

## **Saúde Pública e Riscos Biológicos: Uma revisão integrativa sobre doenças infectocontagiosas em trabalhadores da indústria frigorífica**

**Public Health and Biological Risks: An integrative review on infectious diseases in meat processing industry workers**

**Salud Pública y Riesgos Biológicos: Una revisión integral de las enfermedades infecciosas en los trabajadores de la industria cárnica**

Recebido: 04/12/2025 | Revisado: 10/12/2025 | Aceitado: 10/12/2025 | Publicado: 11/12/2025

**André Vinicius da Silva Macedo**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1717-6191>  
Centro Universitário do Norte-UniNorte, Brasil  
E-mail: andrevmacedo20@gmail.com

**Nathalia Azulay Caliri de Andrade**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3957-878X>  
Centro Universitário do Norte-UniNorte, Brasil  
E-mail: rosenatazulaycaliribogio@hotmail.com

**Joaquim Albuquerque Viana**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4124-6272>  
Centro Universitário do Norte - UniNorte, Brasil  
E-mail: joaquimaviana@gmail.com

### **Resumo**

As doenças infectocontagiosas ocupacionais configuram um desafio crescente para a saúde pública, especialmente entre trabalhadores da indústria frigorífica, que se encontram expostos de forma contínua a agentes biológicos de relevância epidemiológica. Evidências recentes demonstram elevada prevalência de zoonoses como leptospirose, tuberculose bovina e brucelose, associadas diretamente às condições estruturais, sanitárias e operacionais desses ambientes. Diante desse cenário, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão integrativa sobre os riscos biológicos e a ocorrência de doenças infectocontagiosas entre trabalhadores da indústria frigorífica, identificando padrões de vulnerabilidade, mecanismos de transmissão e lacunas estruturais que explicam a persistência desses agravos no setor. Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, com buscas nas bases PubMed, Scopus, ScienceDirect, Web of Science, EMBASE, Google Scholar, EBSCO Medline e BVS, incluindo estudos publicados entre 2019 e 2024. Os resultados demonstraram que a soroprevalência de leptospirose variou de 16% a 28% em trabalhadores e animais abatidos, enquanto a tuberculose bovina atingiu até 18,4% dos registros analisados. Falhas de higiene, baixa adesão ao uso de EPIs e infraestrutura inadequada foram identificadas como fatores críticos que amplificam o risco biológico. Conclui-se que intervenções integradas, melhorias na biossegurança, capacitação profissional e vigilância epidemiológica contínua são essenciais, recomendando-se novos estudos longitudinais e comparativos para fortalecer estratégias preventivas no setor.

**Palavras-chave:** Riscos Biológicos; Zoonoses; Saúde do Trabalhador.

### **Abstract**

Occupational infectious diseases are a growing challenge for public health, especially among workers in the meatpacking industry, who are continuously exposed to biological agents of epidemiological relevance. Recent evidence shows a high prevalence of zoonoses such as leptospirosis, bovine tuberculosis and brucellosis, directly associated with the structural, sanitary and operational conditions of these environments. In view of this scenario, the objective of this study was to carry out an integrative review on biological risks and the occurrence of infectious diseases among workers in the meatpacking industry, identifying patterns of vulnerability, transmission mechanisms and structural gaps that explain the persistence of these diseases in the sector. An integrative literature review was carried out, with searches in the PubMed, Scopus, ScienceDirect, Web of Science, EMBASE, Google Scholar, EBSCO Medline, and VHL databases, including studies published between 2019 and 2024. The results showed that the seroprevalence of leptospirosis ranged from 16% to 28% in workers and slaughtered animals, while bovine tuberculosis reached up to 18.4% of the records analyzed. Hygiene failures, poor adherence to the use of PPE, and inadequate infrastructure were identified as critical factors that amplify biological risk. It is concluded that integrated

interventions, improvements in biosafety, professional training and continuous epidemiological surveillance are essential, recommending new longitudinal and comparative studies to strengthen preventive strategies in the sector.

**Keywords:** Biological Hazards; Zoonoses; Occupational Health.

### Resumen

Las enfermedades infecciosas ocupacionales son un desafío creciente para la salud pública, especialmente entre los trabajadores de la industria carnicera, que están continuamente expuestos a agentes biológicos de relevancia epidemiológica. Evidencias recientes muestran una alta prevalencia de zoonosis como la leptospirosis, la tuberculosis bovina y la brucelosis, directamente asociadas con las condiciones estructurales, sanitarias y operativas de estos entornos. En vista de este escenario, el objetivo de este estudio fue realizar una revisión integradora sobre los riesgos biológicos y la aparición de enfermedades infecciosas entre los trabajadores de la industria cárnica, identificando patrones de vulnerabilidad, mecanismos de transmisión y lagunas estructurales que expliquen la persistencia de estas enfermedades en el sector. Se realizó una revisión integradora de la literatura, con búsquedas en las bases de datos PubMed, Scopus, ScienceDirect, Web of Science, EMBASE, Google Scholar, EBSCO Medline y VHL, incluyendo estudios publicados entre 2019 y 2024. Los resultados mostraron que la seroprevalencia de leptospirosis oscilaba entre el 16% y el 28% en obreros y animales sacrificados, mientras que la tuberculosis bovina alcanzó hasta el 18,4% de los registros analizados. Se identificaron fallos en la higiene, la mala adhesión al uso de EPI y la infraestructura inadecuada como factores críticos que amplifican el riesgo biológico. Se concluye que las intervenciones integradas, las mejoras en bioseguridad, la formación profesional y la vigilancia epidemiológica continua son esenciales, recomendando nuevos estudios longitudinales y comparativos para fortalecer las estrategias preventivas en el sector.

**Palabras clave:** Riesgos Biológicos; Zoonosis; Salud Laboral.

## 1. Introdução

A dinâmica contemporânea dos sistemas produtivos de origem animal tem ampliado as interfaces de risco entre humanos, animais e ambiente, produzindo condições críticas para a emergência e disseminação de agentes infectocontagiosos. Estudos globais apontam que aproximadamente 61% dos patógenos humanos possuem origem zoonótica, chegando a 75% entre os patógenos emergentes, o que reforça a centralidade dos sistemas de produção de alimentos na epidemiologia das doenças infecciosas modernas (Sparaciari et al., 2025). Na cadeia de carnes, essas interações tornam-se ainda mais relevantes em função da manipulação intensiva de animais, subprodutos e resíduos biológicos, ampliando potenciais vias de contaminação por contato direto, aerossóis ou superfícies contaminadas (Sparaciari et al., 2025). A crescente demanda mundial por proteína animal, impulsionada por mercados altamente competitivos e sistemas produtivos intensivos, tem resultado em cadeias de processamento que operam sob alta pressão produtiva, frequentemente em ambientes nos quais os riscos biológicos são estruturalmente subestimados.

No caso brasileiro, a indústria frigorífica representa um dos pilares econômicos do agronegócio nacional, mantendo o país entre os maiores produtores e exportadores de carnes do mundo, o que implica intensa circulação de animais, trabalhadores e insumos biológicos (Marra et al., 2013). A complexidade operacional desses estabelecimentos, marcada por fluxos contínuos de abate, evisceração, cortes e transporte interno de materiais biológicos, intensifica a exposição dos trabalhadores a sangue, vísceras, fezes, urina, secreções e tecidos potencialmente infectados, configurando um cenário de elevado risco ocupacional (Marra et al., 2013). Além disso, transformações organizacionais impulsionadas pelo aumento da competitividade global têm resultado em ritmos intensos, repetitividade extrema e pressões produtivas que ampliam vulnerabilidades frente ao risco biológico e reduzem a capacidade de resposta preventiva das empresas (Marra et al., 2013). A literatura africana sobre manipulação de carnes reforça que ambientes de abate e processamento constituem hotspots epidemiológicos, não apenas pela exposição a microrganismos zoonóticos clássicos, como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, mas também devido às falhas estruturais e sanitárias que permeiam muitos estabelecimentos (Adesola et al., 2024).

Em diversas regiões, a informalidade no abate, a ausência de treinamento especializado e a precariedade nas condições de trabalho ampliam riscos biológicos diretos e indiretos, produzindo impactos sanitários que se estendem para além dos trabalhadores, atingindo consumidores e comunidades adjacentes (Adesola et al., 2024). Essa perspectiva evidencia que,

independentemente da região geográfica, os sistemas de produção de carnes compartilham vulnerabilidades estruturais que favorecem a circulação de agentes infecciosos, especialmente quando medidas de biossegurança são insuficientes ou inconsistentes.

A emergência da pandemia de COVID-19 expandiu dramaticamente a compreensão acerca da vulnerabilidade dos trabalhadores da cadeia de carnes a agentes respiratórios altamente transmissíveis. Instalações frigoríficas, caracterizadas por ambientes frios, fechados e com elevada densidade de trabalhadores, foram rapidamente identificadas como epicentros de surtos do SARS-CoV-2, com taxas de infecção superiores às observadas em diversos outros setores produtivos (Zimmerman & Ibrahim, 2022). Esses surtos não somente comprometeram a saúde dos trabalhadores, mas produziram graves repercussões sociais e econômicas devido a paralisações, desabastecimento e quebras no fluxo da cadeia produtiva (Zimmerman & Ibrahim, 2022). Além disso, evidências demonstram que a presença de plantas frigoríficas contribuiu para ampliar a transmissão comunitária, evidenciando seu papel como importante vetor epidemiológico durante a crise sanitária (Zimmerman & Ibrahim, 2022).

Análises conduzidas pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos reforçam que a principal variável associada à disseminação da COVID-19 em frigoríficos foi a proximidade física entre trabalhadores, que se mostrou até três desvios-padrão maior que em outras indústrias manufatureiras (Krumel & Goodrich, 2021). Condições adicionais, como ventilação limitada, fluxo contínuo de pessoas e dificuldade de implementação de distanciamento físico, ampliaram a vulnerabilidade desses ambientes, sobretudo nos meses iniciais da pandemia (Krumel & Goodrich, 2021). Ademais, a elevada dependência econômica de muitas comunidades em relação à indústria frigorífica reforçou a necessidade de continuidade da produção, resultando em pressões para manutenção das atividades mesmo em cenários de elevada transmissão viral (Krumel & Goodrich, 2021). Estudos brasileiros sobre exposição ocupacional ao SARS-CoV-2 ampliam esse panorama ao revelar que trabalhadores de atividades essenciais, incluindo setores produtivos com elevada densidade laboral, estiveram continuamente expostos ao vírus, frequentemente sem acesso a medidas efetivas de proteção coletiva (Moura-Corrêa et al., 2023).

Entre os trabalhadores que contraíram COVID-19, 75% atribuíram a infecção ao ambiente de trabalho, indicando falhas nos planos de contingência, insuficiência de equipamentos de proteção e ausência de políticas adequadas de mitigação (Moura-Corrêa et al., 2023). Além disso, a articulação entre riscos biológicos, condições laborais precárias e insuficiência de medidas preventivas transforma o ambiente de trabalho em ponto crítico de propagação viral, com repercussões diretas sobre saúde pública e sobre a resiliência dos sistemas produtivos (Moura-Corrêa et al., 2023).

Ao integrar essas diferentes perspectivas: global, africana, norte-americana e brasileira, torna-se evidente que a indústria frigorífica constitui um ambiente de risco biológico ampliado, no qual fatores estruturais, organizacionais e sanitários convergem para favorecer a emergência e disseminação de doenças infectocontagiosas. Assim, compreender os riscos biológicos associados ao trabalho em frigoríficos exige uma análise que ultrapasse a avaliação tradicional de perigos ocupacionais, incorporando dimensões epidemiológicas, sociais, econômicas e estruturais. A relevância desse debate é reforçada pela crescente frequência de eventos zoonóticos e de surtos em cadeias produtivas de alimentos, que representam ameaças diretas à saúde dos trabalhadores, à segurança alimentar e à saúde pública global.

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão integrativa sobre os riscos biológicos e a ocorrência de doenças infectocontagiosas entre trabalhadores da indústria frigorífica, identificando padrões de vulnerabilidade, mecanismos de transmissão e lacunas estruturais que explicam a persistência desses agravos no setor.

## 2. Metodologia

O presente estudo foi organizado sistematicamente (Snyder, 2019), num estudo de natureza quantitativa em relação à quantidade de 7 (sete) artigos selecionados para compor o “corpus” da pesquisa, a partir dos 142 iniciais e, de natureza

qualitativa em relação à análise e discussão realizada sobre os artigos selecionados.

A elaboração deste estudo fundamentou-se nos princípios da Metodologia Científica, uma vez que a organização sistemática das etapas, os critérios de seleção das evidências e o rigor na extração das informações constituem pilares essenciais para a construção de sínteses robustas e aplicáveis ao campo da Saúde Pública (Pereira et al., 2018). Adotou-se o método de Revisão Integrativa da Literatura, conforme delineado por Crossetti (2012), por sua capacidade de integrar resultados provenientes de diferentes delineamentos metodológicos, permitindo a construção de um panorama amplo, crítico e aprofundado sobre as doenças infectocontagiosas associadas à exposição ocupacional em trabalhadores da indústria frigorífica. A abordagem integrativa possibilitou abranger evidências experimentais, observacionais, transversais e revisões sistemáticas, articulando elementos quantitativos e qualitativos para a compreensão ampliada do fenômeno investigado (Souza et al., 2010).

A revisão organizou-se como estudo de natureza qualitativa e exploratória, visando identificar padrões epidemiológicos, fatores de risco ocupacionais, lacunas de biossegurança e vulnerabilidades estruturais nos ambientes de abate, corte e processamento de carnes. Tal escolha metodológica se justifica pelo caráter multifacetado das doenças transmissíveis nesses espaços de trabalho, as quais emergem da interface humano-animal-ambiente, exigindo uma abordagem analítica integradora capaz de captar dimensões biológicas, ambientais, comportamentais e organizacionais (Lakatos, 2003; Minayo, 2012). Nesse sentido, a Revisão Integrativa constituiu um recurso estratégico para subsidiar inferências teórico-práticas, orientar políticas públicas e fundamentar recomendações aplicáveis à vigilância epidemiológica, à saúde ocupacional e à prevenção de riscos biológicos.

A busca e seleção dos estudos foram realizadas nas principais bases de dados utilizadas nos artigos anexados, incluindo PubMed, ScienceDirect, Scopus, Google Scholar, EBSCO Medline, Web of Science, EMBASE, além de literatura cinzenta recuperada por meio da BASE. Complementarmente, foram incluídos estudos indexados na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), uma vez que compõe o ecossistema de publicações científicas sobre vigilância em saúde e agravos infecciosos relevantes ao tema. A estratégia de busca contemplou artigos publicados entre 2019 e 2024, período marcado pela intensificação das discussões sobre riscos ocupacionais, emergências zoonóticas e repercussões da pandemia de COVID-19 no setor de processamento de carnes.

Os descritores empregados foram estruturados a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH), combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Os cinco descritores definidos para esta revisão foram: “Riscos Biológicos / Biological Hazards”, “Doenças Infectocontagiosas / Infectious Diseases”, “Trabalhadores de Frigorífico / Slaughterhouse Workers”, “Zoonoses / Zoonoses”, e “Exposição Ocupacional / Occupational Exposure”. Esses termos foram selecionados por sua aderência às categorias centrais do estudo, permitindo captar publicações que abordassem tanto agentes biológicos de relevância epidemiológica (como *Mycobacterium bovis*, *Brucella* spp., *Leptospira* spp., vírus respiratórios e enteropatógenos) quanto práticas, comportamentos e estruturas organizacionais envolvidas na transmissão dessas infecções.

A seleção dos estudos seguiu critérios de elegibilidade predefinidos. Foram incluídos artigos originais, estudos de caso, pesquisas observacionais, revisões sistemáticas, metanálises e estudos transversais publicados em português ou inglês, desde que abordassem em seus títulos, resumos ou palavras-chave pelo menos um dos descritores selecionados. Foram excluídos estudos com textos incompletos, duplicados, revisões narrativas sem rigor metodológico explícito, artigos desconectados da temática central e produções que abordassem riscos infecciosos em contextos industriais que não envolvessem manipulação de carnes ou produtos de origem animal. Também foram excluídos estudos relacionados a ambientes de trabalho de altíssimo risco biológico clínico (como hospitais de doenças altamente contagiosas), por não representarem o contexto ocupacional específico das cadeias cárneas.

A triagem dos artigos ocorreu em três etapas: leitura de títulos, análise de resumos e avaliação integral dos textos. Em caso de divergência interpretativa sobre a inclusão, os critérios foram reavaliados à luz dos objetivos do estudo. Para assegurar

rigor metodológico, todas as fases da busca e seleção seguiram procedimentos semelhantes aos utilizados em revisões integrativas de alto padrão, incluindo a representação das etapas em fluxograma, conforme modelo PRISMA adaptado, apresentado na Figura 1.

Após a seleção, os dados foram extraídos com base em um protocolo padronizado, contemplando informações sobre países, populações estudadas, agentes infecciosos detectados, fatores de risco, condições sanitárias, práticas de higiene, biossegurança, prevalência de zoonoses, métodos diagnósticos e repercussões sobre a saúde dos trabalhadores. O processo de síntese ocorreu por meio de análise temática integrada, permitindo identificar convergências entre os achados, divergências metodológicas entre estudos, e lacunas que ainda persistem na vigilância e no controle epidemiológico de agravos infecciosos no setor frigorífico.

Assim, a aplicação da revisão integrativa possibilitou a construção de um corpo analítico robusto, fundamentado em evidências contemporâneas, permitindo elucidar as interfaces entre saúde ocupacional, riscos biológicos e doenças infectocontagiosas, contribuindo de modo significativo para o avanço do conhecimento científico e para a formulação de estratégias protetivas no ambiente de trabalho.

**Figura1** - Fluxograma organizacional de seleção dos artigos.



Fonte: Autores.

### 3. Resultados e Discussão

A estratégia de busca eletrônica aplicada nas bases de dados PubMed, ScienceDirect, Scopus, Web of Science, EMBASE, Google Scholar, EBSCO Medline, BASE e Biblioteca Virtual em Saúde identificou inicialmente 142 estudos potencialmente relevantes para a temática dos riscos biológicos e das doenças infectocontagiosas em trabalhadores da indústria frigorífica. Durante a etapa de identificação, 37 registros duplicados foram removidos, totalizando 105 estudos únicos elegíveis para a triagem inicial.

Na fase de triagem por títulos e resumos, 78 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. As razões mais frequentes para exclusão incluíram: estudos de revisão sem metodologia clara, análises voltadas exclusivamente para saúde animal sem interface ocupacional, pesquisas relacionadas a ambientes industriais não vinculados ao processamento de carnes e investigações que não contemplavam riscos biológicos ou agravos

infectocontagiosos associados ao trabalho em frigoríficos.

Após a leitura integral dos 27 artigos remanescentes, 20 foram excluídos por não apresentarem dados específicos sobre trabalhadores de abatedouros, não avaliarem doenças infectocontagiosas de natureza ocupacional ou não descreverem fatores de risco relevantes ao contexto da indústria frigorífica. As exclusões também abrangeram estudos cuja metodologia não permitia estabelecer relação direta entre exposição biológica e agravos à saúde dos trabalhadores.

Ao final do processo, 7 artigos atenderam plenamente aos critérios de inclusão e foram selecionados para compor a síntese da presente revisão integrativa. Esses estudos forneceram evidências essenciais sobre a prevalência de zoonoses, vulnerabilidades sanitárias, falhas de biossegurança, práticas inadequadas de higiene, fatores ocupacionais associados ao adoecimento e lacunas estruturais que impactam diretamente a saúde pública e a exposição dos trabalhadores a agentes infectocontagiosos.

Os principais achados relacionados aos riscos biológicos, doenças infecciosas predominantes e fatores de vulnerabilidade ocupacional na indústria frigorífica estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Distribuição dos Artigos Incluídos nos Resultados e Discussão.

Autores	População	Intervenção	Comparação	Resultados
Dogonyaro et al. (2020)	Animais abatidos em frigoríficos da província de Gauteng, África do Sul.	Testes sorológicos (MAT), isolamento bacteriano e PCR para detecção de <i>Leptospira</i> spp.	Frequência de infecção entre espécies, idade e local de abate.	Alta circulação de <i>Leptospira</i> em animais abatidos, revelando risco zoonótico relevante para trabalhadores expostos.
Alinaitwe et al. (2020)	500 bovinos abatidos em matadouros de Uganda.	Sorologia (MAT) comparada com qPCR renal para detecção de infecção.	Concordância entre métodos diagnósticos; fatores como idade e sorogrupos.	Soroprevalência de 27,8%; predominância dos sorogrupos Tarassovi, Sejroe e Australis; MAT apresentou alta especificidade, mas menor sensibilidade.
Hossain, Ibrahim & Barnett (2025)	Trabalhadores de abatedouros e condições sanitárias de 14 estudos de 10 países.	Avaliação de práticas de higiene pessoal e ambiental; análise da infraestrutura dos abatedouros.	Práticas adequadas vs. práticas deficientes; impacto sobre risco sanitário.	Apenas 12% higienizavam ferramentas adequadamente; falhas estruturais e de treinamento representaram riscos significativos à saúde pública.
Dike et al. (2025)	11.088 bovinos abatidos no mercado de Lokpanta (Nigéria) e trabalhadores expostos.	Análise de registros sanitários, inspeções veterinárias e detecção de zoonoses.	Relação entre práticas de higiene e prevalência de doenças.	Tuberculose bovina foi a zoonose mais prevalente (14–18%); PPE raramente utilizado; higiene inadequada associou-se a maiores taxas de zoonoses.
Zida et al. (2023)	172 trabalhadores de abatedouros em Burkina Faso.	ELISA e MAT; aplicação de questionários sobre riscos ocupacionais.	Exposição entre setores de trabalho e comportamentos de risco (contato com fluidos, uso de EPI).	Soroprevalência de 16,28%; maior risco em trabalhadores da sangria e manipuladores de fluidos biológicos; necessidade urgente de melhorias em biossegurança.
Hossain et al. (2025)	Abatedouros de países com diferentes níveis de desenvolvimento.	Avaliação comparativa de infraestrutura, práticas sanitárias e fluxos de contaminação.	Estruturas adequadas (padrões FAO/WHO) vs. estruturas inadequadas observadas.	Falhas estruturais como drenagem deficiente e ausência de separação entre áreas limpas/sujas aumentaram risco de contaminação cruzada.
Dogonyaro et al. (Capítulo 7 – 2020)	Trabalhadores de abatedouro na província de Gauteng.	Sorologia (MAT, ELISA) e PCR; avaliação de comportamentos e práticas ocupacionais.	Níveis de exposição entre funções, setores e idade dos trabalhadores.	Exposição significativa a <i>Leptospira</i> spp.; contato com fluidos, ausência de EPI e setores críticos aumentaram a soropositividade.

Fonte: Autores.

Os achados extraídos dos sete estudos incluídos evidenciam um cenário consistente e preocupante acerca da exposição ocupacional de trabalhadores de frigoríficos e abatedouros a doenças infectocontagiosas de origem zoonótica. A prevalência



dessas enfermidades apresenta variações entre regiões geográficas, espécies animais abatidas e condições estruturais dos abatedouros, mas convergem em demonstrar que tais ambientes representam um dos contextos de maior vulnerabilidade epidemiológica dentro da cadeia produtiva de proteína animal. Os estudos analisados revelam taxas expressivas de infecções por agentes como *Leptospira* spp., *Mycobacterium bovis*, *Brucella* spp. e outros patógenos zoonóticos emergentes, indicando que o risco ocupacional é ampliado por fatores estruturais, sanitários e comportamentais relacionados ao ambiente de trabalho. Tais evidências demonstram que a exposição constante a fluidos biológicos, carcaças, vísceras e superfícies contaminadas constitui um vetor crítico para a manutenção e circulação de doenças zoonóticas no setor frigorífico (Mia et al., 2022; Stufano et al., 2025).

A análise dos artigos que investigam leptospirose apresenta valores de soroprevalência elevados tanto em animais destinados ao abate quanto em trabalhadores diretamente envolvidos no processamento de carnes. Estudos conduzidos na África Subsaariana, como os realizados em Uganda e Burkina Faso, revelaram prevalência significativa de anticorpos anti-*Leptospira* em trabalhadores de abatedouros, sugerindo circulação ativa de sorogrupos patogênicos em ambientes ocupacionais, especialmente em locais com infraestrutura precária e inadequado manejo de dejetos animais (Alinaitwe et al., 2020; Zida et al., 2023). Em Uganda, por exemplo, foi identificada soroprevalência de 27,8% em bovinos abatidos, o que reforça a possibilidade de exposição humana contínua, uma vez que animais infectados podem carrear leptospiros nos rins e disseminá-las no ambiente de processamento. Já em Burkina Faso, 16,28% dos trabalhadores apresentaram soropositividade, associada a atividades específicas como o setor de sangria, contato com urina e fezes e práticas agrícolas paralelas ao emprego formal, que amplificam o contato ambiental com o patógeno. Esses achados reforçam não apenas o risco ocupacional direto, mas também a natureza multivetorial da leptospirose em cenários onde o saneamento e a biossegurança são insuficientes.

Os resultados provenientes de estudos de meta-análise sobre tuberculose ocupacional e brucelose entre trabalhadores ligados ao manejo de animais demonstram que a prevalência desses agravos é estruturalmente mais elevada entre profissionais inseridos no processo de abate e manipulação de carnes quando comparados à população geral. A meta-análise sintetizada por Mia et al. (2022) evidenciou prevalência global de tuberculose ocupacional de 19% e brucelose de 14%, sendo que trabalhadores de abatedouros apresentaram risco significativamente superior devido ao contato direto com tecidos infectados, inalação de aerossóis e manipulação de vísceras (Mia et al., 2022; Dike et al., 2025). Esse panorama torna-se ainda mais crítico quando se considera que muitos frigoríficos, especialmente em países de baixa e média renda, possuem infraestrutura limitada, práticas sanitárias inadequadas e baixa adesão ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), favorecendo a transmissão de patógenos resistentes e de difícil diagnóstico clínico.

A precariedade das condições higiênicas em abatedouros foi amplamente documentada nos estudos analisados, revelando fragilidades que vão desde a baixa disponibilidade de instalações adequadas até a deficiência no treinamento de trabalhadores. A revisão de Hossain et al. (2025) evidenciou que, embora muitos trabalhadores relatassem possuir conhecimento básico sobre higiene, a adesão prática era muito inferior, com apenas 12% realizando higienização correta de facas e uma parcela significativa descartando resíduos em áreas impróprias, facilitando a contaminação ambiental e o risco comunitário (Hossain et al., 2025; Dike et al., 2025). A existência de apenas um ponto de lavagem de mãos em abatedouros de grande fluxo, como observado no estudo nigeriano, ilustra claramente o déficit estrutural em relação às normas internacionais de biossegurança. Essas lacunas expõem tanto os trabalhadores quanto os consumidores a riscos ampliados de infecções bacterianas, parasitárias e virais.

Adicionalmente, observa-se que a exposição ocupacional não se limita ao risco imediato de infecção, mas também implica consequências clínicas de maior gravidade, incluindo acometimentos neurológicos decorrentes de zoonoses emergentes. O estudo de Stufano et al. (2025) destaca que patógenos como vírus da hepatite E, *Streptococcus suis* e outros agentes identificados na suinocultura podem desencadear encefalite, meningite e neuropatias, exigindo arcabouços robustos de

vigilância integrada e estratégias One Health para controle efetivo desses agravos (Stufano et al., 2025; Mia et al., 2022). Essa perspectiva amplia a compreensão do adoecimento ocupacional para além dos agravos clássicos, destacando a necessidade de sistemas contínuos de monitoramento e resposta rápida em ambientes frigoríficos.

Os resultados também indicam que a contaminação ambiental associada aos frigoríficos exerce papel central na manutenção dos ciclos zoonóticos. A presença de leptospiras em rins, urina e tecidos de animais abatidos, documentada amplamente nos estudos africanos, demonstra que a manipulação inadequada dessas estruturas biológicas gera uma cadeia de transmissão sustentada, tanto intra como extra-abatedouro. A ausência de sistemas de tratamento de efluentes, identificada por Dike et al. (2025), eleva substancialmente o risco de disseminação comunitária, reforçando a importância de políticas públicas de saneamento e regulação sanitária rigorosa nesses ambientes (Dike et al., 2025; Zida et al., 2023).

Por fim, os estudos convergem em demonstrar que trabalhadores de frigoríficos constituem um dos grupos ocupacionais mais vulneráveis a doenças infectocontagiosas, em razão de múltiplos fatores combinados: exposição constante a agentes patogênicos, infraestrutura precária, baixa adesão a práticas seguras, falta de treinamento contínuo e ausência de vigilância epidemiológica estruturada. Os achados reforçam a necessidade de intervenções integradas, contemplando educação em saúde, inspeção sanitária rigorosa, implementação efetiva de programas de biossegurança e adoção de protocolos internacionais como HACCP e Codex Alimentarius. Dessa forma, a redução de riscos pleiteada pela saúde pública só será viável mediante ações coordenadas entre gestores de frigoríficos, profissionais de saúde, autoridades sanitárias e formuladores de políticas.

#### 4. Conclusão

Os achados desta revisão integrativa confirmam que trabalhadores de frigoríficos e abatedouros constituem um dos grupos ocupacionais mais expostos a riscos biológicos, especialmente no que se refere a zoonoses como leptospirose, tuberculose bovina, brucelose e outras infecções de relevância epidemiológica. A convergência de fatores estruturais, sanitários e organizacionais, incluindo deficiências de higiene, ausência de uso adequado de equipamentos de proteção individual, práticas de manejo inseguras e infraestrutura inadequada, amplifica a vulnerabilidade desses profissionais e contribui para a manutenção de ciclos de transmissão que repercutem não apenas na saúde ocupacional, mas também na saúde pública. Nesse sentido, torna-se evidente que intervenções integradas, baseadas em princípios de biossegurança, vigilância epidemiológica contínua e estratégias de educação permanente, são essenciais para mitigar os riscos identificados. A adoção de abordagens alinhadas ao modelo One Health destaca-se como um caminho promissor para integrar ações de vigilância, prevenção e controle, considerando a interdependência entre saúde humana, animal e ambiental.

Recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem aspectos ainda pouco explorados, sobretudo aqueles relacionados à avaliação longitudinal da exposição ocupacional, à eficácia de intervenções educativas no comportamento higienicossanitário dos trabalhadores, ao papel de tecnologias de monitoramento microbiológico em tempo real e à análise da carga viral ou bacteriana presente nos ambientes de processamento. Também é pertinente desenvolver estudos que integrem metodologias quantitativas e qualitativas para compreender tanto a dimensão microbiológica quanto as barreiras socioculturais que influenciam a adesão às práticas de biossegurança. Investigações que comparem diferentes modelos de abatedouros industriais, municipais e comunitários, podem oferecer subsídios valiosos para políticas públicas mais contextualizadas e exequíveis. Dessa forma, o avanço da ciência aplicada ao setor frigorífico dependerá da articulação entre pesquisadores, gestores e órgãos reguladores, promovendo melhorias sustentáveis e alinhadas às demandas reais da saúde coletiva.



## Referências

- Alinaitwe, L., Kankya, C., Namanya, D., Pithua, P., & Dreyfus, A. (2020). *Leptospira seroprevalence among Ugandan slaughter cattle: Comparison of sero-status with renal Leptospira infection*. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 106. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00106>
- Crossetti, M. G. O. (2012). *Revisão integrativa da pesquisa em enfermagem: O rigor científico que lhe é exigido*. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 33(2), 8–13.
- Dike, M. C., Obisike, V. U., Nawugo, V. O., Enwereji, E. E., & Chinaza, O. P. L. (2025). *Assessment of abattoir procedures and zoonotic diseases common in cattle slaughtered in Lokpanta cattle market*. *Science Research*, 13(4), 119–127. <https://doi.org/10.11648/j.sr.20251304.18>
- Hossain, M. A. S., Ibrahim, N., & Barnett, K. N. (2025). *Hygiene practices in slaughterhouses and public health risk: A scoping review*. *PLOS ONE*, 20(11), e0334225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0334225>
- Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica* (6ª ed.). Atlas.
- Mia, M., Odonkor, S. T., Kwabena, A., & Okyere, A. (2022). *Occupational exposure to zoonotic tuberculosis and brucellosis among animal handlers: A meta-analysis*. *Journal of Infectious Diseases and Global Health*, 14(3), 201–214.
- Minayo, M. C. S. (2012). *O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde* (12ª ed.). Hucitec.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UAB/NTE/UFSM.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, Elsevier*. 104(C), 333-9. Doi: 10.1016/j.jbusres.2019.07.039
- Sparaciari, F. E., Firth, C., Karlsson, E. A., & Horwood, P. F. (2025). *Minireview: Emerging zoonotic pathogens and surveillance gaps in traditional food systems*. *Journal of Virology*, 99(8), 1711–1726. <https://doi.org/10.1128/jvi.00718-25>
- Souza, M. T., Silva, M. D., & Carvalho, R. (2010). *Revisão integrativa: O que é e como fazer*. *Einstein*, 8(1), 102–106.
- Stufano, A., Schino, V., Plantone, D., & Lucchese, G. (2025). *Occupational zoonoses, neurological diseases, and public health: A One Health approach*. *Infectious Medicine*, 4, 100184. <https://doi.org/10.1016/j.imj.2025.100184>
- Zida, S., Ouédraogo, H. G., Compaoré, T. R., Sagna, T., Soubeiga, S. T., Banhoru, B. Y., Zouré, A. A., Kambiré, D., Dicko, A., Wunder, E. A., Jr., & Kouanda, S. (2023). *Leptospirosis seroprevalence and risk factors among slaughterhouse workers in Burkina Faso*. *IJID Regions*, 9, 125–130. <https://doi.org/10.1016/j.ijregi.2023.10.008>