

LESÕES MACROSCÓPICAS E SUAS IMPLICAÇÕES NAS CONDENAÇÕES EM FRIGORÍFICOS: uma análise epidemiológica e sanitária¹

MACROSCOPIC LESIONS AND THEIR IMPLICATIONS FOR CONDEMNATIONS IN SLAUGHTERHOUSES: an epidemiological and sanitary analysis.

Sara de Moraes e Silva Souza²

Mariana Batista Rodrigues Faleiro³

RESUMO

O estudo tem por objetivo caracterizar e correlacionar as principais lesões macroscópicas observadas na inspeção *post mortem* de bovinos com as causas formais de condenação, discutindo implicações epidemiológicas, sanitárias e econômicas. Adota-se revisão de literatura de caráter documental, descritivo e exploratório, com recorte de 2013 a 2024, baseada em artigos e relatórios que analisaram registros oficiais de inspeção, dada a indisponibilidade de acesso direto e sistemático aos bancos integrais do SIF - Serviço de Inspeção Federal; utilizam-se, portanto, dados secundários previamente extraídos e tratados. O corpus inclui estudos que detalham metodologia, amostra, tipo de serviço de inspeção e resultados numéricos sobre prevalência de lesões, causas de condenação e estimativas de perdas. Os resultados indicam predominância de padrões inflamatórios, parasitários, traumáticos e degenerativos, com destaque para granulomas compatíveis com tuberculose, cistos de cisticercose, abscessos e contusões, além de variações regionais e operacionais que afetam a consistência dos julgamentos. Conclui-se que a padronização de critérios, a qualificação contínua, o suporte laboratorial e a digitalização de registros elevam a especificidade diagnóstica e o valor epidemiológico, enquanto intervenções na origem e no transporte reduzem condenações indevidas, perdas econômicas e riscos à saúde pública em perspectiva de *One Health*.

Palavras-chave: inspeção *post mortem*; epidemiologia veterinária; perdas econômicas; *One Health*.

ABSTRACT

This study aims to characterize and correlate the main macroscopic lesions observed during bovine *post mortem* inspection with formal causes of condemnation, addressing epidemiological, sanitary and economic implications. A documentary, descriptive and exploratory literature review is conducted for 2013–2024, relying on articles and reports that analyzed official inspection records, given the unavailability

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Mais - UNIMAIS, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária, no segundo semestre de 2025.

² Acadêmica do 10º Período do curso de Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: sara@facmaisaluno.edu.br

³ Professora-Orientadora. Doutora em Ciência Animal. Docente do Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: mariana@facmais.edu.br

of direct and systematic access to SIF full databases; therefore, secondary data previously extracted and processed are used. The corpus includes studies detailing methodology, sample, inspection service type and numerical outcomes on lesion prevalence, condemnation causes and loss estimates. Results indicate predominance of inflammatory, parasitic, traumatic and degenerative patterns, highlighting granulomas compatible with tuberculosis, cysticercosis cysts, abscesses and bruises, as well as regional and operational variability affecting judgment consistency. It concludes that standardized criteria, continuous training, laboratory support and digitized records enhance diagnostic specificity and epidemiological value, while on-farm and transport interventions reduce unwarranted condemnations, economic losses and public health risks within a *One Health* perspective.

Keywords: *post mortem* inspection;; veterinary epidemiology; economic losses; *One Health*.

1 INTRODUÇÃO

A inspeção de produtos de origem animal é eixo estratégico da saúde pública e da competitividade da cadeia da carne, pois traduz, no ambiente industrial, os efeitos do manejo, do controle de zoonoses e das condições higiênico sanitárias na origem. À luz do RIISPOA, estruturam-se as rotinas de inspeção ante mortem e post mortem e os critérios para julgamento e destino de carcaças e vísceras impróprias para consumo humano, o que organiza práticas e dá previsibilidade regulatória no processo produtivo (Brasil, 2017). Esse ponto merece atenção por articular norma, responsabilidade e proteção ao consumidor.

No cotidiano, o médico veterinário oficial identifica alterações que podem comprometer a inocuidade do alimento, como granulomas caseosos compatíveis com tuberculose bovina, cistos de cisticercose, abscessos purulentos, contusões hemorrágicas, pleurites, peritonites e lesões degenerativas. Esses achados espelham o status sanitário do rebanho e o manejo pré-abate, convertendo falhas de origem em sinais objetivos dentro do frigorífico e favorecendo ações preventivas no campo (Forssell et al., 2018; Oliveira et al., 2016; Souza et al., 2020).

Condenações totais e parciais geram perdas econômicas pelo menor rendimento industrial, pelo tempo adicional de inspeção, pelo retrabalho e pelos custos de descarte, com risco ambiental quando o manejo de resíduos é inadequado. O efeito recaí sobre a imagem do setor e sobre a capacidade de competir em mercados internos e externos, onde conformidade sanitária e responsabilidade ambiental caminham juntas (García Díez et al., 2023; Ciui et al., 2023; Mohamed, 2021).

Esses efeitos financeiros e sanitários guardam relação direta com fatores de origem como falhas de bem-estar e transporte, lacunas no controle parasitário e desigualdade na aplicação de normas, bem como com variabilidade interpretativa entre plantas e fiscais, cenário que demanda padronização fina de critérios, qualificação permanente das equipes e uso ampliado de registros eletrônicos e análises espaciais para orientar ações preventivas em tempo oportuno (Comin et al., 2023; Vieira Pinto et al., 2020; Falzon et al., 2021; Motta et al., 2023).

Importa esclarecer que o presente estudo não utiliza dados brutos extraídos diretamente do SIF devido à indisponibilidade pública detalhada e a barreiras de acesso aos bancos integrais, o que inviabiliza a extração sistemática e a atualização em tempo real. Em lugar disso, adota-se uma estratégia de revisão de literatura que

privilegia artigos técnicos e científicos que já consultaram e trataram informações do SIF e do SIGSIF e que apresentam delineamento metodológico, amostra, tipo de serviço de inspeção e resultados numéricos sobre prevalências de lesões, causas de condenação e estimativas de perdas econômicas, permitindo construir uma síntese crítica com base em evidências secundárias consolidadas (Pereira *et al.*, 2023; RodrigueS *et al.*, 2022; Sola; Teixeira, 2020; Contin *et al.*, 2022; Mioni *et al.*, 2018).

Dessa forma, torna-se necessário caracterizar e correlacionar as principais lesões observadas durante a inspeção post mortem com as causas formais de condenação, de modo a aprimorar as práticas de inspeção veterinária, reduzir perdas econômicas e fortalecer a proteção à saúde pública em perspectiva de One Health.

Nessa lógica, a investigação recorre a uma abordagem empírico-analítica, de cunho quantitativo e descritivo correlacional, amparada em dados oficiais presentes na literatura e em estudos realizados sob o Serviço de Inspeção Federal, Estadual e Municipal, para elucidar quais alterações macroscópicas são mais frequentes e como se vinculam às condenações sanitárias, aos determinantes de origem e a seus reflexos econômicos e ambientais, além de discutir medidas de padronização e suporte laboratorial voltadas a elevar a especificidade diagnóstica e a utilidade epidemiológica dos registros de abate.

2 METODOLOGIA

O estudo assume a forma de revisão de literatura, de caráter documental, descritivo e exploratório, com ênfase nas lesões macroscópicas identificadas em carcaças e vísceras de bovinos abatidos sob inspeção oficial e em suas implicações epidemiológicas, sanitárias e econômicas. O recorte temporal considerou publicações, preferencialmente, entre 2013 e 2024, abrangendo artigos científicos, relatórios técnicos e documentos normativos relacionados à inspeção de produtos de origem animal.

Trata-se de uma revisão documental baseada em estudos originais e documentos oficiais. As buscas foram realizadas em bases como Scielo, PubMed, Google Scholar e periódicos da área de Medicina Veterinária e Saúde Pública, complementadas por normas e manuais oficiais, como o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal e instruções normativas do Ministério da Agricultura.

Utilizaram-se combinações de palavras-chave em português e inglês, tais como abate de bovinos, inspeção post mortem, lesões macroscópicas, condenação de carcaças, tuberculose bovina, cisticercose, brucelose, hidatidose, abscessos, perdas econômicas, serviço de inspeção federal e *meat inspection*, associadas ao nome de países ou regiões quando pertinente.

Foram incluídos estudos que apresentavam, de forma clara, delineamento metodológico, amostra, tipo de serviço de inspeção envolvido e resultados numéricos relacionados à prevalência de lesões, causas de condenação ou impactos econômicos. Publicações centradas apenas em análises microscópicas, ensaios laboratoriais sem vínculo com a rotina de abatedouros ou revisões sem dados empíricos provenientes de inspeção foram excluídas.

Foram extraídos, de forma padronizada, o tipo de estudo, o local e o período de realização, o serviço de inspeção envolvido, o tamanho da amostra, as principais lesões e doenças identificadas, as prevalências ou percentuais de condenações e,

quando disponíveis, as estimativas de perdas econômicas. Esses dados foram organizados em quadros temáticos nos subitens de resultados, distinguindo-se, por exemplo, estudos centrados em lesões macroscópicas, implicações epidemiológicas, impactos sanitários e econômicos, importância do diagnóstico diferencial e estratégias de prevenção e controle.

A indisponibilidade pública detalhada dos registros inviabilizou o acesso direto, amplo e sistemático aos bancos de dados completos do SIF e de certos serviços estaduais, delineando a principal limitação da metodologia. Em consequência, o trabalho acabou por utilizar os dados de modo indireto, valendo-se de artigos e relatórios onde as informações oficiais já se encontravam extraídas, tratadas e analisadas. Isso implica heterogeneidade de recortes temporais, critérios de classificação e formas de apresentação dos resultados, o que impede a realização de uma metanálise formal.

Por esse motivo, optou-se por uma síntese descritiva e comparativa, na qual os percentuais de condenação, os tipos de lesões e as estimativas econômicas são apresentados e discutidos de maneira integrada, mas sempre respeitando os limites metodológicos e os recortes de cada estudo fonte.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Principais lesões macroscópicas encontradas

No quadro 1, apresenta-se uma quadro que compila os principais achados de estudos voltados à análise de lesões macroscópicas em inspeções post mortem, destacando as causas mais recorrentes de condenação em diferentes espécies e regiões, bem como suas implicações sanitárias e econômicas no contexto da produção animal sob inspeção federal.

Quadro 1 - Principais lesões macroscópicas encontradas

Autor / Ano	Metodologia	Amostra	Resultados (Lesões Macroscópicas e Principais Achados)
Oliveira <i>et al.</i> , (2016).	Estudo descritivo com dados secundários do SIGSIF (SIF) para aves (2006–2011).	Abates de aves registrados no SIF em todo o Brasil (2006–2011).	Taxa geral de condenações: 5,99%. Principais lesões/causas: contaminação (1,80%), contusão/lesões traumáticas (1,57%), dermatose (0,74%) e celulite (0,50%).
Souza <i>et al.</i> , (2022).	Levantamento descritivo com base em relatórios mensais do SIGSIF e inspeção post mortem.	208.157 bovinos abatidos (mar/2018–fev/2019) em abatedouro sob SIF em Rondônia.	43 carcaças condenadas por lesões sugestivas de tuberculose (~0,02%). Linfonodos mais acometidos: pré-escapular e pré-peitoral; lesões também em mediastinais e órgãos como pulmão, pleura, fígado e rins; destinação entre conserva/esterilização e graxaria.
Pereira <i>et al.</i> , (2023).	Série histórica (2013–2020) com dados oficiais do SIF do estabelecimento; cálculo de IOC e sazonalidade ajustada.	Abatedouro bovino de grande porte no oeste de Minas Gerais, sob SIF.	Principais causas de condenação: contaminação (51,4%), contusão (25,9%), abscesso (9,2%), pneumonia (4,7%) e tuberculose (2,5%); picos de IOC no fim de 2020.
Rodrigues <i>et al.</i> , (2022).	Extração da base do SIF (2010–2019) e estimativa de perdas econômicas por condenação total de	27,7 milhões de bovinos abatidos em frigoríficos sob SIF no estado de São Paulo	Principais causas de condenação total: contaminação, abscesso, cisto urinário, enfisema e nefrite; estudo aponta perdas econômicas relevantes no período.

	carcaças.	(2010–2019).	
Sola, Teixeira, (2020).	Consulta a relatórios oficiais do SIGSIF (2010–2018) com estatística descritiva por peças e destinos.	Brasil (2010–2018): condenações atribuídas à brucelose em carcaças e vísceras.	102.642 peças condenadas por brucelose; 12.280 carcaças condenadas; destinos principais: graxaria (92.048) e conserva/esterilização (7.503), com parte liberada após avaliação.

Fonte: Elaborado pela autora com dados de Oliveira et al., (2016); Souza et al., (2022); Pereira et al., (2023); Rodrigues et al., (2022); e Sola, Teixeira, (2020).

No estudo de Souza *et al.* (2022), a identificação de apenas 0,02% de carcaças condenadas por lesões sugestivas de tuberculose em Rondônia contrasta com as prevalências mais elevadas observadas em coortes internacionais. No entanto, o padrão anatômico das lesões (linfonodos pré-escapulares, pré-peitorais e mediastinais, além de pulmão, pleura, fígado e rins) é compatível com os achados morfológicos descritos por Gomez-Buendia *et al.* (2021), que confirmaram a predominância de granulomas caseosos e fibrosos em 24,6% das amostras, e por Singhla e Boonyayatra (2022), que relataram nódulos calcificados com necrose caseosa.

O estudo de Pereira *et al.* (2023) contribui ao mostrar que, embora a tuberculose representa apenas 2,5% das causas de condenação em um grande abatedouro de Minas Gerais, outras afecções como contaminação, contusão e abscessos têm maior impacto percentual, sinalizando a complexidade do espectro patológico observado em inspeções post mortem. Essa observação se alinha com os achados de Jajaa *et al.* (2018), que apontam para a presença de múltiplas causas inflamatórias e infecciosas, ampliando a discussão além da tuberculose.

Rodrigues *et al.* (2022) reforçam a dimensão econômica das condenações, com destaque para abscessos, cistos urinários, enfisema e nefrite como principais causas de perdas em São Paulo, cenário que se relaciona com os achados de Jajaa *et al.* (2018) e sugere que, mesmo quando a tuberculose não lidera em prevalência, o impacto financeiro global das doenças inflamatórias é substancial.

Já o trabalho de Sola e Teixeira (2020), ao abordar especificamente a brucelose, acrescenta outro aspecto das zoonoses nas condenações de carcaças, com 12.280 carcaças e mais de 100 mil peças condenadas. A predominância do envio para graxaria e conserva/esterilização demonstra a importância da triagem e destinação correta dos produtos, como também destacado por Souza *et al.* (2022).

As cortes recentes de Singhla e Boonyayatra (2022), Belete *et al.* (2021), Kapalamula *et al.* (2023) e Desu *et al.* (2025) reforçam a frequência e a topografia típica das lesões de tuberculose bovina em linfonodos mediastínicos e pulmões, além de associações com fatores como idade, sexo e condição corporal. Esses dados, em conjunto, sustentam a validade do padrão anatômico e a consistência dos achados em diferentes contextos epidemiológicos, como observado por Abbate *et al.* (2020).

Portanto, o conjunto das evidências nacionais e internacionais reafirma a importância da vigilância post mortem, da identificação dos padrões lesionais e da integração com métodos confirmatórios como PCR. A tuberculose se mantém como um foco central, mas as demais patologias devem ser igualmente consideradas no planejamento sanitário e econômico dos serviços de inspeção.

3.2. Implicações epidemiológicas

Apresenta-se um quadro síntese com estudos relevantes que abordam as implicações epidemiológicas observadas na inspeção de bovinos abatidos, destacando metodologias, amostras analisadas e os principais achados relacionados às lesões, doenças e padrões sanitários identificados nos diferentes contextos regionais e sistemas de inspeção.

Quadro 2 - Implicações epidemiológicas

Autor / Ano	Metodologia	Amostra	Resultados (lesões, doenças e aspectos epidemiológicos)
Motta <i>et al.</i> (2023).	Estudo retrospectivo com análise temporal e espacial das condenações por tuberculose e cisticercose (SDA/RS, 2014–2020).	Bovinos abatidos sob inspeção estadual no RS (2014–2020).	Aumento da cisticercose após 2017 e estabilidade da tuberculose; identificação de áreas de maior risco associadas à maior densidade bovina.
Contin <i>et al.</i> (2022).	Estudo descritivo com dados do SIGSIF (2017–2019) sobre causas de condenação.	67 milhões de bovinos abatidos sob inspeção federal (SIF).	Cerca de 2% das carcaças condenadas; principais lesões: cisticercose 21,2% e abscessos 6,5%, com maiores índices nas regiões Sul e Sudeste.
Mioni <i>et al.</i> (2018).	Estudo comparativo em abatedouros SIF, SISP e SIM com testes sorológicos (Rose Bengal e Fixação de Complemento).	1.490 bovinos de 160 propriedades rurais.	Prevalência de brucelose de 2,2%, maior nos abatedouros municipais (SIM), com diferenças significativas entre os sistemas ($p < 0,0015$).
Opoku <i>et al.</i> (2019).	Inspeções ante e post mortem, cultura bacteriana de abscessos e exame Ziehl-Neelsen.	1.268 bovinos inspecionados; 28 amostras de abscessos.	Abscessos em 6,62% das carcaças; principais isolados: <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>E. coli</i> e <i>Mycobacterium</i> (19,2% das amostras).
Caffarena <i>et al.</i> (2018).	Estudo de campo com diagnóstico laboratorial de actinobacilose linfática.	45 bovinos (Holandeses, Hereford e Angus).	Nódulos em mandíbula, pescoço e linfonodos parotídeos, com piogranulomas e material de Splendore-Hoepli, caracterizando actinobacilose linfática.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Motta *et al.* (2023); Contin *et al.* (2022); Mioni *et al.* (2018); Opoku *et al.* (2019); e Caffarena *et al.* (2018).

Silva *et al.* (2023) identificaram brucelose e tuberculose como principais causas de condenação no norte do Brasil, com perdas projetadas relevantes mesmo em sistemas de menor escala, enquanto Motta *et al.* (2023) registraram aumento de cisticercose e usaram análise espacial para localizar áreas críticas; esses achados se articulam com Contin *et al.* (2022) e Klinger *et al.* (2021), que associaram falhas de manejo e transporte à ocorrência de lesões detectadas na linha de inspeção, reforçando o vínculo entre origem do animal e desfechos sanitários observados *post mortem*.

Taha *et al.* (2023) quantificaram perdas superiores a 450 mil dólares em cinco anos por condenações de vísceras e carcaças atribuídas a tuberculose, cisticercose e hidatidose, convergindo com Contin *et al.* (2022) e Opoku *et al.* (2019) ao apontar lacunas de controle nas propriedades e necessidade de capacitação. O impacto econômico relatado por Rezende *et al.* (2018), com mais de 1,7 milhão de reais perdidos por cisticercose em oito anos, reforça a dimensão financeira dos achados e sustenta ações de prevenção dirigidas.

A variabilidade interpretativa permanece como ponto crítico. Leite *et al.* (2022) mostraram grandes diferenças regionais de condenação sob o mesmo marco

regulatório, e Comin *et al.* (2023) quantificaram divergências de até 18 por cento entre fiscais mesmo após treinamento, quadro que Veldhuis *et al.* (2021) relacionaram à redução da confiabilidade epidemiológica. Marth *et al.* (2023) evidenciaram interpretações equivocadas de vísceras levando a condenações totais quando o descarte parcial seria suficiente, enquanto Vieira-Pinto *et al.* (2020) demonstraram que calibração técnica periódica reduz essa variabilidade e aproxima as decisões dos quadros oficiais.

A digitalização emerge como estratégia para transformar registros *post mortem* em vigilância ativa. Falzon *et al.* (2021) mostraram que sistemas eletrônicos elevam a qualidade e a velocidade do registro, permitindo detectar divergências e padrões regionais em tempo real, e Motta *et al.* (2023) confirmaram a utilidade de ferramentas como *kernel density* e *QGIS* para mapear risco e orientar ações. Essa integração de fluxo de dados com padronização operacional melhora a rastreabilidade e sustenta respostas mais rápidas a focos infecciosos.

A especificidade diagnóstica precisa acompanhar o ganho operacional. Figueiredo *et al.* (2019) mostraram que apenas 28,57 por cento dos cistos suspeitos eram *Taenia saginata* à confirmação molecular, recomendando associação de exames laboratoriais às avaliações *post mortem* em lesões múltiplas e purulentas; Mioni *et al.* (2018) e Caffarena *et al.* (2018) reforçaram a importância de diferenciar processos granulomatosos não notificáveis de enfermidades como tuberculose. Em conjunto, os resultados discutidos sustentam que prevenção na origem, padronização interpretativa, suporte laboratorial e digitalização formam o eixo para reduzir condenações indevidas, perdas econômicas e riscos sanitários.

3.3. Implicações sanitárias e econômicas

O quadro a seguir reúne estudos que analisam os impactos sanitários e econômicos decorrentes das condenações em abatedouros, considerando perdas financeiras, aumento de custos operacionais e riscos ambientais associados ao descarte de resíduos de origem animal.

Quadro 3 - Implicações sanitárias e econômicas

Autor/Ano	Metodologia	Amostra	Resultados
Ciui <i>et al.</i> (2023).	Estudo observacional com estimativa de perdas.	12.179 bovinos; 4,3% com condenações.	Perda de 1,17% da receita (~€ 4 milhões); fígado 35,6% órgão mais condenado; aumento de custos e tempo de inspeção; risco ambiental por descarte inadequado.
García-Díez <i>et al.</i> (2023).	Estudo descritivo-analítico em 35 matadouros.	Registros anuais oficiais.	Condenações entre 2–5% das carcaças; custos elevados de descarte/incineração; ineficiência de aproveitamento industrial; impacto ambiental do volume de resíduos.
Comin <i>et al.</i> (2023).	Análise retrospectiva de registros em 19 abatedouros.	>50.000 abates (2012–2018).	Divergência entre fiscais até 18%, aumentando tempo de inspeção, retrabalho e custo operacional.
Mohamed (2021).	Estudo transversal com avaliação <i>post mortem</i> .	2.540 fígados bovinos.	9,6% de fígados condenados; perda média de US\$ 1.840/mês; redução do rendimento; risco ambiental por descarte inadequado de vísceras infectadas.

Fonte: Elaborado pela autora com dados de Ciui *et al.* (2023); García-Díez *et al.* (2023); Comin *et al.* (2023); e Mohamed (2021).

Silva *et al.* (2023), Taha *et al.* (2023), Klinger *et al.* (2021), Falzon *et al.* (2021)

e Marth *et al.* (2023) convergem ao relacionar condenações a doenças como tuberculose, brucelose, cisticercose e hidatidose com perdas econômicas e riscos ambientais, confirmando que os achados de abate traduzem o status sanitário do rebanho e a eficiência das ações de manejo e controle nas propriedades.

Silva *et al.* (2023) identificaram brucelose e tuberculose como principais causas de condenação de carcaças no norte do Brasil e estimaram perdas econômicas expressivas em curto período, reforçando que mesmo sistemas com menor volume de abate apresentam impacto proporcional relevante. Essa leitura se alinha a Motta *et al.* (2023) e Mioni *et al.* (2018), que demonstraram o uso de registros de inspeção para mapear áreas de risco e dimensionar efeitos econômicos de doenças notificáveis.

Taha *et al.* (2023) quantificaram perdas superiores a US\$ 450 mil em cinco anos por condenações de vísceras e carcaças no Sudão do Sul, atribuídas a tuberculose, cisticercose e hidatidose, atribuídas também a lacunas de políticas de controle e capacitação. Resultados semelhantes foram observados por Contin *et al.* (2022) e Opoku *et al.* (2019), indicando que intervenções educativas e protocolos de manejo e transporte reduzem condenações e custos associados.

Klinger *et al.* (2021), analisando mais de 4,6 milhões de abates na Áustria, mostraram que a variação entre matadouros depende da origem dos animais, do manejo e da padronização das inspeções, com divergências comparáveis às relatadas por Comin *et al.* (2023). A necessidade de uniformidade nos julgamentos é consistente com o RIISPOA, cuja aplicação homogênea evita condenações indevidas, melhora comparabilidade epidemiológica e mitiga perdas econômicas.

Falzon *et al.* (2021) evidenciaram que a digitalização da inspeção post mortem melhora a qualidade, a velocidade e a integração dos dados, permitindo detecção de surtos e padrões regionais em tempo real. Essa proposta dialoga com Motta *et al.* (2023), que empregaram análises espaciais para localizar áreas de maior risco, demonstrando que fluxos eletrônicos e geoprocessamento qualificam o uso dos registros de abate para vigilância e tomada de decisão.

Marth *et al.* (2023) reportaram 13,68 por cento de perdas por condenações de vísceras em Santa Catarina, atribuídas a congestão, telangiectasia e nefrite, destacando o papel de falhas de manejo pré-abate e capacitação de funcionários. A ênfase em treinamento contínuo e boas práticas de bem-estar é coerente com Ciui *et al.* (2023) e Mohamed (2021), que apontam a necessidade de protocolos claros e educação sanitária para reduzir condenações, custos e impactos ambientais.

3.4. Padronização dos critérios de inspeção e consistência dos registros de condenação em abatedouros

O quadro sintetiza estudos que reafirmam a importância de uniformizar critérios e protocolos de inspeção em abatedouros. Nessa perspectiva, salientam-se a heterogeneidade entre fiscais, a exigência de calibração técnica contínua e a utilidade dos dados de inspeção como recurso de vigilância sanitária eficiente e comparável entre contextos regionais e sistemas produtivos.

Quadro 4 - Padronização dos critérios de inspeção

Autor / Ano	Amostra	Metodologia	Resultados relacionados à proposta
Leite <i>et al.</i> , (2022).	4.635.615 bovinos abatidos na Bahia; inspeção	Estudo retrospectivo de registros oficiais de condenação.	Achados registrados: 1.452.472 condenações ($\approx 31,33\%$). Evolução anual: 62,58% (2013) \rightarrow 9,04% (2017). Principais lesões: nefrites 11,79%; congestão 11,20%; enfisema 10,72%; aspiração de sangue 8,36%; cistos renais 5,75%; abscessos 5,71%.

	estadual (2012–2019).		
Damasceno Neto <i>et al.</i> , (2021).	7.706.638 bovinos abatidos no Pará; SIF (2013–2016).	Estudo retrospectivo de registros de inspeção post mortem.	Achados totais: 60.511 condenações (\approx 0,78% dos abatidos). Principais causas: contusões 35,1% (21.270) e contaminação 29,5% (17.865).
Comin <i>et al.</i> , (2023).	19 abatedouros; 113.305 lotes de novilhos e 166.658 lotes de suínos (2012–2018).	Avaliação da prevalência de lesões e da consistência dos registros entre abatedouros (VPC_A).	Em novilhos, prevalências: pneumonia 5,5%; pleurisia/pericardite 5,1%; fasciolose hepática 4,3%. Consistência (VPC_A) muito baixa (\sim 0%) para abscessos/parasitas hepáticos e moderada (\approx 8–15%) para injúrias/danos hepáticos. Em suínos, injúrias/“outros” variam \approx 8–20%.

Fonte: Elaborado pela autora com dados de Leite *et al.*, (2022); Damasceno Neto *et al.*, (2021); e Comin *et al.*, (2023).

A comparação entre os estudos de Leite *et al.* (2022), Damasceno Neto *et al.* (2021), Comin *et al.* (2023) e Veldhuis *et al.* (2021) mostra de forma convergente que a falta de padronização na condenação ainda compromete a consistência sanitária e o uso epidemiológico dos dados de abate. Na Bahia, Leite *et al.* (2022) analisaram 4.635.615 bovinos abatidos entre 2012 e 2019 e registraram 1.452.472 achados, cerca de 31,3% das carcaças, com variação anual expressiva das taxas (62,58% em 2013 e 9,04% em 2017) sob o mesmo marco normativo, além de um perfil dominado por lesões locais não zoonóticas, como nefrites, congestão, enfisema e aspiração de sangue.

No Pará, Damasceno Neto *et al.* (2021) estudaram 7.706.638 bovinos abatidos entre 2013 e 2016 e identificaram 60.511 condenações, aproximadamente 0,78% dos animais, concentradas em contusões (35,1%) e contaminação (29,5%), achados diretamente influenciados pelo manejo e pelas condições de processo. Em ambos os casos, a forma como o fiscal interpreta e aplica o RIISPOA e as Instruções Normativas interfere diretamente nas taxas de condenação.

Os trabalhos de Comin *et al.* (2023) e Veldhuis *et al.* (2021) aprofundam esse quadro ao quantificar a variabilidade entre abatedouros. Em 19 plantas europeias, com 113.305 lotes de bovinos jovens e 166.658 de suínos abatidos entre 2012 e 2018, Comin *et al.* (2023) encontraram prevalências relativamente estáveis para pneumonia, pleurisia ou pericardite e fasciolose hepática, mas observaram índices de consistência muito baixos para algumas categorias, com valores próximos de 0% em lesões mais objetivas e entre 8% e 20% em categorias mais subjetivas, como injúrias e danos hepáticos.

Veldhuis *et al.* (2021), ao analisarem 467.361 registros, dos quais 422.194 de gado leiteiro, mostraram que apenas parte dos indicadores de condenação realmente agrega valor à vigilância quando as definições são harmonizadas. Em conjunto, os quatro estudos sustentam a necessidade de padronização fina das categorias de condenação, calibração periódica entre fiscais e uso sistemático desses dados como ferramenta de diagnóstico diferencial e vigilância epidemiológica.

3.5. Estratégias de prevenção e controle

A seguir, apresenta-se uma síntese dos estudos que abordam estratégias de prevenção e controle voltadas à redução de condenações em abatedouros, com ênfase na capacitação técnica, melhorias no manejo e transporte dos animais, padronização de inspeções e integração entre produtores e serviços de inspeção sanitária.

Quadro 5 - Estratégias de prevenção e controle

Autor / Ano	Amostra	Metodologia	Resultados relacionados à proposta
Silva et al., (2023).	Dados de abate de bovinos e búfalos em matadouros sob inspeção estadual no Pará (2018–2022).	Estudo observacional e econômico sobre causas de condenação e perdas financeiras.	Identificou falhas de manejo pré-abate como principal fator de contusões e abscessos, recomendando melhoria no manejo e transporte, controle sanitário na fazenda e capacitação de funcionários. Destacou o uso contínuo dos dados de inspeção como indicadores epidemiológicos regionais.
Mohamed , (2021).	2.540 fígados bovinos inspecionados em abatedouro do Sudão.	Estudo transversal com avaliação post mortem e análise laboratorial de lesões hepáticas.	Verificou que 9,6% dos fígados foram condenados, principalmente por fasciolose e cisticercose. Reforçou a necessidade de controle antiparasitário nas propriedades, melhoria do manejo e vigilância contínua articulada entre veterinários e produtores.
Comin et al., (2023).	Registros de 19 abatedouros europeus (2012–2018).	Estudo comparativo com análise estatística de divergências entre fiscais.	Detectou variação de até 18% entre fiscais na classificação de lesões, evidenciando impacto de interpretações distintas. Propôs capacitação contínua e padronização de critérios, mostrando que registros uniformes fortalecem o monitoramento epidemiológico e reduzem tempo e custos de inspeção.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Silva et al., (2023); Mohamed, (2021); e Comin et al., 2023.

Os resultados de Silva et al. (2023) mostram contusões e abscessos post mortem associados a falhas no manejo pré-abate e no transporte, e esse padrão se confirma quando comparado a Klinger et al. (2021), que relacionaram fatores da propriedade e condições de transporte à maior ocorrência de lesões pulmonares e hepáticas no abate. A convergência entre esses achados indica que a origem do dano tecidual se estabelece antes da linha de inspeção, reforçando que intervenções focadas na rotina pré-abate têm impacto direto na redução de condenações. García-Díez et al. (2023) acrescentam que a adoção de boas práticas na fazenda reduz lesões traumáticas, alinhando desempenho sanitário e resultados econômicos.

Ao analisar causas específicas de condenação, Mohamed (2021) identificou fasciolose e cisticercose como principais motivos em 2.540 fígados bovinos e recomendou controle antiparasitário e capacitação para detecção precoce. Esses achados dialogam com Veldhuis et al. (2021), que demonstraram o uso de dados de inspeção como vigilância ativa para mapear áreas de risco e avaliar programas de controle. A integração entre diagnóstico no abate e ações direcionadas na fazenda permite priorizar áreas endêmicas e medir o efeito das intervenções, reduzindo recidivas e perdas.

A demanda por decisões mais consistentes em inspeção aparece quando os resultados de Silva *et al.* (2023) e García-Díez *et al.* (2023) são confrontados com a evidência de Vieira-Pinto *et al.* (2020), que mostrou que a qualificação contínua de inspetores diminui a variabilidade de julgamento em suínos e evita condenações injustificadas. Comin *et al.* (2023) complementam que a padronização de critérios e o uso de dados uniformes reduzem divergências interpretativas e fortalecem o monitoramento epidemiológico. Em conjunto, esses estudos indicam que capacitação e padronização não são medidas acessórias, mas determinantes para transformar achados post mortem em ganhos sanitários mensuráveis.

O fechamento do ciclo entre campo e abatedouro depende da velocidade e da qualidade do fluxo de informações, e aqui os resultados de Falzon *et al.* (2021) são consistentes com as necessidades apontadas por Comin *et al.* (2023) e Veldhuis *et al.* (2021). A coleta eletrônica em abatedouros melhora a qualidade e a integração dos dados, permitindo resposta rápida a surtos e acompanhamento de tendências, enquanto a padronização garante a comparabilidade entre unidades e regiões. Quando esses elementos se combinam com as ações focadas em manejo e controle antiparasitário destacadas por Silva *et al.* (2023) e Mohamed (2021), os dados de inspeção deixam de ser apenas registros post mortem e passam a orientar, de forma contínua, a prevenção e o controle na origem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão demonstrou que as lesões macroscópicas observadas na inspeção post mortem refletem o desempenho sanitário e de manejo na origem e se concentram em padrões inflamatórios, parasitários, traumáticos e degenerativos que sustentam as principais causas de condenação, com efeitos diretos sobre rendimento industrial, custos de descarte e riscos à saúde pública. Verificou-se a necessidade de padronização fina dos julgamentos, qualificação contínua das equipes, suporte laboratorial para elevar a especificidade diagnóstica e digitalização dos registros para ampliar o valor epidemiológico e a rastreabilidade.

Evidenciou-se também que intervenções na rotina de propriedades e transporte reduzem contaminações, contusões e abscessos, enquanto ações integradas de prevenção controlam enfermidades de relevância sanitária. Ressalta-se que as conclusões derivam de síntese crítica de estudos que utilizaram bases oficiais de inspeção, e não de extração direta do CIP, devido à indisponibilidade pública detalhada, o que reforça a opção metodológica por análise descritiva comparativa. Como desdobramento prático, recomenda-se integrar achados ante mortem e post mortem com informações de campo e vigilância laboratorial, em abordagem de *One Health*, para reduzir condenações indevidas, otimizar recursos e elevar a segurança dos alimentos.

REFERÊNCIAS

ABBATE, J. M.; et al. Prevalence of bovine tuberculosis in slaughtered cattle in Sicily, Southern Italy. **Animals**, v. 10, n. 10, p. 1887, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani10101887>. Acesso em: 27 out. 2025.

BELETE, A.; TILAHUN, S.; HAILE, B.; et al. Prevalence of bovine tuberculosis and distribution of tuberculous lesions in cattle slaughtered at Gondar, Northwest Ethiopia. **Infection Ecology & Epidemiology**, v. 11, n. 1, p. 1986919, 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.1080/20008686.2021.1986919>. Acesso em: 27 out. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 9.013**, de 29 de março de 2017 (RIISPOA). Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9013-29-marco-2017-784536-normaactualizada-pe.pdf>. Acesso em: 27 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). **Legislação de inspeção de produtos de origem animal (compilado oficial)**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/legislacao>. Acesso em: 4 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**: Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos/riispoa.pdf>. Acesso em: 27 out. 2025.

CAFFARENA, R. D. et al. Actinobacillosis lymphangitis in cattle: clinical findings and histopathology. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 5, p. 171, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00171>. Acesso em: 27 out. 2025.

CAFFARENA, R. D.; RABAZA, A.; CASAUX, L. et al. Natural lymphatic (“atypical”) actinobacillosis in cattle caused by *Actinobacillus lignieresii*. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 30, n. 2, p. 218–225, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1040638717742621>. Acesso em: 27 out. 2025.

CIUI, S. et al. Causes of post-mortem carcass and organ condemnations and economic loss assessment in a cattle slaughterhouse. **Animals**, v. 13, n. 21, p. 3339, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani13213339>. Acesso em: 27 out. 2025.

COMIN, A.; CAPELLO, K.; KIRWAN, L. et al. Reliability of abattoir inspection data for monitoring cattle health and welfare indicators. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 10, p. 1129891, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1129891>. Acesso em: 27 out. 2025.

COMIN, A.; et al. Can we use meat inspection data for animal health and welfare surveillance? **Frontiers in Veterinary Science**, v. 10, p. 1129891, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1129891>. Acesso em: 27 out. 2025.

CONTIN, I. et al. Causes of condemnation in cattle slaughtered under the Federal Inspection Service in Brazil. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, p. 1115362, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1115362>. Acesso em: 27 out. 2025.

CONTIN, R. M.; FURTADO, M. A.; QUEIROZ, G. C. et al. Alterações anatomoatrológicas e destinos das carcaças bovinas no Brasil (2017–2019). **Boletim de Indústria Animal**, v. 79, e1512, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.17523/bia.2022.v79.e1512>. Acesso em: 27 out. 2025.

DAMASCENO NETO, M. S.; NUNES, E. S. C. L.; SILVA, W. C. Análise retrospectiva das causas de condenações de carcaças e vísceras de bovinos abatidos em abatedouros frigoríficos na Região Norte da Amazônia Oriental. **CES Medicina Veterinaria y Zootecnia**, v. 16, n. 3, p. 28–46, 2021. Disponível em: https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-96072021000300028&script=sci_arttext. Acesso em: 27 out. 2025.

DERGAL, N. B.; GHERMI, M.; IMRE, K. et al. Estimated prevalence of tuberculosis in ruminants from slaughterhouses in Constantine Province (Northeastern Algeria): a 10-year retrospective survey (2011–2020). **Life**, v. 13, n. 817, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/life13030817>. Acesso em: 27 out. 2025.

DESU, M.; FASIL, N.; ABEBE, R. Apparent prevalence, lesion distribution and risk factors of bovine tuberculosis in cattle slaughtered at the Shashemene and Arsi Negelle municipal abattoirs, Ethiopia. **One Health**, v. 21, p. 101200, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2025.101200>. Acesso em: 27 out. 2025.

FALZON, L. C. et al. Digital data collection in slaughterhouse inspections for epidemiological monitoring. **Scientific Reports**, v. 11, p. 98495, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98495-3>. Acesso em: 27 out. 2025.

FIGUEIREDO, B. N. S. et al. Occurrence of bovine cysticercosis in two regions of the state of Tocantins, Brazil, and the importance of pathogen identification. **Pathogens**, v. 8, n. 2, p. 66, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/pathogens8020066>. Acesso em: 27 out. 2025.

GARCÍA-DÍEZ, J. et al. The importance of the slaughterhouse in surveilling animal and public health. **Veterinary Sciences**, v. 10, n. 2, p. 167, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/vetsci10020167>. Acesso em: 27 out. 2025.

GARCÍA-DÍEZ, J.; GARCÍA-GALÁN, A. The importance of slaughterhouses in surveilling animal and public health. **Veterinary Sciences**, v. 10, n. 2, p. 167, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/vetsci10020167>. Acesso em: 27 out. 2025.

GOMEZ-BUENDIA, A.; ROMERO, B.; BEZOS, J. et al. Spoligotype-specific risk of finding lesions in tissues from cattle infected by *Mycobacterium bovis*. **BMC Veterinary Research**, v. 17, n. 148, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02848-3>. Acesso em: 4 nov. 2025.

JAJAA, I. F.; MUSHONGA, B.; GREEN, E. et al. Factors responsible for the post-slaughter loss of carcass and offal's in abattoirs in South Africa. **Acta Tropica**, v. 178, p. 303–310, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.12.007>. Acesso em: 27 out. 2025.

KAPALAMULA, T. F. et al. Prevalence and risk factors of bovine tuberculosis in slaughtered cattle, Malawi. **Heliyon**, v. 9, e13647, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13647>. Acesso em: 4 nov. 2025.

KICH, J. D.; COLDEBELLA, A.; ALBUQUERQUE, E. R. et al. **Modernização da inspeção sanitária em abatedouros de suínos – inspeção baseada em risco**.

Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2019. (Documentos, 204). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1111408/1/final9146.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2025.

KLINGER, C.; MAYRHOFER, M.; FUCHS, K. et al. Post-mortem findings in slaughtered cattle: influence of the farm of origin, animal welfare and transport conditions. **Animals**, v. 11, n. 5, p. 1442, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani11051442>. Acesso em: 4 nov. 2025.

LEITE, F. B.; OLIVEIRA, G. N.; ROCHA, F. A. et al. Causas de condenações de carcaças bovinas sob inspeção estadual no estado da Bahia (2012–2019). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 43, n. 1, p. 61–72, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2022v43n1p61>. Acesso em: 27 out. 2025.

LEITE, J. S. F.; PASSOS, R. S. F. T.; CRUZ, T. M. P. et al. Main causes of cattle slaughter condemnation under the state sanitary inspection in Bahia, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 43, n. 1, p. 61–72, 2022. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/download/44004/30555>. Acesso em: 4 nov. 2025.

LEITE, M. F. et al. **Retrospective analysis of condemnation data in slaughterhouses under state inspection in Bahia, Brazil (2012–2019)**. [S. l.: s. n.], 2022.

MARTH, L. S. et al. Condenações em vísceras bovinas e implicações sanitárias no Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 17, n. 2, p. 115–130, 2023.

MIONI, M. S. R. et al. Brucellosis prevalence in Brazilian slaughterhouses with different meat inspection systems. **Journal of Food Protection**, v. 81, n. 7, p. 1073–1078, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-17-451>. Acesso em: 27 out. 2025.

MOHAMED, D. K. A. A study on causes of cattle liver condemnation at an abattoir in Omdurman area, Khartoum State, Sudan. **BMC Veterinary Research**, v. 17, p. 58, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02766-4>. Acesso em: 27 out. 2025.

MOTTA, F. P. et al. Spatial distribution and temporal trend of carcass condemnation causes in slaughterhouses in Rio Grande do Sul, Brazil. **BMC Veterinary Research**, v. 19, n. 1, p. 152, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-023-03713-9>. Acesso em: 27 out. 2025.

MOTTA, J. P.; SILVA, C. M.; RODRIGUES, R. O. et al. Impacto nas condenações de carcaças bovídeas por tuberculose e cisticercose após as modificações na legislação federal no estado do Rio Grande do Sul (2014–2020). **Ciência Animal Brasileira**, v. 24, e73611, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v24e-73611E>. Acesso em: 27 out. 2025.

NALAPA, D. P.; MUWONGE, A.; KANKYA, C. et al. Prevalence of tuberculous lesion in cattle slaughtered in Mubende district, Uganda. **BMC Veterinary Research**, v. 13, n. 73, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-017-0991-x>. Acesso em: 27 out. 2025.

OLIVEIRA, A. A.; ANDRADE, M. A.; ARMENDARIS, P. M. et al. Principais causas de condenação ao abate de aves em matadouros frigoríficos registrados no Serviço Brasileiro de Inspeção Federal entre 2006 e 2011. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 79–89, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/download/23020/20190/165973>. Acesso em: 4 nov. 2025.

OPOKU, D.; ADDO, K.; BOAMAH, V. Isolation and identification of bacteria from bovine abscesses at Kumasi abattoir, Ghana. **East African Scholars Journal of Agriculture and Life Sciences**, v. 2, n. 3, p. 130–133, 2019. Disponível em: <https://easjournals.org/journal/easjals/>. Acesso em: 4 nov. 2025.

OPOKU, E. D. et al. Bacterial causes of abscesses in cattle carcasses condemned at slaughterhouses in Ghana. **BMC Veterinary Research**, v. 15, p. 193, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1942-5>. Acesso em: 4 nov. 2025.

PEREIRA, A. C. de L. **Índice de ocorrência e de sazonalidade ajustada de condenações de carcaças bovinas em abatedouro frigorífico de grande porte localizado no oeste do estado de Minas Gerais: 2013 a 2020**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/38771/1/%C3%8DndiceOcorr%C3%A1nciaSazonalidade.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2025.

REZENDE, M. M.; SANTOS, L. A. D.; OLIVEIRA, R. S. et al. **Economic losses from bovine cysticercosis: a retrospective study of abattoirs in Minas Gerais, Brazil (2008–2016)**. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 85, e0332017, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657000332017>. Acesso em: 27 out. 2025.

RODRIGUES, R. M.; MARTINS, T. O.; PROCÓPIO, D. P. Economic loss from the main causes of whole bovine carcass condemnation in slaughterhouses supervised by the Federal Inspection Service in São Paulo state from 2010 to 2019. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 44, e55220, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/55220>. Acesso em: 4 nov. 2025.

ROSSI, G. A. M. et al. Bovine cysticercosis in Brazil: a review of prevalence, causes and control measures. **Tropical Animal Health and Production**, v. 52, n. 5, p. 2463–2473, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02215-2>. Acesso em: 27 out. 2025.

SILVA, A. C. L. et al. Economic impact of carcass condemnation in bovine and buffalo slaughterhouses in Pará, Brazil. **PLoS ONE**, v. 18, n. 5, e0285224, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285224>. Acesso em: 27 out. 2025.

SILVA, A. C. L.; SANTOS, R. F.; LIMA, M. G. Economic impact of carcass condemnation in bovine and buffalo slaughterhouses in Pará, Brazil. **PLoS ONE**, v. 18, n. 5, e0285224, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285224>. Acesso em: 27 out. 2025.

SINGHLA, T.; BOONYAYATRA, S. Prevalence, risk factors, and diagnostic efficacy of bovine tuberculosis in slaughtered animals at the Chiang Mai Municipal Abattoir, Thailand. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, p. 846423, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.846423>. Acesso em: 27 out. 2025.

SOLA, M. C.; TEIXEIRA, M. F.. Condenações de carcaças e vísceras por brucelose bovina no Brasil entre os anos de 2010 e 2018. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 14, n. 3, p. 1–10, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/55085/1/2020_art_mcsola.pdf. Acesso em: 4 nov. 2025.

SOUZA, E. A.; GASPAROTTO, P. H. G.; MEDEIROS, R. L. et al. Condenação de carcaças por tuberculose bovina em um abatedouro frigorífico sob Sistema de Inspeção Federal (SIF) na região central de Rondônia – Brasil. **Revista Agrária Acadêmica**, v. 5, n. 4, p. 88–96, 2022. Disponível em: <https://agrariacad.com/wp-content/uploads/2022/12/Rev-Agr-Acad-v5-n4-2022-p88-96-Condenacao-de-carcacas-por-tuberculose-bovina-em-um-abatedouro-frigorifico-sob-Sistema-de-Inspecao-Federal-SIF-na-regiao-central-Rondonia-Brasil.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2025.

SYAGHUSWA, L. M.; VYAMBWERA, M. Pulmonary lesions of cattle and associated financial losses at public abattoirs in Bukavu, Democratic Republic of Congo. **Animal Research International**, v. 17, n. 2, p. 3744–3752, 2020.

TAHA, H. A. et al. Economic and public health implications of carcass and organ condemnations in slaughtered cattle: a review of sub-Saharan Africa. **Advances in Preventive Medicine**, v. 2023, p. 7975876, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2023/7975876>. Acesso em: 27 out. 2025.

VELDHUIS, A. M. B.; BROUWER, M.; ROOIJ, M. M. T. et al. Consistency of meat inspection results among veterinary inspectors in the Netherlands. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, p. 661459, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.661459>. Acesso em: 27 out. 2025.

VELDHUIS, A. M. B. et al. Uniform meat inspection protocols improve reliability of post-mortem findings in cattle. **Animals**, v. 11, n. 8, p. 1442, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani11051442>. Acesso em: 27 out. 2025.

VELDHUIS, A. M. B.; et al. Use of slaughterhouse data to monitor cattle health and welfare indicators: opportunities and challenges. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, p. 661459, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.661459>. Acesso em: 27 out. 2025.

VELDHUIS, A. M. B.; SMITS, D.; BOUWKNEGT, M. et al. Added value of meat inspection data for monitoring of dairy cattle health in the Netherlands. **Frontiers in**

Veterinary Science, 2021. Disponível em:
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2021.661459/full>. Acesso em: 4 nov. 2025.

VIEIRA-PINTO, M.; et al. Safe Pork: uniformização e desafios na inspeção post mortem em bovinos. **SafePork Proceedings**, p. 16365, 2020.