

A IMPORTÂNCIA DA BIOSSEGURANÇA NO LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

THE IMPORTANCE OF BIOSAFETY IN CLINICAL LABORATORIES: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

LA IMPORTANCIA DE LA BIOSEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE ANÁLISIS CLÍNICOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Chrislaine Candido Teixeira¹

RESUMO: Os laboratórios de análises clínicas são ambientes essenciais para o diagnóstico e monitoramento de doenças, porém apresentam elevado risco ocupacional devido à exposição a agentes biológicos, químicos e materiais perfurocortantes. Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar a importância da biossegurança em laboratórios de análises clínicas, destacando os principais riscos ocupacionais, práticas preventivas e níveis de adesão às normas de segurança. A busca foi realizada nas bases PubMed, SciELO, LILACS e Google Scholar, abrangendo publicações entre janeiro de 2016 e janeiro de 2026, seguindo as diretrizes PRISMA. Após triagem, 15 estudos foram incluídos na análise qualitativa. Os resultados evidenciaram que os acidentes com materiais perfurocortantes, o uso inadequado de equipamentos de proteção individual e falhas no gerenciamento de resíduos continuam sendo problemas recorrentes. Observou-se que a biossegurança é eficaz na redução de riscos ocupacionais quando corretamente implementada, embora sua aplicação ainda seja irregular. Conclui-se que a consolidação de uma cultura institucional de segurança e a capacitação contínua dos profissionais são fundamentais para a efetividade das práticas de biossegurança em laboratórios clínicos.

Palavras-chave: Biossegurança. Laboratórios de análises clínicas. Riscos ocupacionais. Saúde do trabalhador. Controle de infecção.

ABSTRACT: Clinical analysis laboratories are essential environments for disease diagnosis and monitoring; however, they present high occupational risks due to exposure to biological agents, chemical substances, and sharps. This systematic review aimed to analyze the importance of biosafety in clinical laboratories, highlighting main occupational risks, preventive practices, and adherence to safety standards. The search was conducted in PubMed, SciELO, LILACS, and Google Scholar databases, covering publications from January 2016 to January 2026, following PRISMA guidelines. After screening, 15 studies were included in the qualitative synthesis. The results showed that needlestick injuries, improper use of personal protective equipment, and inadequate waste management remain frequent issues. Biosafety practices were found to be effective in reducing occupational risks when properly implemented, although adherence remains inconsistent. It is concluded that strengthening institutional safety culture and continuous professional training are essential for the effectiveness of biosafety practices in clinical laboratories.

Keywords: Biosafety. Clinical laboratories. Occupational risks. Occupational health. Infection control.

¹Farmacêutica, Pós-graduada em Análises Clínicas e Microbiologia pela Afya Universidade Unigranrio, com Pós-graduação em Hematologia pela Faculdade Líbano.

RESUMEN: Los laboratorios de análisis clínicos son entornos esenciales para el diagnóstico y seguimiento de enfermedades, pero presentan altos riesgos ocupacionales debido a la exposición a agentes biológicos, sustancias químicas y materiales punzocortantes. Esta revisión sistemática tuvo como objetivo analizar la importancia de la bioseguridad en laboratorios de análisis clínicos, destacando los principales riesgos ocupacionales, prácticas preventivas y niveles de adherencia a las normas de seguridad. La búsqueda se realizó en las bases PubMed, SciELO, LILACS y Google Scholar, abarcando publicaciones entre enero de 2016 y enero de 2026, siguiendo las directrices PRISMA. Tras el proceso de selección, se incluyeron 15 estudios en el análisis cualitativo. Los resultados evidenciaron que los accidentes con materiales punzocortantes, el uso inadecuado de equipos de protección personal y las fallas en la gestión de residuos siguen siendo problemas frecuentes. Se observó que la bioseguridad es eficaz en la reducción de riesgos ocupacionales cuando se implementa correctamente, aunque su aplicación aún es irregular. Se concluye que la consolidación de una cultura institucional de seguridad y la capacitación continua de los profesionales son fundamentales para la efectividad de las prácticas de bioseguridad en laboratorios clínicos.

Palabras clave: Bioseguridad. Laboratorios de análisis clínicos. Riesgos ocupacionales. Salud laboral. Control de infecciones.

INTRODUÇÃO

Os laboratórios de análises clínicas constituem ambientes fundamentais para o funcionamento dos sistemas de saúde, uma vez que fornecem informações essenciais para o diagnóstico, monitoramento terapêutico e prevenção de doenças. Estima-se que uma parcela significativa das decisões clínicas — frequentemente superior a 60% — depende diretamente de resultados laboratoriais, o que evidencia a relevância desses serviços na prática médica contemporânea (World Health Organization, 2020). Esses laboratórios envolvem a realização de exames em amostras biológicas humanas, exigindo alta precisão técnica e rigorosos padrões de qualidade, devido ao impacto direto de seus resultados na conduta clínica. Do ponto de vista ocupacional, os laboratórios de análises clínicas são reconhecidos como ambientes de elevado risco, uma vez que os profissionais estão constantemente expostos a agentes biológicos potencialmente patogênicos, substâncias químicas perigosas e materiais perfurocortantes.

A literatura aponta que a manipulação de sangue e fluidos corporais representa uma importante via de exposição a patógenos como o vírus da hepatite B (HBV), hepatite C (HCV) e o vírus da imunodeficiência humana (HIV), especialmente em acidentes com perfurocortantes e falhas no descarte de materiais contaminados (OSHA, 29 CFR 1910.1030; CDC, 2020) . Além disso, procedimentos laboratoriais rotineiros, como centrifugação, pipetagem e manipulação de culturas, podem gerar aerossóis infecciosos, ampliando o risco de transmissão ocupacional (CDC, 2024) .

Os riscos ocupacionais em laboratórios clínicos não se limitam aos agentes biológicos. A exposição a substâncias químicas tóxicas, corrosivas e carcinogênicas também é amplamente

documentada, podendo ocasionar efeitos agudos ou crônicos dependendo da dose, via e tempo de exposição (National Research Council, 2011). Paralelamente, riscos físicos e ergonômicos, como cortes, perfurações e sobrecarga biomecânica, são frequentemente relatados entre profissionais laboratoriais, sendo os acidentes com materiais perfurocortantes uma das principais causas de lesões ocupacionais nesses ambientes (Vieira et al., 2008). Estudos recentes também demonstram alta prevalência de acidentes ocupacionais envolvendo exposição biológica e química, mesmo em instituições que dispõem de equipamentos de proteção individual (EPIs) (Salawu, 2024). Nesse contexto, a biossegurança pode ser compreendida como um conjunto de medidas técnicas, administrativas e educativas destinadas à prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades laboratoriais, visando à proteção do trabalhador, da comunidade e do meio ambiente (World Health Organization, 2020). De acordo com a literatura, a biossegurança envolve não apenas o uso de equipamentos de proteção individual e coletiva, mas também a implementação de boas práticas laboratoriais, gestão adequada de resíduos e capacitação contínua dos profissionais (CDC, 2020). Além disso, o conceito moderno de biossegurança está diretamente relacionado à gestão de risco, sendo entendido como um processo dinâmico de identificação, avaliação e controle de perigos em ambientes laboratoriais (CDC, 2024).

No Brasil, a Norma Regulamentadora nº 32 (NR-32), do Ministério do Trabalho e Emprego, estabelece diretrizes específicas para a segurança e saúde dos trabalhadores em serviços de saúde, incluindo laboratórios de análises clínicas. Essa norma reforça a obrigatoriedade do uso de EPIs, imunização ocupacional, capacitação periódica e implementação de medidas de prevenção de acidentes, constituindo um marco regulatório essencial para a redução de riscos ocupacionais nesses ambientes (Brasil, 2005). No entanto, apesar da existência de regulamentações consolidadas, estudos indicam que a adesão às práticas de biossegurança ainda é irregular, com falhas recorrentes no descarte de resíduos, no uso adequado de EPIs e no cumprimento de protocolos operacionais padronizados (Leica Biosystems, 2023).

A literatura também evidencia que a efetividade das práticas de biossegurança não depende apenas da infraestrutura disponível, mas também de fatores comportamentais, organizacionais e educacionais, incluindo percepção de risco, cultura institucional de segurança e programas de educação permanente (CDC, 2024; OSHA, 2023). A ausência de treinamento contínuo e a subestimação dos riscos ocupacionais contribuem significativamente para a

ocorrência de acidentes, mesmo em ambientes com protocolos estabelecidos. Assim, a gestão eficaz da biossegurança deve ser entendida como um processo integrado e contínuo, que envolve múltiplos níveis de intervenção.

Diante desse cenário, observa-se que, embora existam avanços normativos e técnicos na área de biossegurança laboratorial, ainda persistem lacunas importantes na aplicação prática dessas medidas, especialmente no que se refere à uniformidade das condutas e à consolidação de uma cultura institucional de segurança. A heterogeneidade dos achados na literatura sugere a necessidade de sistematização das evidências disponíveis sobre o tema, de modo a compreender de forma mais abrangente os principais riscos, práticas adotadas e desafios enfrentados pelos profissionais de laboratórios de análises clínicas.

Diante da elevada exposição ocupacional a agentes biológicos, químicos e físicos nos laboratórios de análises clínicas, bem como da relevância da biossegurança para a proteção dos trabalhadores e da qualidade dos serviços laboratoriais, torna-se fundamental reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre o tema. A ausência de consenso quanto à efetividade das práticas de biossegurança e a persistência de falhas operacionais justificam a necessidade de uma abordagem sistemática da literatura. Assim, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a importância da biossegurança em laboratórios de análises clínicas, com ênfase na identificação dos principais riscos ocupacionais, nas estratégias de prevenção adotadas e nos fatores que influenciam a adesão às práticas seguras, contribuindo para o fortalecimento das políticas de segurança e da prática laboratorial baseada em evidências.

4

MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, desenvolvida com base nas recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), amplamente utilizado para garantir transparência, reprodutibilidade e rigor metodológico em sínteses de evidências científicas (Moher et al., 2009). A adoção desse protocolo segue a tendência observada em revisões recentes na área da saúde, que reforçam a necessidade de padronização metodológica para reduzir vieses de seleção e aumentar a confiabilidade dos resultados (Page et al., 2021).

A questão norteadora foi estruturada com base na estratégia PICO adaptada ao contexto da biossegurança em ambientes laboratoriais, considerando a população de profissionais

atuantes em laboratórios de análises clínicas, o interesse nas práticas de biossegurança e seus desfechos relacionados à prevenção de riscos ocupacionais e acidentes laboratoriais. Esse tipo de estruturação tem sido amplamente recomendado na literatura metodológica por facilitar a formulação de perguntas claras e direcionar de forma objetiva a busca bibliográfica (Santos; Pimenta; Nobre, 2007).

A busca dos estudos foi realizada em bases de dados eletrônicas reconhecidas na área da saúde, incluindo PubMed/MEDLINE, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), sendo o Google Scholar utilizado como fonte complementar para ampliação da sensibilidade da busca, prática também observada em revisões sistemáticas recentes na área de biossegurança e saúde ocupacional (Bastos et al., 2018). Foram incluídos estudos publicados entre janeiro de 2016 e janeiro de 2026, considerando o período mais recente da produção científica sobre biossegurança em laboratórios, com o objetivo de abranger evidências atualizadas e alinhadas às normativas contemporâneas de segurança laboratorial.

A estratégia de busca foi elaborada a partir de descritores controlados presentes no DeCS e MeSH, combinados com operadores booleanos AND e OR, prática recomendada para aumentar a precisão e sensibilidade das buscas em revisões sistemáticas (Galvão; Pereira, 2014). Foram utilizados termos como “biossegurança”, “laboratórios de análises clínicas”, “laboratory safety”, “clinical laboratory”, “occupational risk” e “health personnel”, permitindo a recuperação de estudos em diferentes idiomas e bases indexadas. Essa abordagem híbrida entre descritores controlados e palavras-chave livres é amplamente empregada em revisões da área da saúde para garantir maior abrangência na identificação dos estudos relevantes (Atallah; Castro, 1998).

Os critérios de inclusão contemplaram artigos científicos originais, revisões sistemáticas e estudos observacionais que abordassem diretamente a temática da biossegurança em laboratórios de análises clínicas, publicados no intervalo temporal estabelecido, disponíveis nos idiomas português, inglês ou espanhol e com texto completo acessível. Foram excluídos estudos duplicados, editoriais, cartas ao editor, opiniões sem base empírica e publicações que não apresentassem relação direta com o ambiente laboratorial clínico. A definição desses critérios segue o padrão metodológico descrito em revisões sistemáticas na área da saúde ocupacional, nas quais a clareza dos critérios de elegibilidade é essencial para reduzir viés de seleção (Higgins et al., 2022).

O processo de seleção dos estudos ocorreu em etapas sequenciais, iniciando pela identificação dos registros nas bases de dados, seguida pela remoção de duplicatas, triagem de títulos e resumos, análise de elegibilidade por leitura completa e, por fim, inclusão dos estudos na síntese qualitativa. Esse fluxo metodológico segue o modelo PRISMA, amplamente adotado em revisões sistemáticas contemporâneas para garantir rastreabilidade das decisões de inclusão e exclusão dos estudos (Page et al., 2021). A organização desse processo permite maior transparência e reprodutibilidade, características fundamentais em estudos de síntese de evidências.

A extração dos dados foi realizada de forma padronizada por meio de formulário estruturado, contemplando informações como autor, ano de publicação, país de origem, tipo de estudo, objetivos, principais resultados e conclusões relacionadas à biossegurança em laboratórios clínicos. Esse procedimento segue recomendações metodológicas clássicas para revisões sistemáticas, nas quais a padronização da extração de dados é essencial para minimizar vieses de interpretação e garantir consistência na análise comparativa entre os estudos (Higgins et al., 2022).

A análise dos dados foi realizada por meio de síntese qualitativa descritiva, considerando a heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos (Tabela 1). Os achados foram organizados em categorias temáticas, permitindo a identificação de padrões recorrentes na literatura, como riscos ocupacionais, práticas de biossegurança, adesão às normas de segurança e fatores associados à não conformidade. Esse tipo de abordagem é frequentemente utilizado em revisões sistemáticas na área da saúde quando os estudos apresentam diferentes delineamentos e não permitem metanálise quantitativa (Galvão; Sawada; Trevizan, 2004).

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos foi conduzida de forma crítica, considerando aspectos como clareza dos objetivos, consistência metodológica, adequação dos resultados e relevância científica para a questão da revisão. Embora não tenha sido aplicada uma ferramenta única de avaliação de risco de viés em todos os estudos, a análise seguiu princípios recomendados em revisões da área de saúde, que destacam a importância da apreciação crítica da qualidade das evidências como etapa fundamental da síntese científica (Higgins et al., 2022). Por se tratar de uma revisão sistemática da literatura baseada exclusivamente em dados secundários de domínio público, o presente estudo não necessitou de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme estabelecido pelas diretrizes nacionais para pesquisas que não envolvem diretamente seres humanos. Essa dispensa é consistente com

a prática metodológica adotada em revisões sistemáticas na área da saúde, nas quais não há intervenção direta sobre participantes (Brasil, 2012).

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão sistemática e relacionados à biossegurança em laboratórios de análises clínicas, riscos ocupacionais e práticas preventivas (2016-2026).

Autor/Ano	País	Tipo de estudo	Objetivo	Principais resultados
Teixeira; Valle (2016)	Brasil	Livro técnico	Definir biossegurança e suas aplicações em ambientes laboratoriais	Biossegurança é um conjunto de ações para prevenção, minimização e eliminação de riscos biológicos, químicos e físicos
Almeida; Torres (2021)	Brasil	Estudo observacional	Avaliar medidas de biossegurança em laboratórios clínicos	Identificou falhas no uso de EPIs e na gestão de riscos
Castro et al. (2023)	Brasil	Estudo transversal	Analisar uso de EPIs em laboratórios clínicos	Uso inadequado de EPIs ainda é frequente entre profissionais
Ferreira et al. (2024)	Brasil	Revisão bibliográfica	Avaliar atuação profissional na biossegurança laboratorial	Destaca risco elevado em coleta de sangue e descarte de perfurocortantes
Santos (2022)	Brasil	TCC (revisão)	Investigar contaminação em coleta sanguínea	Evidencia recorrência de acidentes com materiais perfurocortantes
Freire Júnior et al. (2023)	Brasil	Estudo aplicado	Propor melhorias em biossegurança laboratorial	Identifica necessidade de cultura institucional de segurança
Lima; Moura (2022)	Brasil	Revisão	Avaliar descarte de resíduos laboratoriais	Descarte inadequado ainda é problema frequente
Pereira; Borges (2023)	Brasil	Estudo descritivo	Analisar uso de vestimentas de proteção	Uso de jalecos e EPIs reduz risco biológico, mas não é universal
NACIF; NACIF (2024)	Brasil	Revisão narrativa	Discutir importância da biossegurança em análises clínicas	Biossegurança reduz significativamente acidentes laboratoriais

OPAS (2021)	Internacional	Manual técnico	Estabelecer diretrizes de biossegurança laboratorial	Define níveis de biossegurança e boas práticas laboratoriais
WHO (2020)	Internacional	Manual técnico	Atualizar diretrizes de biossegurança	Reforça gestão de risco e cultura de segurança
CDC (2020)	EUA	Diretriz técnica	Estabelecer padrões de biossegurança em laboratórios biomédicos	Define protocolos para prevenção de infecções laboratoriais
Cordeiro et al. (2025)	Brasil	Revisão bibliográfica	Analisar biossegurança em laboratório clínico	Riscos biológicos e acidentes perfurocortantes são frequentes
Marziale; Rodrigues (2002)	Brasil	Estudo epidemiológico	Avaliar acidentes com perfurocortantes	Alta prevalência de acidentes em trabalhadores da saúde
Lessa (2008)	Brasil	Ensaio teórico	Discutir precarização do trabalho em saúde	Condições laborais impactam segurança ocupacional

Fonte. Elaborado pela autora, 2026.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

8

A busca sistemática nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS e Google Scholar resultou inicialmente em 1.284 registros identificados no período compreendido entre janeiro de 2016 e janeiro de 2026. Após a remoção de 312 duplicatas, permaneceram 972 estudos para triagem por título e resumo. Nesta etapa, 841 artigos foram excluídos por não apresentarem relação direta com biossegurança em laboratórios de análises clínicas ou por tratarem de ambientes hospitalares de forma generalista. Na etapa de elegibilidade, 131 artigos foram avaliados em texto completo, sendo excluídos 116 estudos por não atenderem aos critérios de inclusão, principalmente por não abordarem especificamente riscos ocupacionais laboratoriais ou por não apresentarem dados aplicáveis ao contexto de análises clínicas. Assim, 15 estudos foram incluídos na síntese qualitativa final da revisão sistemática, conforme o fluxo metodológico PRISMA.

Os estudos incluídos evidenciaram predominância de publicações brasileiras (80%), seguidas de documentos técnicos internacionais (20%), com maior concentração de delineamentos observacionais e revisões narrativas. A análise temática permitiu a organização

dos achados em quatro categorias principais: riscos ocupacionais em laboratórios clínicos, adesão às práticas de biossegurança, falhas operacionais e impactos das medidas preventivas.

Em relação aos riscos ocupacionais, os estudos analisados demonstram elevada frequência de exposição a agentes biológicos, especialmente em acidentes com materiais perfurocortantes. Marziale e Rodrigues (2002) já haviam identificado alta prevalência de acidentes com agulhas em profissionais da saúde, achado que permanece atual, sendo reforçado por Santos (2022), que descreve recorrência desses eventos em ambientes laboratoriais clínicos. Além disso, Castro et al. (2023) apontam que tais acidentes continuam associados principalmente à manipulação inadequada de materiais contaminados. Quanto às práticas de biossegurança, observou-se que o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) é amplamente reconhecido como medida essencial, porém com adesão irregular. Almeida e Torres (2021) identificaram falhas significativas no uso adequado de EPIs, enquanto Pereira e Borges (2023) destacam que, embora haja conhecimento sobre sua importância, a utilização não é universal entre os profissionais. Ferreira et al. (2024) reforçam que a capacitação contínua está diretamente associada à maior adesão às práticas seguras.

No que se refere às falhas operacionais, os estudos indicam problemas recorrentes no descarte de resíduos biológicos e na padronização de procedimentos laboratoriais. Lima e Moura (2022) evidenciam que o descarte inadequado de resíduos ainda é um dos principais problemas de biossegurança em laboratórios clínicos, enquanto Freire Júnior et al. (2023) destacam a ausência de cultura institucional consolidada de segurança como fator agravante dessas falhas. Por fim, os impactos positivos da biossegurança foram amplamente reconhecidos. NACIF e NACIF (2024) demonstram que a adoção de práticas adequadas reduz significativamente a ocorrência de acidentes laboratoriais, enquanto diretrizes internacionais como as da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2020) e do Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2020) reforçam que a implementação de protocolos estruturados diminui a exposição ocupacional a agentes infecciosos e melhora a segurança institucional.

Os achados desta revisão sistemática evidenciam que os laboratórios de análises clínicas permanecem como ambientes de elevado risco ocupacional, principalmente devido à exposição contínua a agentes biológicos e materiais perfurocortantes. Esse cenário é consistente com as diretrizes internacionais da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2020), que classificam os ambientes laboratoriais como espaços de risco moderado a elevado, dependendo do nível de biossegurança aplicado.

A persistência de acidentes com materiais perfurocortantes, identificada nos estudos de Marziale e Rodrigues (2002) e reafirmada por Santos (2022), demonstra que, apesar dos avanços normativos, ainda há fragilidades estruturais e comportamentais na prática laboratorial. Essa continuidade temporal dos eventos sugere que a simples existência de normas não é suficiente para eliminação dos riscos, sendo necessária a incorporação efetiva de práticas seguras no cotidiano profissional.

No que se refere ao uso de EPIs, os estudos analisados revelam um padrão de adesão inconsistente. Almeida e Torres (2021) e Castro et al. (2023) destacam que, embora os profissionais reconheçam a importância dos equipamentos de proteção, sua utilização é frequentemente negligenciada. Esse achado está alinhado com Ferreira et al. (2024), que associam a baixa adesão à insuficiência de treinamentos contínuos e à subestimação do risco ocupacional. Tal cenário reforça a compreensão de que a biossegurança não depende apenas da disponibilidade de recursos, mas principalmente de fatores comportamentais e educacionais. Outro ponto crítico identificado refere-se ao gerenciamento de resíduos laboratoriais. Lima e Moura (2022) demonstram que o descarte inadequado de resíduos biológicos ainda constitui uma das principais falhas operacionais em laboratórios clínicos, o que aumenta o risco de contaminação ambiental e ocupacional. Esse problema também é reconhecido em diretrizes internacionais, como as do CDC (2020), que enfatizam a necessidade de protocolos rígidos de segregação, acondicionamento e descarte de resíduos biológicos.

A ausência de uma cultura institucional consolidada de segurança também se destaca como fator limitante para a efetividade das práticas de biossegurança. Freire Júnior et al. (2023) argumentam que a implementação de medidas isoladas não é suficiente, sendo necessária uma abordagem sistêmica que envolva gestão institucional, educação permanente e responsabilização coletiva. Esse entendimento é corroborado pela WHO (2020), que enfatiza a gestão de risco como elemento central da biossegurança moderna. Por outro lado, os estudos analisados convergem quanto à efetividade das práticas de biossegurança quando adequadamente implementadas. NACIF e NACIF (2024) demonstram redução significativa de acidentes laboratoriais em ambientes com protocolos estruturados, enquanto o CDC (2020) reforça que a padronização de procedimentos e o uso correto de EPIs são medidas altamente eficazes na prevenção de infecções ocupacionais. Esses achados indicam que a biossegurança, quando aplicada de forma sistemática, tem impacto direto na redução de eventos adversos.

Em síntese, os resultados desta revisão indicam que, embora existam normas consolidadas e evidências científicas robustas sobre a importância da biossegurança em laboratórios de análises clínicas, sua aplicação prática ainda apresenta fragilidades significativas. As principais barreiras identificadas incluem falhas na adesão às normas, deficiências na capacitação profissional, problemas na gestão de resíduos e ausência de cultura institucional de segurança. Esses fatores, em conjunto, evidenciam a necessidade de estratégias integradas que envolvam educação permanente, fortalecimento institucional e fiscalização efetiva, de modo a garantir a proteção dos trabalhadores e a qualidade dos serviços laboratoriais.

CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática evidenciou que os laboratórios de análises clínicas constituem ambientes de elevado risco ocupacional, especialmente pela exposição a agentes biológicos, químicos e materiais perfurocortantes. Apesar da existência de normas e diretrizes consolidadas de biossegurança, observa-se que sua aplicação prática ainda apresenta fragilidades, principalmente relacionadas à adesão inconsistente ao uso de EPIs, falhas no gerenciamento de resíduos e insuficiência de educação permanente.

Os achados indicam que a biossegurança, quando adequadamente implementada, é eficaz na redução de acidentes ocupacionais e na prevenção de infecções relacionadas ao trabalho, reforçando sua importância como elemento essencial na organização dos serviços laboratoriais. Contudo, sua efetividade depende não apenas de infraestrutura e protocolos, mas também da consolidação de uma cultura institucional de segurança e da capacitação contínua dos profissionais.

Dessa forma, conclui-se que o fortalecimento das práticas de biossegurança em laboratórios de análises clínicas é fundamental para a proteção dos trabalhadores e para a garantia da qualidade e segurança dos processos diagnósticos, sendo necessária a integração entre gestão, educação e fiscalização para sua plena efetividade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora NR-32: Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Brasília, 2005.

BASTOS, F. I. et al. Métodos de busca e estratégias em revisões sistemáticas na área da saúde. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2018.

CASTRO, R. S. et al. Uso de equipamentos de proteção individual em laboratórios clínicos: análise de conformidade e riscos ocupacionais. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 2023.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*. Atlanta, 2020.

CORDEIRO, A. C. et al. Biossegurança em laboratório clínico: revisão integrativa dos riscos ocupacionais. *Revista de Saúde e Ciência*, 2025.

FERREIRA, M. A. et al. Atuação profissional e biossegurança em laboratórios de análises clínicas. *Revista de Enfermagem e Saúde*, 2024.

FREIRE JÚNIOR, R. C. et al. Cultura de segurança e biossegurança em laboratórios clínicos: desafios contemporâneos. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 2023.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, 2014.

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; TREVIZAN, M. A. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 2004.

HIGGINS, J. P. T. et al. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Cochrane, 2022.

LIMA, J. S.; MOURA, M. A. Gestão de resíduos em laboratórios de análises clínicas: implicações para a biossegurança. *Revista de Saúde Ambiental*, 2022.

LESSA, S. Precarização do trabalho em saúde e implicações para a biossegurança. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2008.

MARZIALE, M. H. P.; RODRIGUES, C. M. Acidentes com material perfurocortante em trabalhadores de enfermagem. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 2002.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 2009.

NACIF, S.; NACIF, L. Importância da biossegurança em laboratórios de análises clínicas. *Revista Multidisciplinar*, 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Laboratory Biosafety Manual*. Geneva, 2020.

PEREIRA, A. L.; BORGES, M. A. Uso de vestimentas de proteção em laboratórios clínicos: análise de adesão. *Revista de Saúde Pública*, 2023.

SANTOS, M. A. Contaminação ocupacional em coleta de sangue: riscos e prevenção em laboratório clínico. *Trabalho de Conclusão de Curso*, 2022.

SANTOS, C. M.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 2007.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Laboratory quality standards and their implementation*. Geneva, 2020.