manuseio adequado desse tipo de resíduos, que apesar de não apresentar a maior taxa de resíduos sólidos produzidos, correspondem as que possuem um alto poder patogênico.

Diante, conclui-se que não há um gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde tanto no Brasil como em outros países pela falta de PGRSS, e por isso, é de extrema necessidade que os gestores se atendem a essa problemática, pois os resíduos sólidos de saúde devem ser gerenciados de maneira adequada e condizente com as normas que o regulamentam, além da capacitação e qualificação dos profissionais, a fim de que possam ser instruídos quanto às normas existentes e de como deve ocorrer todo o gerenciamento desses recursos, e principalmente, a fiscalização do processo de gerenciamento.

Referências

ALVES, S. B.; SOUZA, A. C. S.; TIPPLE, A. F. V.; REZENDE, K. C. D.; REZENDE, F. R.; RODRIGUES, E. G. Manejo de resíduos gerados na assistência domiciliar pela estratégia de Saúde da família. **Rev Bras Enferm**, Brasília 2012 jan-fev; 65(1): 128-34.

AMARANTE, J. A. S.; RECH, T. D.; SIEGLOCH, A. E. Avaliação do gerenciamento dos resíduos de medicamentos e demais resíduos de serviços de saúde na Região Serrana de Santa Catarina. **Eng Sanit Ambient** | v.22 n.2 | mar/abr 2017 | 317-326.

AWODELE, O.; ADEWOYE, A. A.; OPARAH, A. C. Avaliação e gerenciamento de resíduos médicos em sete hospitais em Lagos, Nigéria. **BMC Public Health**, v. 16, 259, 2016.

BARROS, R. T. de V. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Ed. Tessitura, 2014.

BRASIL. [Alteração da Lei nº 9.605/ 1998]. **Política nacional de resíduos sólidos: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. 52 p. – (Série legislação ; n. 48) ISBN 978-85-736-5799-9.

BRASIL. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. **Política Nacional de Resíduos Sólidos** [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação; n. 81)

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. **Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html>. Acesso em: 20 maio 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. 2011. Disponível em: <http://www.manual_gerenciamento_residuos.pdf>. Acesso em: 27 de dezembro de 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. **Resolução RDC nº 222/2018**, de 11 de junho de 2018. Brasília, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 05/1993**. Define as normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 31 ago., Seção 1. Brasília, 1993.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 117-E, Seção 1, p. 80, 19 de junho de 2001.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 20 dezembro 2024.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 283/2001**. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 01 out., Seção 1. Brasília, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em 24 de dezembro de 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Projeto Reforço à reorganização do Sistema Único de Saúde (REFORSUS). **Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010.

BRASIL. **Política Nacional de Saneamento Básico, Lei 11.445**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> Acesso em 17 jan. 2025.

CAFURE, V. A.; GRACIOLLI, S. R. P. Os resíduos de serviço de saúde e seus impactos ambientais: uma revisão bibliográfica. **Interações**, Campo Grande, v. 16, n. 2, p. 301-314, jul./dez. 2015.

CATÃO, G. C.; DANTAS NETO, J.; FARIAS, M. S. S.; DANTAS, T. B. Diagnóstico e análise do gerenciamento dos Resíduos hospitalares da cidade de Campina Grande – Paraíba. **Hygeia**, v. 3, n. 5, p. 21-32, Dez/2007.

ELEUTÉRIO, J. P. L.; HAMADA, J.; PADIM, A. F. Gerenciamento eficaz no tratamento dos resíduos de serviços de saúde - estudo de duas tecnologias térmicas. **XXVIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção**. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

GARCIA, L. P.; ZANETTI-RAMOS, B. G. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, mai./jun. 2004.

GOMES, L. P.; ESTEVES, R. V. R. Análise do sistema de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos municípios da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil. **Eng Sanit Ambient** | v.17 n.4 | out/dez 2012 | 377-384

HAYLEEYESUS, S. F.; CHERINETE, W. Geração e Gerenciamento de Resíduos de Saúde em Instituições de saúde públicas em Adama, Etiópia. **Jornal de Saúde e Poluição**, v. 6, n. 10, junho de 2016

IBGE - [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística](http://www.ibge.gov.br/home). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** - 2008. <Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 25 de março de 2024.

IBGE - [INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA](http://www.ibge.gov.br/home). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** - IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 02 de abril de 2024.

MADERS, G. R.; CUNHA, H. F. A. Análise da gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) do Hospital de Emergência de Macapá, Amapá, Brasil. **Eng Sanit Ambient** | v.20 n.3 | jul/set 2015 | 379-388

MENDES, A.A; VEIGA, T.B; RIBEIRO, T.M.L; ANDRÉ, S.C.S; MACEDO, J.I; PENATTI, J.T; TAKAYANAGUI, A.M.M. Resíduos de serviços de saúde em serviço de atendimento pré-hospitalar móvel. **Rev Bras Enferm**. 2015;68(6):812-8.

NASCIMENTO, T. C.; JANUZZI, W.de A.; LEONEL, M.; SILVA, V. L.; DINIZ, C. G. Ocorrência de bactérias clinicamente relevantes nos resíduos de serviços de saúde em um aterro sanitário brasileiro e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.42, n.4, p. 415- 419, 2009.

NEVES, B. C. das; LIMA, E. P. R. Condições da prestação dos serviços ambientais de coleta e destinação de resíduos de serviços de saúde em unidades básicas de saúde na cidade de Pelotas, RS, Brasil. **Eng Sanit Ambient** | v.24 n.1 | jan/fev 2019 | 61-69

OYEKALE, A. S.; OYEKALE, T. O. Healthcare waste management practices and safety indicators in Nigeria. **BMC Public Health** (2017) 17:740

PEREIRA, M. S. C.; ALVES, S. B.; SOUZA, A. C. S.; TIPPLE, A. F. V.; REZENDE, F. R.; RODRIGUES, E. G. Gerenciamento de resíduos em unidades não hospitalares de urgência e emergência. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 21, p. 259-266, fev. 2013.

PEREIRA,T.C.G. Política Nacional de Resíduos Sólidos: nova regulamentação para um velho problema. **Direito e Justiça**. v.11. n.17, 2011.

RAMOS, Y. S; PESSOA, S. R. Q.; RAMOS, Y. de S.; ARAÚJO NETTO, F. De B.; PESSOA, C. E. Q. Vulnerabilidade no manejo dos resíduos de serviços de saúde de João Pessoa (PB, Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 8, p. 3553-3560, ago. 2011.

RIBEIRO FILHO, V.O. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. In: Sequeira EJD. Saúde ocupacional e medidas de biossegurança. In: MARTINS, M.A. **Manual de infecções hospitalares**. 2a ed. Rio de Janeiro, 2001.

RIBEIRO, E. J. M.; RIBEIRO, M. E. O.; LAVOR, A. A.A. de; SILVA, A. C. A. da; Resíduos de Serviços de Saúde: O Gerenciamento e a Legislação Pertinente. Id on Line **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, vol.11, n.37, p. 226-245, 2017.

SALES, C. C. de L.; SPOLTI, G. P.; LOPES, M. do S. B.; LOPES, D. F. Gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde: aspectos do manejo interno no município de Marituba, Pará, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 14(6):2231-2238, 2009

SCHNEIDER, V. E. et al. **Manual de gerenciamento de resíduos sólidos em serviços de saúde**. 2. ed. rev. e ampl. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2004.

SHIVALLI, S.; SANKLAPUR, V. Healthcare Waste Management: Qualitative and Quantitative Appraisal of Nurses in a Tertiary Care Hospital of India. **Hindawi Publishing Corporation e Scientific World Journal**. 2014.

SILVA, C.E.; HOOPE, A. E. Diagnóstico dos resíduos de serviços de saúde no interior do Rio Grande do Sul. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.10, n.2, p.146-151, 2005.

SILVA, P. S.; ALMEIDA, M. V. Módulo Didático: **Lixo, saúde e ambiente**. Educação Ambiental Centro de Referência Virtual do Professor - SEE-MG / agosto 2010. Disponível em: <http://crv.educacao.mg.gov.br/> . Acesso em 15 de agosto de 2019.

SILVA, D. F.; SPERLING, E. V.; BARROS, R. T. de V. Avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (Brasil). **Eng Sanit Ambient** | v.19 n.3, 251-262, | jul/set 2014.

SOUZA, A.P. **Análise da capacidade atual de tratamento e disposição final de resíduos de serviço de saúde gerados no estado do Rio de Janeiro, com recorte da região hidrográfica do Guandu**. 2011. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Planejamento Energético (PPE/ COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SOUZA, E.L. **Medidas para prevenção e minimização da contaminação ambiental e humana causada pelos resíduos de serviços de saúde gerados em estabelecimento hospitalar – estudo de caso**. 2005. Dissertação de pós-graduação. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo.

SOUZA, I. V.; MENDES, M. M.; CAVALCANTE, A, L.; MIYAZAWA, A. P. Descarte de resíduos dos serviços de saúde em um hospital público na cidade de Maceió-AL. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Maceió, v. 3, n. 3, p. 33-42, novembro 2016.

SOUZA, M. T. de.; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein.**, v. 8, n. 1, p. 102-3, 2010.

SOUZA, T. C.; OLIVEIRA, C. F. de.; SARTORI, J. F. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos de municípios que recebem Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços ecológico no Estado de Minas Gerais. **Eng Sanit Ambient** | v.20 n.4 | out/dez 2015 | 571-580

TEIXEIRA, M.V; ECHEVARRÍA-GUANILO, M.E; KNUTH, F.G, et al. Avaliação da Gestão dos Resíduos em Unidades Básicas de Saúde de um Município Sul-Brasileiro. **Rev Fund Care Online.**, v. 10, n. 3, p. 824-831, jul-set 2018

UEHARA, S. C. da S. A.; VEIGA, T. B.; TAKAYNAGUI, A. M. M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em hospitais de Ribeirão Preto (SP). **Eng Sanit Ambient** | v.24, n. 1, p. 121-130, jan/fev 2019.

WIN, E. M.; SAWM, Y. M.; LWIN O. K.; THAN, T. S.; CHO, S. M.; KARYA, T.; YAMAMOTO, E.; HAMAJIMA, M. Gestão de resíduos de saúde em centros de saúde primários em Mon State, Mianmar: as comparações entre hospital e centros de saúde primários do tipo não hospitalar. Nagoya **J. Med. Sci.** 81 . 81–91, 2019.

Recebido em: 22 de outubro de 2024
Aceito em: 15 de dezembro de 2024