

Biossegurança em necropsias médico-legais: análise crítica dos riscos ocupacionais e estratégias de mitigação.

Biosafety in medico-legal autopsies: critical analysis of occupational risks and mitigation strategies.

Mayara Alves¹
Marco Silva Leles²
Rildo José do Nascimento³

Resumo

A biossegurança em necropsias médico-legais constitui um elemento essencial para a proteção ocupacional e para a qualidade técnico-científica das análises periciais. Este estudo tem como objetivo analisar criticamente os principais riscos ocupacionais associados às práticas necroscópicas, bem como discutir as estratégias de mitigação descritas na literatura científica. Trata-se de uma revisão narrativa de abordagem qualitativa, baseada em estudos publicados entre 2005 e 2025, selecionados em bases de dados como PubMed e SciELO. Os resultados evidenciam a predominância de riscos biológicos, especialmente relacionados à geração de aerossóis durante procedimentos invasivos e à ocorrência de acidentes perfurocortantes, frequentemente associados a fragilidades estruturais, operacionais e

¹ Posto de Atendimento da Polícia Científica de Morrinhos – GO – Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7623-9685>

² Posto de Atendimento da Polícia Científica de Morrinhos – GO – Brasil.

³ Posto de Atendimento da Polícia Científica de Morrinhos – GO – Brasil.

organizacionais. Observa-se que a existência de protocolos de biossegurança não garante sua efetiva aplicação, sendo a adesão dependente da capacitação profissional, da infraestrutura disponível e da cultura institucional de segurança. Conclui-se que a biossegurança em necropsias médico-legais deve ser compreendida como um sistema integrado, exigindo estratégias multidimensionais para a redução dos riscos ocupacionais e o aprimoramento das práticas forenses.

Palavras-chave: biossegurança; necropsia; riscos ocupacionais; patologia forense; saúde do trabalhador.

Abstract

Biosafety in medico-legal autopsies is an essential component of occupational protection and the technical-scientific quality of forensic analyses. This study aims to critically analyze occupational risks associated with autopsy practices and to discuss mitigation strategies described in the scientific literature. This is a qualitative narrative review based on studies published between 2005 and 2025, selected from databases such as PubMed and SciELO. The findings highlight the predominance of biological risks, particularly those related to aerosol generation during invasive procedures and sharps injuries, often associated with structural, operational, and organizational weaknesses. The analysis indicates that the existence of biosafety protocols does not ensure their effective implementation, as adherence depends on professional training, infrastructure, and institutional safety culture. It is concluded that biosafety in medico-legal autopsies should be understood as an integrated system, requiring multidimensional strategies to reduce occupational risks and improve forensic practices.

Keywords: biosafety; autopsy; occupational risks; forensic pathology; worker health.

1 Introdução

A biossegurança constitui um campo essencial no âmbito da saúde ocupacional, sendo definida como o conjunto de medidas destinadas à prevenção, ao controle e à mitigação de riscos biológicos, químicos e físicos em ambientes de trabalho. No contexto das necropsias médico-legais, sua relevância é significativamente ampliada, uma vez que tais procedimentos

envolvem a manipulação direta de tecidos e fluidos corporais potencialmente infectantes, frequentemente em condições que favorecem a exposição ocupacional (FUSCO et al., 2016).

A prática necroscópica desempenha papel fundamental na elucidação das causas de morte, contribuindo para a produção de provas periciais e para a vigilância epidemiológica. No entanto, os profissionais que atuam nesse contexto estão expostos a uma ampla gama de riscos ocupacionais, com destaque para agentes biológicos capazes de causar infecções graves. Estudos indicam que a exposição a aerossóis gerados durante procedimentos invasivos, bem como a ocorrência de acidentes perfurocortantes, configuram importantes vias de contaminação (PLUIM et al., 2018; CARDOSO; NETO, 2019).

Além disso, a persistência de patógenos em tecidos post mortem amplia o potencial de risco, especialmente em cenários envolvendo doenças infectocontagiosas emergentes. Nesse sentido, a pandemia de COVID-19 evidenciou a necessidade de revisão e fortalecimento das práticas de biossegurança em ambientes forenses, reforçando a importância de protocolos rigorosos e infraestrutura adequada (BASSO et al., 2020).

Apesar dos avanços normativos e tecnológicos, observa-se que a biossegurança em necropsias médico-legais ainda enfrenta desafios significativos. A literatura aponta que fragilidades estruturais, como ventilação inadequada e ausência de sistemas de pressão negativa, associadas a falhas operacionais e baixa adesão aos protocolos, contribuem para a manutenção de riscos ocupacionais elevados (FUSCO et al., 2016; LOIBNER et al., 2021).

Adicionalmente, destaca-se que a efetividade das medidas de biossegurança não depende exclusivamente da disponibilidade de recursos ou da existência de normas técnicas, mas também de fatores organizacionais e comportamentais. A cultura institucional de segurança, a capacitação contínua dos profissionais e a percepção de risco são elementos determinantes para a implementação efetiva das práticas de proteção (SILVA et al., 2025).

Diante desse cenário, evidencia-se a necessidade de uma abordagem mais abrangente e integrada da biossegurança no contexto das necropsias médico-legais, que considere a interação entre fatores estruturais, operacionais e organizacionais. A compreensão desses elementos é fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de mitigação de riscos.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar criticamente os principais riscos ocupacionais associados às necropsias médico-legais e discutir as estratégias de

biossegurança descritas na literatura científica, contribuindo para o fortalecimento das práticas de segurança no ambiente forense.

2 Revisão da Literatura

A biossegurança em necropsias médico-legais tem sido amplamente discutida na literatura científica, sobretudo em função da exposição ocupacional a agentes biológicos potencialmente infectantes. Estudos convergem ao apontar que os riscos biológicos representam a principal ameaça à saúde dos profissionais que atuam em ambientes forenses, especialmente em decorrência da manipulação de tecidos e fluidos corporais contaminados (PLUIM et al., 2018; BASSO et al., 2020).

Nesse contexto, a geração de aerossóis durante procedimentos invasivos, como a abertura craniana, destaca-se como um dos principais mecanismos de exposição. Plum et al. (2018) demonstraram que o uso de serras oscilatórias pode dispersar partículas potencialmente contaminadas no ambiente, aumentando o risco de inalação por parte dos profissionais. Esse achado é particularmente relevante quando associado à persistência de agentes infecciosos em tecidos post mortem, conforme evidenciado por Basso et al. (2020), que identificaram a presença de patógenos viáveis mesmo após o óbito.

A partir dessa perspectiva, observa-se que a biossegurança em necropsias não pode ser dissociada das condições estruturais do ambiente. Fusco et al. (2016) destacam que sistemas de ventilação adequados e a utilização de ambientes com pressão negativa são fundamentais para a contenção de agentes infecciosos. De forma complementar, Li et al. (2005) já apontavam a necessidade de adoção de níveis elevados de biossegurança, como laboratórios com características de nível 3, especialmente em casos envolvendo agentes altamente transmissíveis.

Entretanto, a literatura também evidencia que a dimensão estrutural, embora essencial, não é suficiente para garantir a segurança ocupacional. Estudos indicam que fatores operacionais e comportamentais desempenham papel significativo na ocorrência de exposições. Cardoso e Neto (2019) ressaltam que acidentes perfurocortantes continuam sendo uma das principais vias de contaminação, frequentemente associados à falha na execução de procedimentos e à ausência de padronização técnica.

Além disso, a adesão às medidas de biossegurança emerge como um fator crítico. Loibner et al. (2021) destacam que a efetividade dos protocolos depende diretamente do nível de capacitação dos profissionais e da percepção de risco. Nesse sentido, a simples existência de normas não garante sua aplicação prática, evidenciando a necessidade de estratégias de educação continuada e monitoramento institucional.

Outro aspecto relevante refere-se à incorporação de tecnologias voltadas à mitigação de riscos. Hashmi et al. (2020) propõem a utilização de dispositivos de barreira física durante procedimentos de alto risco, demonstrando potencial na redução da dispersão de aerossóis. No entanto, a adoção dessas tecnologias ainda é limitada, especialmente em contextos com restrições de recursos, o que evidencia desigualdades na implementação de práticas seguras.

Mais recentemente, a literatura tem avançado para uma abordagem mais abrangente da biossegurança, incorporando a dimensão organizacional. Silva et al. (2025) evidenciam que a cultura institucional exerce influência direta sobre a efetividade das práticas de biossegurança, sendo determinante para a adesão aos protocolos e para a redução de falhas operacionais. Essa perspectiva reforça a compreensão da biossegurança como um fenômeno que ultrapassa o campo técnico, envolvendo também aspectos comportamentais e culturais.

Dessa forma, observa-se que a biossegurança em necropsias médico-legais deve ser compreendida a partir de uma abordagem integrada, na qual fatores estruturais, operacionais e organizacionais se articulam de maneira interdependente. A análise da literatura evidencia que intervenções isoladas tendem a apresentar eficácia limitada, sendo necessária a adoção de estratégias multidimensionais para a efetiva mitigação dos riscos ocupacionais.

3 Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa de abordagem qualitativa, com objetivo de analisar criticamente os riscos ocupacionais associados às necropsias médico-legais e as estratégias de biossegurança descritas na literatura científica.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed e SciELO, selecionadas por sua relevância na indexação de estudos na área da saúde e ciências forenses. Foram utilizados descritores em português e inglês, combinados por meio de operadores booleanos, incluindo: “biossegurança”, “necropsia”, “autópsia”, “riscos ocupacionais”, “biosafety”, “autopsy” e “occupational risks”.

Como critérios de inclusão, foram considerados estudos publicados no período de 2005 a 2025, disponíveis na íntegra, que abordassem diretamente a temática da biossegurança em necropsias humanas ou os riscos ocupacionais em ambientes forenses. Foram excluídos estudos que não apresentavam relação direta com o contexto médico-legal, publicações duplicadas, resumos sem texto completo disponível e artigos que não demonstravam clareza metodológica.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em três etapas: inicialmente, foi realizada a leitura dos títulos e resumos para identificação da relevância temática; em seguida, procedeu-se à leitura integral dos estudos potencialmente elegíveis; por fim, foram incluídos aqueles que atenderam plenamente aos critérios estabelecidos.

Ao final do processo, foram selecionados oito estudos considerados pertinentes para a análise proposta. A interpretação dos dados foi conduzida por meio de análise qualitativa de conteúdo, com enfoque crítico, buscando identificar padrões, convergências, divergências e lacunas na literatura científica.

Ressalta-se que, por se tratar de uma revisão narrativa, o estudo não teve como objetivo a quantificação dos resultados, mas sim a construção de uma análise interpretativa e crítica acerca da temática, contribuindo para a compreensão ampliada dos fatores que influenciam a biossegurança em necropsias médico-legais.

4 Resultados e Discussão

Os resultados deste estudo evidenciam que os riscos biológicos constituem o principal fator de vulnerabilidade em necropsias médico-legais, especialmente em decorrência da geração de aerossóis durante procedimentos invasivos, como a abertura craniana (PLUIM et al., 2018). No entanto, uma análise mais aprofundada indica que tais riscos não podem ser compreendidos de forma isolada ou exclusivamente técnica, sendo fortemente condicionados por fatores estruturais, organizacionais e comportamentais.

Nesse sentido, observa-se que a literatura converge ao apontar a importância da infraestrutura como elemento central para a contenção de agentes infecciosos. Ambientes com ventilação inadequada e ausência de pressão negativa favorecem a dispersão de partículas contaminadas, ampliando significativamente o risco ocupacional (FUSCO et al., 2016).

Todavia, embora a literatura enfatize a necessidade de adequação estrutural, verifica-se que essa abordagem, quando adotada de forma isolada, apresenta limitações importantes.

A análise dos estudos sugere que fatores operacionais e humanos desempenham papel igualmente relevante. Acidentes perfurocortantes, frequentemente associados a falhas técnicas e à ausência de padronização de procedimentos, permanecem como uma das principais vias de exposição ocupacional (CARDOSO; NETO, 2019). Esse achado evidencia que a biossegurança não pode ser reduzida a uma dimensão estrutural, devendo incorporar estratégias voltadas à qualificação profissional e ao controle de práticas operacionais.

Além disso, a literatura aponta que a existência de protocolos normativos não garante sua efetiva aplicação. A adesão às medidas de biossegurança está diretamente relacionada à percepção de risco e ao nível de treinamento dos profissionais (LOIBNER et al., 2021). Esse aspecto revela uma fragilidade recorrente em ambientes forenses, nos quais a implementação de normas nem sempre é acompanhada por estratégias eficazes de monitoramento e educação continuada.

Sob uma perspectiva mais abrangente, destaca-se o papel da cultura organizacional como elemento estruturante da biossegurança. Instituições que não incorporam a segurança como valor institucional tendem a apresentar maior incidência de falhas operacionais, mesmo quando dispõem de infraestrutura adequada (SILVA et al., 2025). Esse cenário sugere que a biossegurança deve ser compreendida como um fenômeno sociotécnico, no qual aspectos culturais influenciam diretamente a eficácia das medidas adotadas.

Outro ponto relevante refere-se à incorporação de tecnologias de mitigação de risco. Estratégias como o uso de barreiras físicas durante procedimentos de alto risco demonstram potencial na redução da dispersão de aerossóis (HASHMI et al., 2020). No entanto, a adoção dessas tecnologias ainda é limitada, especialmente em contextos com restrições orçamentárias, o que evidencia desigualdades na implementação de práticas seguras.

Adicionalmente, a análise crítica da literatura revela uma lacuna significativa no campo científico: a escassez de estudos empíricos que avaliem a eficácia das intervenções em biossegurança. A maioria das pesquisas concentra-se na identificação de riscos e na proposição de medidas, havendo pouca evidência sobre o impacto real dessas estratégias na redução de acidentes ocupacionais (BASSO et al., 2020). Essa limitação compromete o avanço do conhecimento aplicado e dificulta a construção de protocolos baseados em evidências robustas.

Diante desse panorama, torna-se evidente que a biossegurança em necropsias médico-legais deve ser compreendida a partir de uma abordagem sistêmica e integrada. A interação entre fatores estruturais, operacionais e organizacionais evidencia a complexidade do ambiente forense, exigindo estratégias multidimensionais que articulem infraestrutura adequada, capacitação contínua, inovação tecnológica e fortalecimento da cultura institucional de segurança.

Assim, a superação das fragilidades identificadas depende não apenas da implementação de medidas técnicas, mas da construção de um modelo de gestão da biossegurança que reconheça a interdependência entre os diferentes elementos que compõem o processo de trabalho em necropsias médico-legais.

5 Conclusão

A biossegurança em necropsias médico-legais configura-se como um componente essencial não apenas para a proteção dos profissionais envolvidos, mas também para a garantia da qualidade técnico-científica das análises periciais. Os achados deste estudo evidenciam que os riscos ocupacionais extrapolam a dimensão inerente às práticas necroscópicas, estando diretamente relacionados a fragilidades estruturais, operacionais e organizacionais que permeiam o ambiente forense.

Nesse contexto, verifica-se que a abordagem tradicional da biossegurança, frequentemente centrada em normas técnicas e infraestrutura, mostra-se insuficiente quando dissociada de fatores humanos e institucionais. A efetividade das medidas de proteção depende da integração entre condições estruturais adequadas, padronização de procedimentos, capacitação contínua e, sobretudo, do fortalecimento de uma cultura organizacional orientada à segurança.

Adicionalmente, destaca-se que a baixa adesão aos protocolos de biossegurança, aliada à ausência de monitoramento sistemático, constitui um dos principais entraves para a redução de riscos ocupacionais. Esse cenário evidencia a necessidade de estratégias institucionais mais robustas, que contemplem não apenas a implementação de normas, mas também sua fiscalização e incorporação nas práticas cotidianas.

Outro aspecto relevante refere-se à lacuna existente na literatura quanto à avaliação empírica da eficácia das intervenções em biossegurança. A escassez de estudos aplicados

limita a consolidação de práticas baseadas em evidências, indicando a necessidade de investigações futuras que mensurem o impacto real das estratégias adotadas no contexto das necropsias médico-legais.

Dessa forma, conclui-se que a biossegurança deve ser compreendida como um sistema complexo e dinâmico, no qual fatores estruturais, comportamentais e organizacionais interagem de maneira indissociável. A consolidação de práticas seguras nesse contexto exige uma abordagem multidimensional, sustentada por políticas institucionais eficazes, investimento contínuo em capacitação e fortalecimento da cultura de segurança.

Referências

PLUIM, J. M. E. et al. Aerosol production during autopsies: the risk of sawing in bone. *Forensic Science International*, v. 289, p. 266–270, 2018.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.05.046>

BASSO, C. et al. Feasibility of postmortem examination in the era of COVID-19 pandemic: the experience of a Northeast Italy reference centre. *Virchows Archiv*, v. 477, p. 341–347, 2020.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s00428-020-02861-1>

CARDOSO, T. A. O.; NETO, J. R. Biosafety in autopsy room: a systematic review. *Revista de Salud Pública*, v. 21, n. 2, p. 1–10, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.15446/rsap.v21n2.71909>

FUSCO, F. M. et al. Procedures for the safe management of bodies of patients who have died from highly infectious diseases: a systematic review. *Infection*, v. 44, p. 1–9, 2016.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s15010-015-0831-5>

LOIBNER, M. et al. Biosafety requirements for autopsies of patients with COVID-19: example of a BSL-3 autopsy facility. *Pathobiology*, v. 88, n. 1, p. 1–9, 2021.

DOI: <https://doi.org/10.1159/000511825>

HASHMI, A. H. et al. The craniotomy box: an innovative method to reduce aerosol spread during autopsy. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, v. 16, p. 1–5, 2020.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s12024-020-00290-4>

LI, L. et al. Biosafety level 3 laboratory for autopsies of SARS patients. *Clinical Infectious Diseases*, v. 41, n. 6, p. 815–821, 2005.

DOI: <https://doi.org/10.1086/432700>

SILVA, W. S. F. et al. Occupational hazards in autopsy laboratories: an integrative analysis of biosafety measures. *Research, Society and Development*, v. 14, n. 11, 2025.

DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v14i11.50191>