doi.org/10.51891/rease.v12i10.31071

ATUAÇÃO DA EQUIPE DE ENFERMAGEM NO GERENCIAMENTO E NA SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

THE ROLE OF THE NURSING TEAM IN HEALTHCARE WASTE MANAGEMENT AND SEGREGATION AND ITS ENVIRONMENTAL IMPACTS

Jenifer Regina de Oliveira[1]
Cleusa Cleia da Silva[2]
William Silva Pereira[3]
Laucidio Conceição Nogueira Junior[4]
Everson da Silva Souza[5]
Luciane Taschetto[6]

RESUMO: O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde integra a segurança assistencial, a saúde do trabalhador e a proteção ambiental, e a segregação no ponto de geração depende diretamente das práticas da equipe de enfermagem. **Objetivo:** Analisar a atuação da equipe de enfermagem no gerenciamento e na segregação dos resíduos de serviços de saúde e suas repercussões ambientais. **Métodos:** Revisão bibliográfica estruturada, realizada nas bases PubMed/MEDLINE, BVS, LILACS, BDENF e SciELO, com estudos publicados entre 2020 e 2025. Após triagem e leitura integral, 14 estudos compuseram a síntese qualitativa. **Resultados:** As evidências mostraram fragilidades recorrentes no conhecimento sobre classificação, identificação e acondicionamento dos resíduos, além de barreiras relacionadas à infraestrutura, à supervisão e à organização do trabalho. Intervenções educativas associadas à demonstração prática elevaram o conhecimento e a adesão à segregação correta. A mistura de resíduos comuns, infectantes, químicos e perfurocortantes ampliou riscos ocupacionais, custos de tratamento e possibilidades de contaminação ambiental. **Conclusões:** A enfermagem exerce papel decisivo na segregação e no gerenciamento intraestabelecimento, mas o desempenho seguro depende de educação permanente, disponibilidade de recipientes adequados, protocolos acessíveis, monitoramento e compromisso institucional com o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

Palavras-chave: Resíduos de Serviços de Saúde. Gerenciamento de Resíduos. Equipe de Enfermagem. Saúde Ambiental. Educação Continuada.

[1]Graduando em Enfermagem, Faculdade UNISUL Ilha.
[2]Graduando em Enfermagem, Faculdade UNISUL Ilha.
[3]Graduando em Enfermagem, Faculdade UNISUL Ilha.
[4]Graduando em Enfermagem, Faculdade UNISUL Ilha.
[5]Profissão Enfermeiro, PROFESSOR ORIENTADOR DE TCC UNISUL.
[6]Profissão Enfermeiro, Professor Co-orientador de TCC UNISUL.

ABSTRACT: Healthcare waste management connects care safety, occupational health and environmental protection, while segregation at the point of generation depends directly on nursing team practices. **Objective:** To analyze the role of the nursing team in healthcare waste management and segregation and its environmental repercussions. **Methods:** A structured literature review was conducted in PubMed/MEDLINE, VHL, LILACS, BDENF and SciELO, including studies published from 2020 to 2025. After screening and full-text assessment, 14 studies were included in the qualitative synthesis. **Results:** The evidence showed recurrent gaps in knowledge of waste classification, identification and packaging, as well as barriers involving infrastructure, supervision and work organization. Educational interventions combined with practical demonstrations improved knowledge and adherence to correct segregation. Mixing general, infectious, chemical and sharp waste increased occupational risks, treatment costs and the potential for environmental contamination. **Conclusions:** Nursing plays a decisive role in segregation and internal waste management, but safe performance requires continuing education, suitable containers, accessible protocols, monitoring and institutional commitment to the Healthcare Waste Management Plan.

Keywords: Medical Waste. Waste Management. Nursing Team. Environmental Health. Education Continuing.

1 INTRODUÇÃO

Os serviços de saúde produzem resíduos de diferentes naturezas durante atividades assistenciais, diagnósticas, terapêuticas, laboratoriais e administrativas. Embora parte significativa desses materiais apresente características semelhantes às dos resíduos comuns, uma fração contém agentes biológicos, substâncias químicas, radionuclídeos ou objetos perfurocortantes capazes de provocar danos à saúde humana e ao meio ambiente. Por essa razão, o gerenciamento não pode ser reduzido à retirada do lixo das unidades: trata-se de um sistema que começa no momento em que o material é gerado e abrange segregação, acondicionamento, identificação, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada (Brasil, 2018; World Health Organization, 2014).

No contexto brasileiro, a Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária nº 222/2018 regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e determina que todo serviço gerador disponha de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. A Resolução Conama nº 358/2005 complementa esse marco ao disciplinar tratamento e disposição final, enquanto a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece uma ordem de prioridade que inicia pela não geração e pela redução, antes do tratamento e da disposição dos rejeitos. Esses instrumentos deslocam a responsabilidade para toda a cadeia geradora e tornam a separação correta no local de origem uma condição essencial para que as etapas posteriores sejam seguras (Brasil, 2005; Brasil, 2010; Brasil, 2018).

A equipe de enfermagem ocupa posição estratégica nesse processo porque permanece continuamente nos espaços assistenciais e executa procedimentos que geram gazes, luvas, equipos, materiais perfurocortantes, frascos, embalagens, resíduos medicamentosos e materiais contaminados com fluidos orgânicos. A proximidade entre cuidado e geração do resíduo faz com que decisões aparentemente simples, como escolher o recipiente adequado logo após um procedimento, produzam efeitos sobre trabalhadores, pacientes, equipes de limpeza, transportadores, comunidades e ecossistemas. Quando a segregação é inadequada, resíduos comuns podem ser contaminados e passar a exigir tratamento especializado; inversamente, materiais perigosos podem alcançar a coleta comum e expor pessoas que não dispõem de proteção compatível (Ferreira *et al.*, 2024; Mekaro; Moraes; Uehara, 2022).

A literatura revela, contudo, que o reconhecimento da importância do gerenciamento não garante adesão uniforme às práticas recomendadas. Profissionais podem demonstrar maior segurança em relação aos perfurocortantes e, simultaneamente, apresentar dúvidas sobre resíduos químicos, infectantes e comuns. Também são descritas falhas de identificação, indisponibilidade ou posicionamento inadequado de coletores, rotinas pouco claras, pressão temporal, sobrecarga de trabalho e baixa frequência de capacitações. Isso indica que o problema não decorre apenas de conhecimento individual insuficiente, mas da interação entre competência profissional, desenho dos processos, recursos materiais e governança institucional (Motlatla; Maluleke, 2021; Mehl *et al.*, 2022; Miamiliotis; Talias, 2024).

Do ponto de vista ambiental, a mistura indevida aumenta a massa encaminhada para tratamento, eleva o consumo de energia e insumos e reduz o potencial de reciclagem de materiais do Grupo D. O descarte incorreto de fármacos e produtos químicos pode favorecer a introdução de contaminantes no solo e na água, enquanto a disposição irregular de materiais infectantes e perfurocortantes cria riscos para coletores e trabalhadores de cooperativas. Portanto, a qualidade da segregação realizada dentro do serviço interfere tanto na pegada ambiental da assistência quanto nos custos e na segurança de toda a cadeia de manejo (Nazari *et al.*, 2020; Mehl *et al.*, 2022).

A questão assume particular relevância para a formação em Enfermagem porque o cuidado seguro inclui responsabilidade sobre os resíduos produzidos durante sua realização. Essa responsabilidade não se limita ao cumprimento de uma norma administrativa: envolve avaliação do risco, escolha do recipiente, descarte imediato, orientação de pacientes e acompanhantes, notificação de incidentes e participação na educação permanente e no

monitoramento dos setores. A atuação da enfermagem pode, assim, transformar o gerenciamento de resíduos em prática cotidiana de biossegurança e sustentabilidade, desde que receba suporte organizacional e seja integrada ao Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

Diante dessa problemática, formulou-se a seguinte pergunta norteadora: quais evidências científicas demonstram a contribuição da equipe de enfermagem para o gerenciamento e a segregação adequada dos resíduos de serviços de saúde e para a redução dos impactos ambientais? O estudo justifica-se pela necessidade de reunir achados recentes capazes de orientar práticas assistenciais, ações educativas e decisões gerenciais. A síntese é pertinente porque articula três dimensões que frequentemente aparecem de forma fragmentada: o desempenho profissional, a prevenção de riscos ocupacionais e a proteção ambiental.

O objetivo geral foi analisar a atuação da equipe de enfermagem no gerenciamento e na segregação dos resíduos de serviços de saúde e seus impactos no meio ambiente. Especificamente, buscou-se descrever as responsabilidades da enfermagem nas etapas internas do manejo; identificar fragilidades que favorecem a segregação incorreta; discutir os riscos ocupacionais e ambientais associados; e examinar estratégias educativas e institucionais capazes de qualificar as práticas.

O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde deve ser compreendido como um conjunto integrado de decisões técnicas e operacionais orientadas à minimização da geração, ao controle de riscos e à destinação ambientalmente adequada. A RDC nº 222/2018 atribui ao gerador a responsabilidade de elaborar, implantar, implementar e monitorar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, documento que precisa descrever as ações relativas ao manejo e considerar características e riscos dos resíduos. A norma abrange desde a geração até a disposição final e exige compatibilidade entre recipientes, identificação, frequência de coleta, armazenamento e tratamento (Brasil, 2018).

A classificação brasileira organiza os resíduos em cinco grupos. O Grupo A reúne materiais com possível presença de agentes biológicos; o Grupo B compreende substâncias químicas que podem apresentar risco; o Grupo C inclui rejeitos radioativos; o Grupo D corresponde aos resíduos sem risco biológico, químico ou radiológico, equiparáveis aos domiciliares; e o Grupo E abrange materiais perfurocortantes ou escarificantes. Essa classificação orienta acondicionamento, identificação e tratamento. Não se trata, portanto, de

uma nomenclatura meramente formal: cada decisão de classificação determina uma rota operacional e um conjunto de medidas de proteção (Brasil, 2018).

A segregação é a separação dos resíduos conforme grupo e características, no momento e no local de geração. Sua posição inicial na cadeia explica por que erros nessa etapa tendem a permanecer ou a se agravar. Um material comum colocado em saco destinado a resíduo infectante passa a compor um fluxo de maior risco e custo, ainda que originalmente não exigisse tratamento especial. Já um perfurocortante descartado no lixo comum pode permanecer oculto até a compactação, coleta ou triagem, transferindo a exposição para trabalhadores que não participaram do procedimento assistencial. Assim, a segregação correta reduz volume perigoso, preserva recicláveis e melhora a rastreabilidade do processo (Nazari *et al.*, 2020; Mehl *et al.*, 2022).

O acondicionamento deve impedir vazamentos, rupturas e acesso indevido, respeitando limites de enchimento e características do resíduo. A identificação precisa permitir reconhecimento inequívoco dos riscos. Para perfurocortantes, o descarte deve ocorrer imediatamente após o uso em recipiente rígido, resistente à punctura, ruptura e vazamento, sem desconexões ou manipulações desnecessárias. Em relação aos resíduos químicos e medicamentosos, a definição da rota exige considerar propriedades de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, além das regras específicas aplicáveis. A enfermagem necessita dominar essas diferenças porque a semelhança visual entre embalagens e materiais pode induzir escolhas equivocadas quando o processo não está padronizado.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos acrescenta uma perspectiva preventiva ao estabelecer prioridade para não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos rejeitos. Nos serviços de saúde, essa hierarquia não autoriza reutilizar materiais de uso único nem comprometer controle de infecções; orienta, porém, compras sustentáveis, racionalização de insumos, revisão de kits, redução de desperdícios e separação dos materiais efetivamente recicláveis. A segurança do paciente permanece central, mas não é incompatível com o uso criterioso dos recursos (Brasil, 2010).

O Conama disciplina o tratamento e a disposição final dos resíduos, reforçando responsabilidades dos geradores e a necessidade de licenciamento ambiental dos sistemas de tratamento e destinação. A articulação entre normas sanitárias e ambientais evidencia que o gerenciamento possui dupla finalidade: controlar riscos dentro do estabelecimento e impedir que eles sejam transferidos para o ambiente externo. Um PGRSS tecnicamente adequado deve

dialogar com o perfil assistencial, os volumes gerados, a infraestrutura disponível, os contratos de coleta e as tecnologias de tratamento, além de conter indicadores para avaliação periódica (Brasil, 2005; Brasil, 2018).

A existência formal do plano, entretanto, não assegura sua aplicação. Estudos em hospitais brasileiros registraram divergências na segregação dos grupos B e D, inadequações no acondicionamento e problemas no transporte e armazenamento. Também foram observados acesso restrito aos documentos orientadores, baixa participação em capacitações e ausência de quantificação rotineira. Essas evidências mostram que a conformidade depende da incorporação do plano ao trabalho real, com responsabilidades claras, auditoria e devolutiva aos setores (Mehl *et al.*, 2022; Mehl *et al.*, 2025).

A enfermagem participa de praticamente todas as etapas internas do manejo, ainda que a segregação seja sua atribuição mais imediata. Durante a preparação e a administração de medicamentos, curativos, punções, coletas, aspirações e cuidados de higiene, o profissional identifica o material descartado, avalia seu risco e seleciona o recipiente correspondente. Essa decisão deve ser tomada antes de afastar-se do local do procedimento, evitando transporte manual desnecessário, deposição provisória e mistura posterior. A rotina segura exige que coletores estejam próximos, identificados, íntegros e dimensionados de acordo com a geração.

O enfermeiro possui ainda funções de planejamento, supervisão e educação. Cabe-lhe colaborar com protocolos, orientar técnicos e auxiliares, reconhecer não conformidades, comunicar deficiências de infraestrutura e participar do acompanhamento de indicadores. O trabalho gerencial não substitui a responsabilidade de cada gerador, mas cria condições para que a conduta correta seja possível e sustentável. Quando a segregação depende de improvisação ou memória individual, a variabilidade aumenta; quando está incorporada ao fluxo assistencial, acompanhada por sinalização e feedback, torna-se parte do padrão de cuidado.

Ferreira *et al.* (2024) identificaram que profissionais de enfermagem compreendem a relevância do gerenciamento e percebem seu potencial de impacto sobre saúde e ambiente, mas convivem com fragilidades de conhecimento e práticas inadequadas. A coexistência entre consciência ambiental e erro operacional é um achado importante: campanhas genéricas de sensibilização podem ser insuficientes quando não ensinam como classificar situações concretas ou quando os recipientes disponíveis não correspondem à norma. A educação precisa partir dos resíduos realmente gerados em cada unidade e simular decisões do cotidiano.

Na atenção primária, Mekaro, Moraes e Uehara (2022) observaram maior domínio sobre acondicionamento de perfurocortantes e dúvidas expressivas em relação aos resíduos químicos. Essa assimetria pode decorrer da ênfase histórica dada aos acidentes com agulhas, tema central da biossegurança, enquanto resíduos farmacêuticos, saneantes e outros produtos químicos recebem menor atenção. O resultado sugere que treinamentos devem evitar tratar os resíduos como um bloco único e trabalhar diferenças entre grupos, incompatibilidades e rotas de descarte.

A equipe também atua na orientação de pacientes, acompanhantes e estudantes. Em unidades de internação, coletores podem ser acessados por pessoas que desconhecem códigos, símbolos e riscos. A presença de dois recipientes no quarto não garante segregação correta se a identificação for pouco visível ou se não houver orientação. A enfermagem, por sua permanência no setor, pode reconhecer padrões de erro e intervir com comunicação simples, sem transferir aos usuários a responsabilidade técnica que pertence ao serviço.

Outro componente é a notificação de acidentes e incidentes. Perfurações, vazamentos, recipientes ultrapassando o limite, ausência de etiquetas e mistura de resíduos devem gerar resposta institucional, e não apenas correção informal. O registro permite identificar frequência, localização e causas, orientando medidas corretivas. Uma cultura punitiva tende a ocultar falhas; uma cultura de segurança investiga condições de trabalho e combina responsabilização justa com melhoria do sistema.

A responsabilidade da enfermagem, portanto, não deve ser interpretada como culpabilização isolada. Os estudos apontam que conhecimento, atitudes e práticas são influenciados por carga de trabalho, disponibilidade de equipamentos, liderança, orçamento, dimensionamento de pessoal e supervisão. A adesão é maior quando há treinamento, protocolos acessíveis e suporte da gestão. A equipe é decisiva no ponto de geração, mas a organização conserva o dever de fornecer condições materiais e governança (Pravinraj; Zala; Janakiram, 2023; Islam; Rafi; Hasan, 2025).

Os riscos ocupacionais associados aos resíduos abrangem exposição a agentes biológicos, lesões perfurocortantes, contato químico, esforço físico e acidentes durante coleta e transporte. Para a enfermagem, o risco começa na geração, mas alcança trabalhadores da higienização e coleta quando o material é ocultado em recipiente inadequado. A segregação correta funciona, portanto, como barreira de prevenção coletiva: reduz a probabilidade de contato inesperado e informa o nível de proteção necessário em cada fluxo.

Os perfurocortantes representam risco evidente porque podem produzir inoculação percutânea de sangue e outros fluidos. O recipiente rígido não elimina todos os acidentes; é necessário posicioná-lo ao alcance do profissional, respeitar o limite de enchimento, não reencapar agulhas e evitar introduzir as mãos. Quando agulhas chegam à coleta comum ou a cooperativas de reciclagem, a falha ultrapassa o ambiente hospitalar. Nazari *et al.* (2020) encontraram resíduos de serviços de saúde, inclusive perfurocortantes, em cooperativas, demonstrando a materialização externa de erros ocorridos na origem ou no descarte domiciliar.

A mistura de resíduos comuns com infectantes amplia artificialmente o volume classificado como perigoso. Isso pode aumentar custos de coleta e tratamento, consumo energético e emissões, além de impedir a reciclagem de papel, plástico, vidro e metal que permaneceriam seguros se separados. Sob a perspectiva ambiental, segregar não significa apenas afastar o risco; significa evitar que materiais sem periculosidade sejam incorporados a rotas de tratamento mais intensivas. A qualidade ambiental depende, assim, de precisão classificatória.

Resíduos químicos e farmacêuticos exigem atenção específica. O descarte em pias, vasos sanitários ou lixo comum pode introduzir substâncias no esgoto, no solo e em águas superficiais e subterrâneas. Sistemas convencionais de tratamento nem sempre foram projetados para remover todos os compostos farmacologicamente ativos. Embora o impacto dependa da substância, concentração, persistência e exposição, a prevenção na fonte é a medida mais controlável pelo serviço. A enfermagem contribui ao manter frascos, sobras e materiais contaminados nas rotas definidas pelo PGRSS.

O tratamento inadequado também pode gerar impactos atmosféricos. Tecnologias térmicas mal operadas ou aplicadas a resíduos que poderiam ter sido separados podem elevar emissões e consumo de combustível. A escolha tecnológica pertence à gestão e aos prestadores licenciados, mas o volume e a composição enviados ao tratamento são influenciados pela segregação. O erro no leito repercute, portanto, em processos ambientais distantes e menos visíveis ao profissional.

A pandemia de COVID-19 acentuou o uso de descartáveis e evidenciou a vulnerabilidade dos sistemas de gerenciamento. Estudos conduzidos nesse período observaram lacunas de conhecimento, mas também associação entre treinamento e melhores práticas. Esse cenário reforçou a necessidade de planos flexíveis para aumentos repentinos de volume, sem abandonar a segregação criteriosa. Classificar indiscriminadamente todos os resíduos como infectantes pode parecer uma estratégia de segurança, mas gera sobretratamento e pressão

ambiental sem necessariamente melhorar a proteção (Pravinraj; Zala; Janakiram, 2023; Shekoohiyan; Parsaee; Ghayour, 2022).

Os impactos econômicos articulam-se aos ambientais. Quanto maior a fração perigosa, maior tende a ser o custo de embalagem, coleta, transporte e tratamento. Recursos consumidos por segregação inadequada deixam de financiar educação, equipamentos e outras ações assistenciais. Em sentido inverso, programas de minimização e monitoramento podem reduzir desperdícios sem comprometer biossegurança, desde que priorizem análise de processos e não metas simplistas de redução.

A compreensão ampliada dos impactos aproxima o gerenciamento da abordagem de saúde única e da sustentabilidade dos sistemas de saúde. A prevenção da contaminação ambiental protege populações, animais e ecossistemas, enquanto a proteção ocupacional evita que o cuidado produza novos agravos. A equipe de enfermagem é um elo central entre essas dimensões porque converte normas abstratas em decisões repetidas ao longo de cada plantão.

A educação permanente aparece de forma consistente como estratégia para melhorar conhecimento e prática. Em estudo quase experimental, Shaheen, Ghani e Kausar (2020) verificaram aumento significativo do conhecimento após treinamento estruturado e melhora das práticas observadas um mês depois. Hamed *et al.* (2025) também encontraram avanços relevantes após programa que combinou exposições, demonstrações e atividades práticas. Esses resultados sustentam a utilização de metodologias ativas e avaliação pós-intervenção, em vez de palestras isoladas sem acompanhamento.

Bannour *et al.* (2024) mostraram que treinamento direcionado pode aperfeiçoar habilidades de manejo, enquanto estudos transversais associaram capacitação prévia a melhores escores de conhecimento. A convergência é importante, mas não autoriza concluir que educação sozinha resolve o problema. Quando faltam recipientes, etiquetas, rotas, pessoal ou apoio gerencial, o profissional treinado continua exposto a escolhas inadequadas. Intervenções eficazes precisam articular competência, recursos e supervisão.

A capacitação deve ocorrer na admissão e periodicamente, contemplar todos os turnos e categorias e ser atualizada quando houver mudança de produto, processo ou norma. Conteúdos essenciais incluem classificação dos grupos, exemplos locais, limites dos recipientes, identificação, resposta a derramamentos, acidentes com perfurocortantes, resíduos medicamentosos e fluxo de comunicação. Demonstração e retorno demonstrativo permitem verificar se o conhecimento declarativo se transforma em habilidade.

A auditoria educativa complementa o treinamento. Indicadores possíveis incluem proporção de setores com segregação conforme, incidência de perfurocortantes em sacos, frequência de recipientes acima do limite, volume de resíduo infectante por unidade assistencial, participação em capacitações e número de não conformidades corrigidas. O indicador deve gerar análise e devolutiva, não apenas coleta burocrática. Comparações entre setores precisam considerar perfil assistencial e complexidade.

Lideranças de enfermagem podem incorporar observações breves às rondas, discutir casos nas passagens de plantão e utilizar incidentes como oportunidade de aprendizagem. A participação de higienização, controle de infecção, farmácia, segurança do trabalho, manutenção e gestão ambiental evita que o tema permaneça compartimentalizado. O comitê ou responsável pelo PGRSS deve ter autoridade para encaminhar correções e acesso aos dados de geração e acidentes.

Por fim, a formação inicial precisa aproximar sustentabilidade e prática clínica. O estudante deve aprender que descartar corretamente não é tarefa posterior ao procedimento, mas sua etapa final. Ao integrar biossegurança, farmacologia, fundamentos de enfermagem, saúde ambiental e gestão, o currículo favorece raciocínio capaz de reconhecer riscos menos evidentes, especialmente químicos e ambientais. Essa integração reduz a distância entre conhecimento normativo e ação concreta.

2 MÉTODO

Trata-se de revisão bibliográfica estruturada, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico. A revisão foi orientada pela pergunta: quais evidências científicas demonstram a contribuição da equipe de enfermagem para o gerenciamento e a segregação adequada dos resíduos de serviços de saúde e para a redução dos impactos ambientais? A estratégia buscou integrar estudos observacionais, qualitativos e quase experimentais, adequados para examinar conhecimentos, práticas, barreiras e efeitos de intervenções educativas.

A busca foi realizada em setembro de 2026 nas bases PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, Base de Dados de Enfermagem e Scientific Electronic Library Online. Foram combinados descritores e termos livres em português e inglês: “Resíduos de Serviços de Saúde”, “Gerenciamento de Resíduos”, “Equipe de Enfermagem”, “Segregação de Resíduos”, “Saúde Ambiental”, “Medical

Waste", "Waste Management", "Nursing Team", "Waste Segregation" e "Environmental Health". Os operadores booleanos AND e OR foram utilizados para ampliar ou especificar combinações.

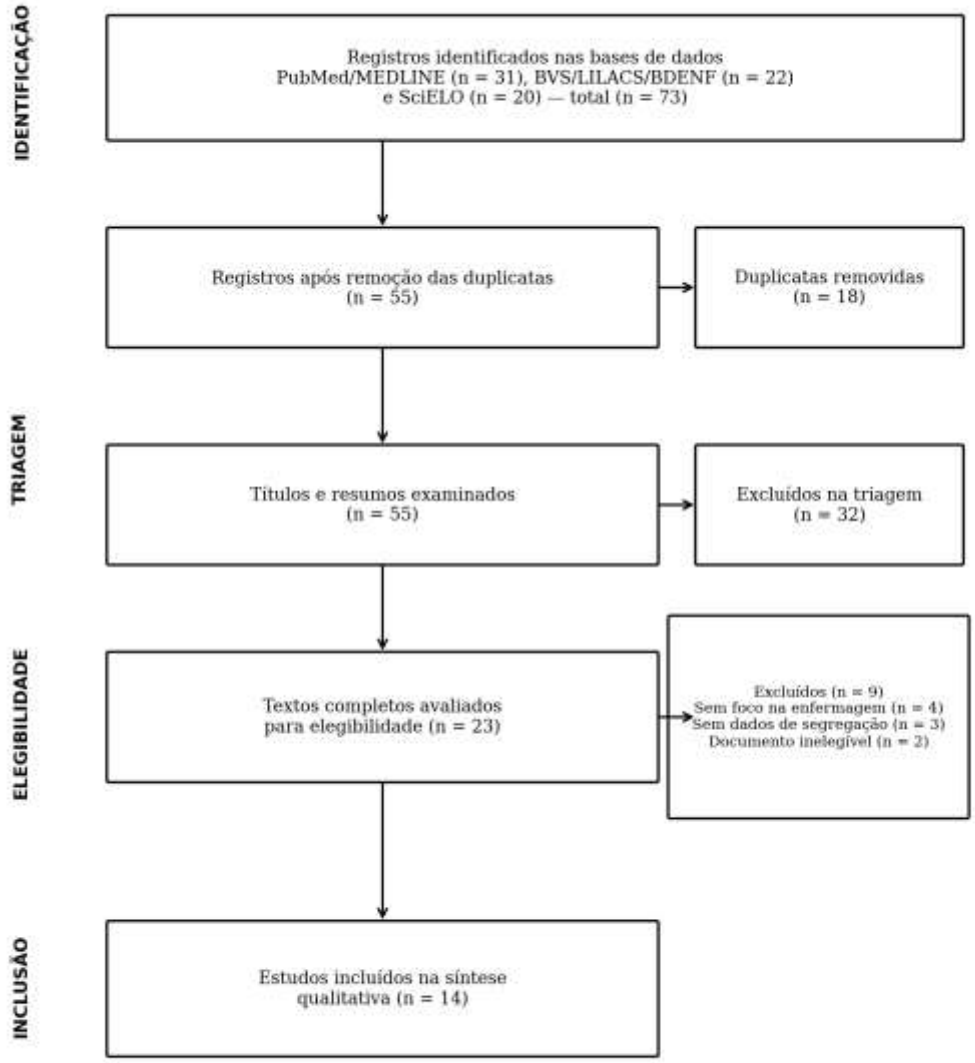
Foram incluídos artigos originais publicados de janeiro de 2020 a dezembro de 2025, nos idiomas português, inglês ou espanhol, disponíveis na íntegra e relacionados à atuação da enfermagem ou de trabalhadores de saúde na segregação, no gerenciamento, nos riscos ou em intervenções educativas sobre resíduos. Excluíram-se revisões, editoriais, cartas, capítulos, trabalhos duplicados, estudos exclusivamente tecnológicos sem relação com práticas profissionais e publicações que não permitiam distinguir resultados aplicáveis à enfermagem.

A seleção ocorreu em quatro etapas: identificação dos registros, remoção de duplicatas, leitura de títulos e resumos e avaliação dos textos completos. As informações foram registradas em instrumento próprio contendo autoria, ano, país, objetivo, delineamento, participantes, principais resultados e conclusão. A análise temática comparou convergências e divergências e organizou os achados nos eixos: conhecimento e adesão; barreiras organizacionais; riscos ocupacionais e ambientais; e efeitos da educação permanente.

A busca identificou 73 registros: 31 no PubMed/MEDLINE, 22 na BVS, incluindo LILACS e BDENF, e 20 no SciELO. Após a remoção de 18 duplicatas, 55 títulos e resumos foram examinados. Trinta e dois foram excluídos por inadequação ao tema, restando 23 textos completos. Nove foram excluídos na elegibilidade: quatro sem foco aplicável à enfermagem, três sem dados sobre segregação e dois por tipo documental inelegível. A amostra final reuniu 14 estudos. O processo é apresentado na Figura 1, adaptado às recomendações do PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2021).

Por utilizar exclusivamente dados publicados e de acesso público, sem abordagem direta de seres humanos ou acesso a informações identificáveis, o estudo não demandou submissão a Comitê de Ética em Pesquisa. Foram observados os princípios de integridade acadêmica, atribuição das fontes e apresentação fiel dos resultados e das limitações dos estudos incluídos.

Figura 1 – Fluxo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos



Fonte: Elaborada pelos autores (2026), adaptada de Page *et al.* (2021).

3 RESULTADOS

Os 14 estudos incluídos foram publicados entre 2020 e 2025 e abrangeram contextos brasileiros e internacionais. Predominaram delineamentos transversais voltados à avaliação de conhecimentos, atitudes e práticas, seguidos por estudos qualitativos, avaliações institucionais e intervenções educativas. A heterogeneidade metodológica impediu comparação estatística

direta, mas permitiu identificar padrões consistentes sobre o papel da enfermagem e as condições que favorecem ou dificultam a segregação.

Os estudos brasileiros mostraram que profissionais reconhecem a importância ambiental e sanitária do gerenciamento, porém apresentam dúvidas quanto à classificação, especialmente de resíduos químicos e comuns. Avaliações hospitalares registraram problemas na separação, no acondicionamento, no transporte e no armazenamento, demonstrando que a falha na segregação costuma coexistir com fragilidades em outras etapas. Nos estudos internacionais, observou-se variação entre instituições e categorias profissionais, com associação frequente entre treinamento, conhecimento e melhores práticas.

As intervenções educativas produziram os resultados mais consistentes: programas com conteúdo estruturado, demonstração e avaliação posterior aumentaram conhecimento e desempenho. Entretanto, os estudos qualitativos e comparativos evidenciaram que a aplicação prática também depende de recipientes, etiquetas, pessoal, orçamento, supervisão e interesse da administração. O Quadro 1 sintetiza os estudos analisados.

Quadro 1 – Caracterização dos estudos incluídos na revisão bibliográfica

Autor e ano	Objetivo e delineamento	Principais resultados	Síntese conclusiva
Barros *et al.* (2020)	Percepção de profissionais sobre a gestão de RSS; estudo transversal brasileiro.	Conhecimento parcial e divergências entre entendimento e prática; capacitação e padronização foram apontadas como necessidades.	A percepção favorável não assegura manejo correto sem educação e organização institucional.
Mugivhisa, Dlamini e Olowoyo (2020)	Avaliar percepções, adesão e riscos do manejo em hospital acadêmico sul-africano.	Mesmo com percepção de práticas institucionais, persistiram lacunas e exposições; os autores recomendaram educação continuada.	A adesão depende de conhecimento dos riscos e reforço sistemático.
Shaheen, Ghani e Kausar (2020)	Avaliar treinamento estruturado com 64 enfermeiros em delineamento quase experimental.	O conhecimento aumentou após três dias de treinamento e as práticas melhoraram na avaliação de um mês.	Treinamento com demonstração e retorno demonstrativo qualifica o manejo.
Motlatla e Maluleke (2021)	Avaliar conhecimento sobre resíduos de risco em hospital terciário da África do Sul.	Foram identificadas lacunas em classificação, legislação e práticas, com diferenças entre categorias.	Capacitação e monitoramento são necessários para reduzir a distância entre norma e rotina.

Autor e ano	Objetivo e delineamento	Principais resultados	Síntese conclusiva
Dixit *et al.* (2021)	Avaliar manejo e conhecimento em 56 estabelecimentos de saúde na Índia.	Diretrizes e práticas foram mais consistentes em serviços de maior complexidade; persistiram deficiências de implementação.	A existência de normas requer infraestrutura, treinamento e fiscalização.
Mekaro, Moraes e Uehara (2022)	Analisar o gerenciamento na rotina de enfermeiros da atenção primária brasileira.	Maior domínio sobre perfurocortantes e dificuldades relevantes com acondicionamento e identificação de resíduos químicos.	É necessário aprofundar educação sobre grupos menos reconhecidos e adequar estruturas locais.
Mehl *et al.* (2022)	Avaliar procedimentos de gerenciamento em hospital do Paraná por questionário e observação.	Falhas na segregação dos grupos B e D, acondicionamento, transporte e armazenamento.	O diagnóstico de todas as etapas deve orientar melhoria contínua e redução de riscos.
Shekoohiyan, Parsaee e Ghayour (2022)	Avaliar conhecimentos, atitudes e práticas durante a pandemia em hospitais iranianos.	A capacitação e variáveis ocupacionais influenciaram o desempenho; persistiram lacunas entre conhecimento e prática.	Educação precisa ser acompanhada de condições organizacionais e supervisão.
Pravinraj, Zala e Janakiram (2023)	Avaliar conhecimento, atitude e prática de 384 médicos e enfermeiros durante a COVID-19.	Treinamento prévio foi preditor de melhor conhecimento; houve correlação positiva entre conhecimento e prática.	Atividades educativas periódicas favorecem adesão ao manejo correto.
Miamiliotis e Talias (2024)	Avaliar o conhecimento dos trabalhadores sobre segregação de resíduos infectantes.	Foram detectadas lacunas específicas de classificação e diferenças relacionadas à formação e capacitação.	Protocolos claros e educação dirigida às decisões de segregação são indispensáveis.
Ferreira *et al.* (2024)	Compreender significados atribuídos por 30 profissionais de enfermagem ao gerenciamento hospitalar.	Os participantes reconheceram sua relevância, mas relataram fragilidade de conhecimento, mistura de resíduos e barreiras cotidianas.	A enfermagem tem potencial transformador, desde que conhecimento e condições de trabalho sejam fortalecidos.
Bannour *et al.* (2024)	Avaliar intervenção educativa sobre habilidades de manejo em hospital terciário tunisiano.	A capacitação melhorou práticas de segregação e manejo observadas após a intervenção.	Treinamento aplicado ao contexto institucional pode produzir mudança operacional mensurável.
Hamed *et al.* (2025)	Avaliar programa educativo para competência de 75 enfermeiros em resíduos biomédicos.	Houve melhora significativa de conhecimentos e práticas e maior correlação entre essas dimensões após a intervenção.	Programas estruturados devem integrar currículo, educação permanente e política institucional.
Islam, Rafi e Hasan (2025)	Comparar conhecimento, atitudes e práticas em dois hospitais de Bangladesh.	A instituição privada apresentou melhor desempenho; orçamento, logística, pessoal e interesse gerencial diferenciaram os serviços.	Recursos e governança são determinantes para converter conhecimento em prática.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Da síntese emergiram quatro categorias. A primeira foi a insuficiência seletiva de conhecimento: os profissionais tendem a reconhecer riscos de perfurocortantes, mas demonstram menor segurança diante de resíduos químicos, farmacêuticos e materiais que transitam entre os grupos A e D. A segunda categoria reuniu barreiras organizacionais, como falta de recipientes, identificação deficiente, fluxos imprecisos, baixa disponibilidade de capacitação e supervisão descontínua.

A terceira categoria relacionou segregação inadequada a acidentes, contaminação, perda de recicláveis e aumento do volume destinado a tratamento especial. A quarta demonstrou que educação estruturada, combinada a demonstração, prática supervisionada, avaliação e reforço, melhora resultados. Em conjunto, os estudos apontam que a atuação da equipe de enfermagem é necessária, mas não suficiente: a segurança depende de um sistema institucional capaz de sustentar a conduta correta.

Os resultados respondem à pergunta norteadora ao demonstrar que a equipe de enfermagem contribui para a redução de riscos e impactos ambientais principalmente por meio da segregação imediata, da supervisão dos processos internos, da orientação de outros atores e da participação na educação permanente. A contribuição, contudo, não é automática. As evidências revelam uma tensão entre reconhecimento da importância do tema e execução cotidiana, o que exige analisar simultaneamente conhecimento profissional e condições institucionais.

A maior familiaridade com perfurocortantes, observada em estudos brasileiros, sugere efeito positivo da centralidade histórica desse risco na formação e nos programas de saúde do trabalhador. Entretanto, a menor compreensão sobre resíduos químicos e farmacêuticos expõe uma lacuna relevante. Esses materiais podem não produzir risco imediato tão visível quanto uma agulha, mas possuem potencial de contaminação ambiental e toxicidade. A educação em enfermagem precisa equilibrar a prevenção de acidentes agudos com a compreensão de efeitos ambientais cumulativos (Mekaro; Moraes; Uehara, 2022; Ferreira *et al.*, 2024).

A segregação correta deve ser interpretada como competência clínica e ambiental. Ao final de um procedimento, o profissional precisa reconhecer o risco do material, relacioná-lo ao grupo normativo e executar o descarte sem criar nova exposição. Essa sequência envolve conhecimento, julgamento e habilidade. Se o ensino se limita a memorizar cores ou símbolos, o estudante pode falhar diante de situações ambíguas. Casos práticos, resíduos reais limpos para

simulação e retorno demonstrativo tendem a aproximar conteúdo e decisão. (Mekaro; Moraes; Uehara, 2022; Ferreira et al., 2024).

Os estudos de intervenção reforçam essa interpretação. Shaheen, Ghani e Kausar (2020) verificaram melhora expressiva após treinamento de três dias e reavaliação das práticas. Bannour *et al.* (2024) e Hamed *et al.* (2025) também documentaram ganhos após programas estruturados. A convergência entre contextos distintos indica que educação aplicada é uma estratégia robusta. Ainda assim, o seguimento relativamente curto de parte desses estudos limita conclusões sobre manutenção do efeito. A instituição deve prever reciclagens, observação periódica e integração do tema à rotina, em vez de considerar uma única capacitação como solução definitiva.

A associação entre treinamento e conhecimento encontrada por Pravinraj, Zala e Janakiram (2023) confirma a importância da aprendizagem, mas os dados comparativos de Islam, Rafi e Hasan (2025) mostram que logística, orçamento, força de trabalho e interesse gerencial diferenciam o desempenho entre hospitais. Desse modo, a responsabilização exclusiva do profissional seria analiticamente insuficiente e gerencialmente injusta. Não é razoável exigir segregação perfeita quando recipientes estão ausentes, distantes, sem identificação ou incompatíveis com o resíduo gerado.

Essa constatação aproxima o gerenciamento de resíduos dos princípios de segurança do paciente. Em sistemas seguros, busca-se desenhar processos que favoreçam a ação correta, tornem o erro visível e permitam aprendizagem. Para os resíduos, isso implica posicionamento adequado dos coletores, padronização visual, reposição antes do limite, rotas definidas, comunicação rápida de não conformidades e auditorias com devolutiva. A norma fornece o padrão, mas a gestão precisa convertê-lo em condições operacionais. (Mehl et al., 2022; Islam; Rafi; Hasan, 2025).

A atuação do enfermeiro na liderança é especialmente relevante porque ele coordena o cuidado e acompanha o trabalho da equipe. Durante rondas, pode verificar recipientes, identificar mistura, observar riscos e orientar correções imediatas. Na educação permanente, pode utilizar situações reais do setor e analisar por que ocorreram. Em comissões, pode relacionar dados de resíduos, acidentes e consumo de materiais. Essas atividades ampliam o papel da enfermagem para além do descarte individual, inserindo-a na governança ambiental do serviço. (Ferreira et al., 2024; Pravinraj; Zala; Janakiram, 2023).

Os achados de Ferreira *et al.* (2024) acrescentam uma dimensão subjetiva: os profissionais reconhecem que suas ações impactam saúde e ambiente, mas atribuem significados complexos ao gerenciamento. Essa percepção pode constituir ponto de partida para mudança, pois demonstra que sustentabilidade não é necessariamente um conceito estranho à equipe. O desafio é transformar consciência difusa em prática tecnicamente consistente. Estratégias participativas, que permitam aos trabalhadores mapear resíduos e redesenhar fluxos, podem obter maior adesão do que instruções impostas sem diálogo.

Em relação aos impactos ambientais, a revisão evidencia dois mecanismos principais. O primeiro é a transferência direta de perigo, quando resíduos infectantes, químicos ou perfurocortantes alcançam coleta comum, esgoto, solo ou cooperativas. O segundo é o sobretratamento, quando resíduos comuns são misturados aos perigosos e passam a consumir recursos de transporte e tratamento. Nazari *et al.* (2020) demonstraram que resíduos de saúde chegam a cooperativas de reciclagem, incluindo perfurocortantes, tornando concreto o risco para trabalhadores externos à assistência.

A perda de reciclabilidade também merece atenção. Materiais do Grupo D podem ser valorizados quando limpos e corretamente separados, respeitadas as políticas locais. Depois de misturados a resíduos infectantes, entretanto, sua recuperação torna-se inviável ou insegura. A segregação qualificada contribui, portanto, para a economia circular apenas quando não compromete biossegurança. A prioridade é impedir a contaminação cruzada, e não elevar taxas de reciclagem a qualquer custo. (Nazari et al., 2020; Mehl et al., 2022).

Os resíduos medicamentosos e químicos reforçam a necessidade de atuação interprofissional. Enfermagem, farmácia, controle de infecção, gestão ambiental e segurança do trabalho precisam definir conjuntamente rotas e responsabilidades. Sobras de medicamentos, ampolas, frascos e materiais contaminados não devem ser classificados apenas por aparência. Protocolos precisam considerar propriedades do produto e orientações do PGRSS. A enfermagem, por manipular e administrar medicamentos, ocupa posição privilegiada para prevenir descarte em pias ou lixo comum e comunicar perdas recorrentes. (Mekaro; Moraes; Uehara, 2022; Ferreira et al., 2024).

A pandemia aparece nos estudos como evento que ampliou volume e complexidade, além de testar a capacidade institucional. A resposta emergencial frequentemente priorizou proteção imediata, mas também revelou riscos de excesso de classificação e de descarte. O aprendizado para futuras emergências é que planos de contingência devem prever estoques de recipientes,

rotas adicionais, treinamento rápido e critérios claros, mantendo a segregação como instrumento de segurança e racionalidade ambiental (Shekoohiyan; Parsaee; Ghayour, 2022; Pravinraj; Zala; Janakiram, 2023).

A análise dos estudos brasileiros sugere que a legislação é abrangente, porém sua tradução para a prática permanece desigual. Mehl *et al.* (2022) identificaram falhas em diferentes etapas, e Mehl *et al.* (2025) observaram acesso restrito a orientações e baixa participação em capacitações. Esses resultados indicam que disponibilizar o PGRSS em setor administrativo não é suficiente. O documento precisa ser operacionalizado em protocolos curtos, mapas de fluxo, sinalização e treinamentos adequados ao perfil de cada unidade.

Indicadores podem apoiar essa operacionalização, desde que sejam simples e úteis. O volume por grupo, a proporção de não conformidades, a presença de perfurocortantes em sacos, o número de acidentes, o percentual de trabalhadores capacitados e a disponibilidade de recipientes formam um conjunto inicial. A análise deve investigar causas e não apenas estabelecer metas. A elevação temporária de resíduos infectantes, por exemplo, pode refletir mudança do perfil assistencial, surtos, alteração de protocolo ou piora na segregação; a interpretação exige contexto. (Mehl et al., 2022; Mehl et al., 2025).

A educação permanente também precisa incluir equipes terceirizadas e trabalhadores da limpeza. Embora o foco deste estudo seja a enfermagem, o percurso do resíduo envolve múltiplas categorias. A segregação correta protege quem coleta; por outro lado, práticas de recolhimento e transporte podem comprometer um descarte inicialmente adequado. Treinamentos interprofissionais favorecem compreensão da cadeia e permitem que diferentes trabalhadores reconheçam e comuniquem falhas. (Bannour et al., 2024; Hamed et al., 2025).

Do ponto de vista formativo, os resultados sustentam a inclusão longitudinal do tema no currículo de Enfermagem. O conteúdo pode aparecer em fundamentos, saúde do trabalhador, controle de infecção, farmacologia, gestão e estágios. A repetição em contextos diferentes permite compreender que resíduos não são uma disciplina isolada. Avaliações práticas podem exigir que o estudante selecione recipientes, justifique classificações e responda a incidentes. Essa abordagem favorece transferência para a prática profissional. (Hamed et al., 2025).

A revisão apresenta limitações. A heterogeneidade dos estudos, dos sistemas nacionais de classificação e dos instrumentos de avaliação restringe comparações diretas. Parte das pesquisas utilizou respostas autorreferidas, sujeitas a desejabilidade social, e várias foram realizadas em uma única instituição. Além disso, o recorte de idiomas e a disponibilidade

integral podem ter excluído evidências pertinentes. Ainda assim, a repetição de achados em diferentes países e delineamentos fortalece a conclusão de que conhecimento, infraestrutura, supervisão e cultura organizacional interagem na determinação das práticas.

Como implicação prática, recomenda-se que serviços realizem diagnóstico setorial, revisem o PGRSS com participação da enfermagem, garantam recipientes adequados no ponto de geração, implementem capacitação com demonstração e adotem indicadores com feedback. Essas ações devem ser articuladas à gestão de materiais para reduzir desperdícios e à saúde do trabalhador para investigar acidentes. O benefício esperado não se limita à conformidade normativa: inclui cuidado mais seguro, proteção da equipe, uso racional de recursos e menor transferência de riscos ao ambiente.

A contribuição mais importante da enfermagem está em conectar a política institucional ao ato assistencial. O gerenciamento pode ser tecnicamente bem planejado, mas falhar se o descarte inicial estiver errado; inversamente, profissionais comprometidos não conseguem sustentar boas práticas em sistemas desorganizados. A melhoria requer corresponsabilidade: competência e vigilância da equipe, associadas a infraestrutura e liderança institucional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão permitiu concluir que a equipe de enfermagem exerce papel determinante no gerenciamento e na segregação dos resíduos de serviços de saúde porque suas decisões ocorrem no ponto em que grande parte dos materiais é gerada. O descarte imediato no recipiente correto reduz exposição a agentes biológicos, químicos e perfurocortantes, evita a contaminação de resíduos comuns, preserva materiais potencialmente recicláveis e diminui o volume submetido a tratamento especializado.

As evidências também demonstraram que a atuação profissional não depende apenas de conhecimento. Fragilidades de classificação, sobretudo relacionadas a resíduos químicos e farmacêuticos, associam-se a problemas de infraestrutura, identificação, disponibilidade de coletores, organização do trabalho e supervisão. Por isso, a responsabilização individual precisa ser acompanhada de compromisso institucional com a implementação efetiva do PGRSS.

A educação permanente mostrou-se capaz de melhorar conhecimentos e práticas quando combina conteúdo objetivo, demonstração, exercício e avaliação posterior. Recomenda-se que os serviços promovam capacitações periódicas, auditorias educativas, indicadores e devolutivas, envolvendo enfermagem, higienização, farmácia, controle de infecção, segurança do trabalho e

gestão ambiental. A formação inicial deve tratar a segregação como etapa do cuidado e não como atividade periférica.

Conclui-se, portanto, que o impacto positivo da enfermagem sobre o meio ambiente resulta da integração entre competência técnica, consciência ambiental e suporte organizacional. Quando essa integração ocorre, o gerenciamento de resíduos deixa de ser uma exigência documental e passa a constituir prática cotidiana de biossegurança, sustentabilidade e responsabilidade social. Novos estudos brasileiros multicêntricos, com observação direta e acompanhamento de longo prazo, podem avaliar a permanência dos efeitos educativos e a relação entre qualidade da segregação, custos e indicadores ambientais.

REFERÊNCIAS

BANNOUR, Rania *et al.* Impact of an educational training about healthcare waste management on practices skills of healthcare workers: a preexperimental study in a tertiary Tunisian hospital. Antimicrobial Resistance & Infection Control, v. 13, art. 122, 2024. DOI: https://doi.org/10.1186/s13756-024-01446-w.

BARROS, P. M. G. A. *et al.* Percepção dos profissionais de saúde quanto à gestão dos resíduos de serviço de saúde. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 11, n. 1, p. 201-210, 2020. DOI: https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.001.0019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 4 maio 2005.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 29 mar. 2018.

DIXIT, Anand M. *et al.* Assessment of biomedical waste management in health facilities of Uttar Pradesh: an observational study. Cureus, v. 13, n. 12, e20098, 2021. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.20098.

FERREIRA, Maria José Carvalho *et al.* Nursing and waste management in health services: unveiling meanings in the hospital context. Revista Gaúcha de Enfermagem, v. 45, e20230136, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-1447.2024.20230136.en.

HAMED, Alaa Eldin Moustafa *et al.* From knowledge to impact: revolutionizing nursing practices in biomedical waste management for sustainable healthcare excellence. BMC Nursing, v. 24, art. 469, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12912-025-03073-1.

ISLAM, Md Tauhidul; RAFI, Md Abdur; HASAN, Mohammad Jahid. Knowledge, attitude and practice of health care workers on solid medical waste management in two urban hospitals of Bangladesh: a mixed-method study. Journal of Health, Population and Nutrition, v. 44, art. 34, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s41043-025-00748-y.

MEHL, Helluany *et al.* Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde: avaliação dos procedimentos adotados em um hospital no Paraná. Revista Baiana de Saúde Pública, v. 46, n. 4, 2022. DOI: https://doi.org/10.22278/2318-2660.2022.v46.n4.a3733.

MEHL, Helluany *et al.* Indicadores do gerenciamento de resíduos de serviço de saúde: avaliação em um hospital público regional do Paraná. Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação, v. 10, 2025. DOI: https://doi.org/10.18554/rbcti.v10i00.7550.

MEKARO, Karen Sayuri; MORAES, Adriani Izabel de Souza; UEHARA, Sílvia Carla da Silva André. Management of waste from health services in the routine of Primary Health Care nurses. Revista Mineira de Enfermagem, v. 26, e-1423, 2022. DOI: https://doi.org/10.35699/2316-9389.2022.38658.

MIAMILIOTIS, Andreas S.; TALIAS, Michael A. Healthcare workers' knowledge about the segregation process of infectious medical waste management in a hospital. Healthcare, v. 12, n. 1, art. 94, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare12010094.

MOTLATLA, Mokete; MALULEKE, Thelmah Xavela. Assessment of knowledge about healthcare risk waste management at a tertiary hospital in the Northern Cape Province, South Africa. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 2, art. 449, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph18020449.

MUGIVHISA, Liziwe Lizbeth; DLAMINI, Nokuthula; OLOWOYO, Joshua Oluwole. Adherence to safety practices and risks associated with health care waste management at an academic hospital, Pretoria, South Africa. African Health Sciences, v. 20, n. 1, p. 453-468, 2020. DOI: https://doi.org/10.4314/ahs.v20i1.52.

NAZARI, Mateus Torres *et al.* Incidência de resíduos de serviços de saúde em cooperativas de triagem de materiais recicláveis. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 25, n. 2, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-41522020185667.

PAGE, Matthew J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, v. 372, n. 71, 2021. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.n71.

PRAVINRAJ, S.; ZALA, Darshana; JANAKIRAM, M. Knowledge, attitude and practice of biomedical waste management among doctors and nurses during the COVID-19 pandemic in Puducherry: a cross-sectional study. Cureus, v. 15, n. 12, e51290, 2023. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.51290.

SHAHEEN, Tahira; GHANI, Mansoor; KAUSAR, Samina. Gauging the effectiveness of training sessions among nurses regarding biomedical waste management: a quasi-experimental study from a developing country. Cureus, v. 12, n. 12, e12196, 2020. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.12196.

SHEKOOHIYAN, Sakineh; PARSAEE, Fatemeh; GHAYOUR, Sara. Assessment of knowledge, attitude and practice about biomedical waste management among healthcare staff of Fasa educational hospitals in COVID-19 pandemic. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, v. 6, 100207, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cscee.2022.100207.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Safe management of wastes from health-care activities. 2. ed. Geneva: WHO, 2014.