

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**ERISPELA SUÍNA: CONDENAÇÃO DE CARCAÇAS EM
ESTABELECIMENTOS SOB INSPEÇÃO FEDERAL NO BRASIL E
ESTIMATIVA DOS IMPACTOS FINANCEIROS (2021-2025)**

Ana Cláudia Oliveira Lima

Orientador: Prof. Dr. Eduardo de Paula Nascente

Goiânia - Goiás

2026



ANA CLÁUDIA OLIVEIRA LIMA



**ERISPELA SUÍNA: CONDENAÇÃO DE CARCAÇAS EM
ESTABELECIMENTOS SOB INSPEÇÃO FEDERAL NO BRASIL E
ESTIMATIVA DOS IMPACTOS FINANCEIROS (2021-2025)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária, junto ao Curso de Medicina Veterinária, da Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo de Paula Nascente

Goiânia - Goiás

2026

FOLHA DA ATA DE APROVAÇÃO**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO**

No dia 12/05/26, às 15:15 horas, o(a) estudante
Ara Cláudia Oliveira Lima,
do curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Goiás,
expôs, em Sessão Pública de Apresentação de Trabalho de Conclusão de Curso, o
trabalho intitulado Exisipela ruina: Condição de criação em esta-
buleiros sob império federal no Brasil e estimativa dos
impostos financeiros
para a Banca de Avaliação composta pelos docentes,
Eduardo de Paula Nascente (Presidente),
Estela Vieira de Souza Silva (Membro 1) e
Ursula Nunes Kawchuk (Membro 2). O
trabalho da Banca de Avaliação foi conduzido pelo (a) docente Presidente que,
inicialmente, após apresentar os docentes integrantes da Comissão, concedeu 20+5
minutos ao (a) aluno (a) para que este (a) expusesse o trabalho. Após a exposição, o
(a) docente Presidente concedeu a palavra a cada membro convidado da Comissão
para que estes arguissem o (a) aluno. Após o encerramento das arguições, a Banca de
Avaliação, reunida isoladamente, avaliou o trabalho desenvolvido e o desempenho do
(a) aluno na exposição, considerada a trajetória deste (a) no desenvolvimento do TCC.
Como resultado da avaliação, a Banca de Avaliação deliberou pela:

☒ Aprovação;

☐ Aprovação, condicionado às correções recomendadas pelos membros da banca;

☐ Reprovação.

Aprovação condicionada às correções recomendadas pelos membros da banca:

A Banca de Avaliação conclui que o(a) aluno está APROVADO(A) condicionado às
correções de forma e/ou conteúdo recomendados. As correções deverão ser indicadas
no formulário de Avaliação Final de Trabalho de Conclusão de Curso. O(A) aluno

terá o prazo de 10 dias para os ajustes e entrega da versão final ao professor (a) orientador (a), contado a partir da data da sessão de apresentação pública do TCC.

Reprovação.

A Banca de Avaliação conclui que o trabalho apresentado não satisfaz as condições mínimas e o estudante está REPROVADO(A).

A Banca Avaliadora:

Membro Presidente da Banca Avaliadora: Eduardo de Paula Nascente

Membro Convidado da Banca Avaliadora: Estilo Zaira de Souza Silva

Membro Convidado da Banca Avaliadora: Thaís Paula

Dedico este trabalho à minha família,
que foi abrigo nos dias incertos
e sentido quando o caminho precisou ser
refeito.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, sabedoria e resiliência para enfrentar cada desafio ao longo dessa jornada. À minha família, expresso minha profunda gratidão pela compreensão e pelo apoio incondicional. Peço desculpas pela minha ausência em tantos momentos importantes, por ter me tornado, muitas vezes, a filha, a irmã, a neta, a tia ausente. Cada renúncia foi parte do caminho que me trouxe até aqui, e nada disso teria sido possível sem o carinho, a paciência e o amor de vocês.

Aos amigos que fiz ao longo dessa caminhada, meu sincero agradecimento por compartilharem comigo não apenas o conhecimento, mas também as angústias, conquistas e aprendizados que a Medicina Veterinária nos proporciona. Vocês tornaram essa trajetória mais leve e significativa.

Aos professores, que foram muito além de transmitir conhecimento, deixando ensinamentos que levarei para a vida, e ao meu orientador Prof. Dr. Eduardo de Paula Nascente, pela paciência, apoio e por acreditar em mim, registro aqui meu agradecimento.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para essa conquista, minha gratidão.

RESUMO

A erisipela suína, causada por *Erysipelothrix rhusiopathiae*, é uma das principais enfermidades bacterianas da suinocultura, com impacto sobre a saúde dos rebanhos e a cadeia produtiva. O presente estudo objetivou analisar a dinâmica espaço-temporal das condenações de carcaças suínas por erisipela no Brasil entre 2021 e 2025, determinar a prevalência da patologia nos estabelecimentos sob Inspeção Federal e estimar as perdas financeiras decorrentes. Trata-se de estudo observacional, descritivo e retrospectivo, com dados secundários obtidos do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF/MAPA). Foram analisadas as variáveis número de abates, carcaças condenadas, taxa de condenação, tipo de destinação e distribuição por Unidade da Federação e macrorregião. As perdas financeiras foram calculadas segundo a metodologia de Quevedo et al. (2026), adaptada para suínos. No período, foram abatidos 229.320.727 suínos, com 7.207 carcaças condenadas, resultando em taxa média de 0,003143% (IC 95%: 0,003071%-0,003216%). O pico ocorreu em 2022 (2.973 condenações; 0,006434%), com predomínio no Paraná (71,2% do total nacional), e o mínimo em 2024 (640 condenações; 0,001369%). Identificou-se sazonalidade com concentração de 57,6% das condenações entre março e maio. A macrorregião Sul respondeu por 88,6% dos casos. O cozimento industrial foi o principal procedimento de destinação (68,5%). As perdas financeiras totalizaram R\$ 4.040.064,00 (US\$ 767.099,76), com maior impacto em 2022 (R\$ 1.658.934,00; 41,1% do total). Conclui-se que a erisipela suína representa enfermidade de relevância sanitária e econômica contínua, com padrão sazonal e regional bem definidos, reforçando a necessidade de programas de vacinação e monitoramento sistemático nos abatedouros.

Palavras-chave: *Erysipelothrix rhusiopathiae*; Inspeção federal; Sazonalidade; Suinocultura.

ABSTRACT

Swine erysipelas, caused by *Erysipelothrix rhusiopathiae*, is one of the main bacterial diseases in pig production, with impact on herd health and the productive chain. This study aimed to analyze the spatiotemporal dynamics of swine carcass condemnations due to erysipelas in Brazil from 2021 to 2025, determine the prevalence of the condition in federally inspected establishments and estimate the resulting financial losses. This was an observational, descriptive and retrospective study based on secondary data obtained from the Federal Inspection Service Management Information System (SIGSIF/MAPA). The variables analyzed included number of slaughters, condemned carcasses, condemnation rate, type of disposal and distribution by Federative Unit and macroregion. Financial losses were calculated using the methodology of Quevedo et al. (2026), adapted for swine. During the period, 229,320,727 pigs were slaughtered, with 7,207 carcasses condemned, resulting in a mean condemnation rate of 0.003143% (95% CI: 0.003071%-0.003216%). The peak occurred in 2022 (2,973 condemnations; 0.006434%), with predominance in Paraná state (71.2% of the national total), and the minimum in 2024 (640 condemnations; 0.001369%). Seasonality was identified, with 57.6% of condemnations concentrated between March and May. The Southern macroregion accounted for 88.6% of cases. Industrial cooking was the main disposal procedure (68.5%). Financial losses totaled BRL 4,040,064.00 (USD 767,099.76), with the greatest impact in 2022 (BRL 1,658,934.00; 41.1% of the total). It is concluded that swine erysipelas represents a disease of ongoing sanitary and economic relevance, with well-defined seasonal and regional patterns, reinforcing the need for vaccination programs and systematic monitoring in slaughterhouses.

Keywords: *Erysipelothrix rhusiopathiae*; Federal inspection; Seasonality; Swine farming.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Múltiplas lesões cutâneas do tipo 'diamante' em suínos infectados por *E. rhusiopathiae* (A e B). Fontes: Veterian Key e Oxford Sandy (2021) 20
- Figura 2 - Aspectos macroscópicos de lesões desencadeadas por *E. rhusiopathiae*: endocardite vegetativa bilateral (A), congestão e edema pulmonar (B), artrite fibrinopurulenta com erosão na tróclea (C) e glomerulonefrite (D). Fonte: Adaptado de Ersdal et al. (2014) e Swartley et al. (2020) 21
- Figura 3 - Aspectos microscópicos de lesões desencadeadas por *E. rhusiopathiae*: infiltrado neutrofílico perivascular com degeneração fibrinoide e necrose vascular (A, HE 20x); hiperemia de capilares dérmicos com trombose (B, HE 20x); infiltrado inflamatório periglândular (C, HE 20x); imunohistoquímica para anti-*Erysipelothrix rhusiopathiae* (D, IHC AEC 100x). Fonte: Pereira et al. (2022) 22
- Figura 4 - Distribuição espacial das condenações de carcaças suínas por erisipela por estado, segundo o ano de registro (A: 2021; B: 2022; C: 2023; D: 2024; E: 2025). A intensidade da cor azul indica a proporção de condenações no período. Brasil, 2021-2025. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025) 36

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 –	Classificação e sinais clínicos em diferentes manifestações da erisipela em suínos. Fonte: Adaptado de Barbosa (2023), baseado em Opriessnig e Coutinho (2019).....	07
Tabela 1 –	Indicadores de abate, condenação por erisipela suína e estimativa de impacto financeiro em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).....	20
Tabela 2 –	Distribuição mensal acumulada das condenações de carcaças suínas por erisipela em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).....	20
Tabela 3 –	Distribuição das condenações de carcaças suínas por erisipela por macrorregião e ano em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).....	21
Tabela 4 –	Distribuição das condenações de carcaças suínas por erisipela por Unidade da Federação e ano em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).....	22
Tabela 5 –	Distribuição dos procedimentos de destinação adotados nas condenações por erisipela suína, segundo origem da notificação. Brasil, 2021-2025. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).....	23
Tabela 6 –	Distribuição anual dos grupos de procedimentos de destinação adotados nas condenações por erisipela suína em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).....	24
Tabela 7 –	Indicadores associados a estimativa de impacto financeiro em estabelecimentos sob Inspeção Federal no Brasil, 2021-2025, de casos de erisipela suína. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).....	24

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BACEN	Banco Central do Brasil
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CEPEA/ESALQ	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
CEUA	Comissão de Ética no Uso de Animais
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DIPOA/SDA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal / Secretaria de Defesa Agropecuária
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IC	Intervalo de Confiança
IN	Instrução Normativa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MVR	Médico Veterinário Responsável
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase (Polymerase Chain Reaction)
POPH	Procedimentos Operacionais Padronizados de Higiene
PRRS	Síndrome Reprodutiva e Respiratória dos Suínos
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
SIGSIF	Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal
UF	Unidade da Federação

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE QUADROS E TABELAS	x
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Etiologia	3
2.2 Aspectos epidemiológicos	4
2.3 Fisiopatogenia e apresentação clínica.....	6
2.4 Aspectos anatomopatológicos	8
2.5 Diagnóstico	11
2.6 Tratamento e profilaxia.....	13
2.7 Impactos sanitários	14
2.8 Aspectos legais, inspeção sanitária e condenação de carcaças	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1 Delineamento do estudo	16
3.2 Fonte de dados	16
3.3 Variáveis analisadas	17
3.4 Cálculo da taxa de condenação e intervalo de confiança	17
3.5 Estimativa do impacto financeiro	18
3.6 Análise dos dados	19
4. RESULTADOS.....	19
4.1 Distribuição espaço-temporal	19
4.2 Destino das carcaças condenadas	22
4.3 Estimativa de impactos financeiros	24
5. DISCUSSÃO	26
6. CONCLUSÕES.....	31
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira ocupa posição de destaque no cenário agropecuário mundial, figurando entre os maiores produtores e exportadores de carne suína do planeta, com volume de abate sob inspeção federal superior a 50 milhões de cabeças anuais (ABPA, 2023). A expansão e a intensificação dos sistemas de produção, embora responsáveis por esse desempenho, favorecem a circulação e a persistência de agentes infecciosos nos plantéis, representando um desafio sanitário permanente para a cadeia produtiva (Zeni et al., 2022).

Entre as enfermidades bacterianas de relevância na suinocultura mundial destaca-se a erisipela suína, causada por *Erysipelothrix rhusiopathiae*, considerada endêmica em diversos plantéis (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020). O agente é amplamente distribuído no ambiente, sobrevive por longos períodos no solo e em produtos de origem animal, e compreende mais de 28 sorovares descritos, dos quais 1a, 1b e 2 são os mais frequentemente associados à doença clínica em suínos (Bender et al., 2011; Wang, Chang & Riley, 2010). No Brasil, Oliveira et al. (2009) indicam que *E. rhusiopathiae* circula amplamente nos rebanhos, podendo ser detectada mesmo em animais clinicamente sadios e em suínos vacinados.

A doença pode se manifestar nas formas aguda, subaguda e crônica, com repercussões distintas sobre a saúde animal e a produção (Brooke & Riley, 1999). As formas aguda e subaguda caracterizam-se por febre, prostração e lesões cutâneas em "diamante", enquanto a forma crônica evolui com artrite e endocardite vegetativa, comprometendo o desempenho zootécnico e resultando em lesões detectadas apenas na inspeção post mortem (Bender et al., 2011; Pereira et al., 2022). Por tratar-se também de uma zoonose, *E. rhusiopathiae* representa risco ocupacional para trabalhadores que manipulam animais e produtos de origem animal, podendo causar o erisipeloide humano e, em casos graves, endocardite bacteriana (Reboli & Farrar, 1989).

Os impactos econômicos da erisipela envolvem diferentes elos da cadeia produtiva, desde perdas na granja até a condenação de carcaças nos abatedouros (Furquim et al., 2022). Dados do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) registraram a condenação de 1.340 carcaças suínas por erisipela apenas no ano de 2017 (Dellagostin et al., 2019), valor que subestima o impacto real, pois não contempla as perdas na fase de produção nem os registros dos sistemas de inspeção estadual e municipal. A forma crônica é particularmente relevante nesse contexto, pois animais clinicamente aparentes

atingem o peso de abate, mas chegam ao frigorífico com lesões que determinam condenações parciais ou totais (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020).

O controle da erisipela baseia-se na integração entre vacinação, manejo sanitário e vigilância nos abatedouros, embora falhas vacinais associadas à divergência de sorovares e à imunossupressão ainda representem desafios consideráveis (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020; Oliveira, 2009). Nesse cenário, a análise dos registros oficiais de condenação disponíveis no SIGSIF constitui ferramenta estratégica para o monitoramento da ocorrência da erisipela nos rebanhos brasileiros, permitindo identificar tendências temporais e subsidiar políticas sanitárias e programas de controle da enfermidade (Dellagostin et al., 2019), o que fundamenta o desenvolvimento do presente trabalho.

1.1 Objetivo geral

Analisar a dinâmica espaço-temporal das condenações de carcaças suínas por erisipela no Brasil entre 2021 e 2025, mensurando a prevalência da patologia e os prejuízos financeiros decorrentes para a cadeia produtiva nacional.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar revisão de literatura sobre erisipela suína, abordando os principais aspectos clínico-patológicos da doença, bem como, seu impacto na suinocultura brasileira.
- Identificar as regiões brasileiras com maiores índices de condenação e verificar a existência de padrões temporais (estacionalidade) na ocorrência da doença durante o período estudado.
- Determinar a prevalência de carcaças condenadas (total ou parcialmente) nos estabelecimentos sob Inspeção Federal (SIF), estabelecendo a correlação entre o volume de abate e os casos registrados.
- Estimar o prejuízo financeiro direto gerado pelo descarte de carcaças condenadas totalmente, utilizando indicadores de valor de mercado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A erisipela suína é uma das enfermidades bacterianas de grande relevância na suinocultura mundial, causada pelo agente *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Trata-se de uma zoonose amplamente distribuída, capaz de acometer diversas espécies animais e, em determinadas circunstâncias, o ser humano. A doença pode provocar elevadas perdas econômicas na cadeia produtiva suína, comprometendo a saúde dos rebanhos, a eficiência produtiva dos frigoríficos e a segurança dos alimentos destinados ao consumo humano (Brooke & Riley, 1999; Wang, Chang & Riley, 2010; Zeni et al., 2022). Seu controle eficaz depende da integração entre boas práticas de manejo, programas vacinais adequados e vigilância sanitária permanente nos abatedouros.

2.1 Etiologia

Erysipelothrix rhusiopathiae é um bacilo gram-positivo, não formador de esporos, não capsulado, imóvel e anaeróbico facultativo. Apresenta-se morfológicamente como pequenas hastes finas e delicadas, com tendência a formar cadeias curtas ou filamentos em culturas mais antigas (Brooke & Riley, 1999; Zeni et al., 2022). A bactéria pode ser cultivada em meios convencionais, como ágar sangue e caldo infusão de cérebro-coração (BHI), onde o crescimento ocorre de forma lenta, geralmente após 24 a 48 horas de incubação a 35-37 °C. A identificação bioquímica baseia-se na produção de sulfeto de hidrogênio (H₂S), ausência de catalase, oxidase e urease, e incapacidade de fermentar a maioria dos carboidratos (Wang, Chang & Riley, 2010).

Do ponto de vista taxonômico, o gênero *Erysipelothrix* compreende atualmente ao menos oito espécies reconhecidas, das quais *E. rhusiopathiae* é a de maior importância patogênica, reconhecida por sua virulência e distribuição ubíqua (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020). Compreende mais de 28 sorovares, dos quais 1a, 1b e 2 são os mais frequentemente associados à doença clínica em suínos (Bender et al., 2011; Coutinho et al., 2011).

Uma das características mais marcantes da bactéria é sua notável resistência no ambiente. O agente sobrevive por longos períodos no solo, especialmente em locais com matéria orgânica abundante (Wang, Chang & Riley, 2010; Oliveira, 2009). Em carcaças e produtos de origem animal, a bactéria pode resistir ao processo de defumação e à salga, o que representa um risco adicional à segurança alimentar. Sua eliminação é eficaz por meio de desinfetantes como hipoclorito de sódio, compostos fenólicos e glutaraldeído, bem como pelo calor úmido (Brooke & Riley, 1999).

Os principais fatores de virulência de *E. rhusiopathiae* incluem a neuraminidase, que facilita a invasão tecidual, as proteínas de superfície SpaA, SpaB e SpaC, envolvidas na adesão ao endotélio e na resistência à fagocitose, e a capacidade de formar biofilmes em superfícies inorgânicas e tecidos. A resistência à fagocitose por neutrófilos e macrófagos é um mecanismo central na imunopatogenia da doença crônica, contribuindo para a persistência do agente no organismo do hospedeiro (Shimoji, 2000; Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020).

2.2 Aspectos epidemiológicos

A erisipela suína apresenta distribuição geográfica cosmopolita, ocorrendo em praticamente todos os continentes onde há criação de suínos. O agente etiológico *Erysipelothrix rhusiopathiae* possui ampla capacidade de adaptação e já foi isolado de diversas espécies animais, incluindo suínos, bovinos, ovinos, aves, peixes, crustáceos, répteis e mamíferos selvagens, o que evidencia a existência de um amplo reservatório natural para o patógeno (Wang, Chang & Riley, 2010; Zeni *et al.*, 2022; *MSD Veterinary Manual*, 2025). Essa diversidade de hospedeiros contribui para a manutenção da bactéria no ambiente e favorece sua persistência nos sistemas produtivos. Em suínos, a doença pode ocorrer em animais de todas as idades, embora a maior suscetibilidade seja observada entre três e 12 meses de vida. Esse intervalo corresponde ao período em que a imunidade passiva de origem colostrar já se encontra reduzida ou ausente, enquanto a imunidade ativa induzida pela vacinação ainda pode não ter estabelecido proteção efetiva e duradoura (Oliveira, 2009).

Estudos epidemiológicos indicam que a erisipela permanece endêmica em diversos sistemas de produção suinícola ao redor do mundo, com ocorrência periódica de surtos clínicos associados a falhas vacinais, fatores de estresse ou imunossupressão (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020). Investigações recentes baseadas em caracterização molecular de isolados bacterianos evidenciam elevada diversidade genética e ampla circulação de cepas de *E. rhusiopathiae* em rebanhos comerciais, indicando que o patógeno permanece amplamente distribuído em diferentes regiões produtoras (Dec *et al.*, 2023). De forma semelhante, estudo conduzido na Ásia evidenciou a ocorrência de surtos associados a cepas altamente virulentas da bactéria, reforçando a importância epidemiológica da doença na suinocultura mundial (Zhao *et al.*, 2024).

No Brasil, diferentes investigações indicam que *E. rhusiopathiae* circula amplamente nos rebanhos suínos e pode ser detectada mesmo em animais clinicamente saudáveis. Oliveira (2009) identificou a presença da bactéria em tonsilas de suínos abatidos no Rio Grande do Sul,

incluindo animais vacinados, o que denota o papel dos portadores assintomáticos na manutenção do agente nos rebanhos nacionais. Esse achado demonstra que a bactéria pode persistir de forma silenciosa nos plantéis, favorecendo a ocorrência eventual de surtos clínicos quando condições predisponentes estão presentes. Além disso, estudos recentes de caracterização molecular indicam que diferentes linhagens do patógeno continuam circulando em rebanhos comerciais ao redor do mundo, o que reforça a importância epidemiológica da enfermidade também na suinocultura brasileira (Zeni *et al.*, 2022; Dec *et al.*, 2023).

No contexto da suinocultura brasileira, a erisipela é considerada uma enfermidade endêmica em sistemas intensivos de produção, podendo ocorrer tanto de forma esporádica quanto em surtos associados a falhas de manejo sanitário, estresse ou imunossupressão dos animais. A presença de portadores assintomáticos, associada à capacidade de sobrevivência ambiental do agente, contribui para a manutenção da bactéria nas granjas e favorece sua persistência nos plantéis ao longo do tempo (Embrapa, 2022).

As principais fontes de infecção incluem suínos portadores assintomáticos, que albergam *E. rhusiopathiae* nas tonsilas e no trato gastrointestinal e eliminam o agente intermitentemente nas fezes, urina e secreções orais. Estima-se que entre 30% e 50% dos suínos clinicamente saudáveis possam atuar como portadores inaparentes do patógeno (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020). Esse elevado percentual de portadores contribui significativamente para a manutenção da bactéria nos rebanhos. Além dos animais infectados, o ambiente também exerce papel relevante na epidemiologia da doença. O solo de granjas com histórico de erisipela pode manter *E. rhusiopathiae* viável por períodos prolongados, funcionando como fonte persistente de reinfecção (Brooke & Riley, 1999).

As vias de transmissão são predominantemente a oral e a percutânea. A infecção pela via oral ocorre principalmente pela ingestão de alimentos, água ou forragem contaminados. A transmissão cutânea ocorre por meio de abrasões, feridas ou lacerações da pele, frequentemente associadas ao manejo intensivo e às condições de confinamento. A transmissão por insetos hematófagos também é descrita na literatura, embora sua importância epidemiológica possa variar de acordo com as condições ambientais e sanitárias das granjas (Wang, Chang & Riley, 2010; Oliveira, 2009).

Entre os fatores de risco mais relevantes destacam-se o manejo inadequado com elevada densidade animal, falhas nos programas vacinais, escolha inadequada de sorovares vacinais, armazenamento incorreto das vacinas e esquemas de aplicação deficientes. Além disso, condições de estresse como transporte, mistura de lotes, mudanças climáticas bruscas e

restrição hídrica podem favorecer o desencadeamento de surtos clínicos. A imunossupressão associada a enfermidades concomitantes, como a síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos (PRRS), também pode predispor à ocorrência da doença mesmo em rebanhos previamente vacinados (Zeni *et al.*, 2022; Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020).

Outro aspecto epidemiológico frequentemente relatado refere-se à sazonalidade da doença. Surtos de erisipela tendem a ocorrer com maior frequência nos períodos mais quentes do ano, quando as condições ambientais favorecem a multiplicação bacteriana no solo e o estresse térmico pode comprometer a resposta imunológica dos animais. Entretanto, em sistemas de produção intensiva com controle ambiental, esse padrão sazonal pode ser atenuado, tornando a ocorrência da doença mais distribuída ao longo do ano (Wang, Chang & Riley, 2010; Oliveira, 2009; *MSD Veterinary Manual*, 2025).

2.3 Fisiopatogenia e apresentação clínica

A patogenia da erisipela suína está relacionada a um conjunto de fatores de virulência produzidos por *Erysipelothrix rhusiopathiae*, que atuam de forma coordenada para favorecer a colonização, a invasão tecidual e a evasão das defesas do hospedeiro (Barbosa, 2023). Entre os principais determinantes de virulência da bactéria destacam-se a neuraminidase, a hialuronidase e a cápsula bacteriana (Barbosa, 2023).

A neuraminidase, também denominada sialidase, é considerada um dos fatores de virulência mais relevantes de *E. rhusiopathiae*, cuja ação consiste na remoção do ácido acetilneuroamínico (ácido siálico) da superfície das células do hospedeiro, facilitando a adesão e a penetração bacteriana nos tecidos (Barbosa, 2023). Wang *et al.* (2010) destacam que a neuraminidase não é secretada pelas células hospedeiras, sendo exclusiva do patógeno. A hialuronidase, por sua vez, degrada o ácido hialurônico presente na matriz extracelular, funcionando como fator de difusão que favorece a disseminação bacteriana pelos tecidos (Barbosa, 2023). A cápsula bacteriana confere resistência à fagocitose pelos leucócitos polimorfonucleares, sendo associada diretamente à virulência das cepas (Barbosa, 2023).

A infecção se inicia tipicamente pela via oral ou por meio de lesões cutâneas, a partir das quais a bactéria alcança a corrente sanguínea e provoca bacteremia (Barbosa, 2023). A disseminação hematogênica permite que *E. rhusiopathiae* se instale em diferentes tecidos e órgãos, determinando as distintas formas clínicas da doença (Barbosa, 2023). As diferenças na expressão clínica observadas entre os animais acometidos estão relacionadas à virulência da cepa, à dose infectante, ao estado imune do hospedeiro e às condições ambientais de manejo

(Barbosa, 2023; Brooke; Riley, 1999). O Quadro 1 apresenta a classificação das manifestações clínicas da erisipela suína e os principais sinais associados a cada forma da doença (Barbosa, 2023).

Quadro 1 - Classificação e sinais clínicos em diferentes manifestações da erisipela em suínos.

Forma clínica	Sinais sistêmicos	Sinais cutâneos	Outras manifestações
Hiperaguda	Morte súbita	Ausentes ou discretas	Sem manifestações adicionais
Aguda	Febre (40–42 °C), prostração, anorexia, conjuntivite	Lesões em losango (<i>diamond skin disease</i>)	Aborto em fêmeas gestantes
Subaguda	Febre moderada, sinais brandos	Lesões em losango (forma predominante)	Recuperação espontânea possível
Crônica	Claudicação, perda de peso	Ausentes	Artrite, endocardite vegetativa

Fonte: Adaptado de Barbosa (2023), baseado em Opriessnig e Coutinho (2019).

A erisipela suína apresenta três formas clínicas principais: aguda, subaguda e crônica, cada uma com características clínicas, patogênicas e prognósticas distintas (Brooke; Riley, 1999). A expressão clínica da doença varia em função da virulência da cepa infectante, da dose infectante, do estado imune do hospedeiro e das condições ambientais de criação (Brooke; Riley, 1999; Wang; Chang; Riley, 2010; Zeni *et al.*, 2022).

A forma aguda, também denominada septicêmica, é a manifestação mais grave da doença (Wang; Chang; Riley, 2010). Inicia-se abruptamente com febre (41–42 °C), prostração intensa, anorexia, relutância em se mover e, nas fêmeas gestantes, pode desencadear abortos (Wang; Chang; Riley, 2010). O sinal clínico cutâneo mais característico é o surgimento de lesões urticariformes elevadas, de contorno bem delimitado, denominadas "diamante" (*diamond skin disease*), que se distribuem principalmente no abdômen, flanco, pescoço e orelhas (Gonçalves *et al.*, 2022). Essas lesões resultam de vasculite local com trombose de capilares dérmicos, podendo evoluir para necrose da pele nas formas mais graves (Gonçalves *et al.*, 2022). A morte pode ocorrer em 48 a 72 horas nos casos não tratados (Wang; Chang; Riley, 2010; Gonçalves *et al.*, 2022).

A forma subaguda é clinicamente mais branda, com sinais sistêmicos menos pronunciados (Gonçalves *et al.*, 2022). As lesões cutâneas do tipo "diamante" são a manifestação predominante, podendo ser a única alteração visível (Pereira *et al.*, 2022). Os animais mantêm o apetite, apresentam febre moderada e tendem a se recuperar espontaneamente em uma a duas semanas, desde que não haja complicações (Gonçalves *et al.*, 2022). Esta forma clínica tem estreita correlação com os achados macroscópicos observados nas carcaças no abate (Gonçalves *et al.*, 2022; Pereira *et al.*, 2022).

A forma crônica resulta, em geral, de infecções agudas ou subagudas não tratadas ou inadequadamente tratadas (Bender *et al.*, 2011). As manifestações mais características são a artrite e a endocardite vegetativa (Bender *et al.*, 2011; Pereira *et al.*, 2022). A artrite crônica afeta principalmente os membros, com acometimento de tarso, carpo e joelhos, resultando em claudicação, dificuldade de locomoção, perda de peso e baixo desempenho produtivo (Bender *et al.*, 2011). A endocardite vegetativa afeta as valvas cardíacas, com predileção pela valva mitral, e pode evoluir para insuficiência cardíaca congestiva ou morte súbita (Pereira *et al.*, 2022). Animais com forma crônica frequentemente atingem o peso de abate, mas chegam ao frigorífico com lesões que serão detectadas na inspeção *post mortem*, sendo relevante fonte de condenações (Bender *et al.*, 2011; Pereira *et al.*, 2022).

2.4 Aspectos anatomopatológicos

Os achados macroscópicos observados em carcaças de suínos afetados por erisipela variam conforme a forma clínica da doença e o estágio de evolução das lesões. Na inspeção *post mortem*, as alterações podem ser classificadas em lesões cutâneas, congestão generalizada, alterações em linfonodos, artrites e endocardite vegetativa (Bender *et al.*, 2011; Pereira *et al.*, 2022; Brasil, 2017a).

As lesões cutâneas do tipo "diamante" (Figura 1) são facilmente identificáveis na superfície da carcaça. Apresentam-se como áreas elevadas, de bordas bem definidas, de formato retangular a romboidal, com coloração que varia de róseo-avermelhado a roxo-escuro, dependendo do estágio evolutivo. Em lesões mais antigas, pode-se observar necrose da derme e formação de crostas enegrecidas. Gonçalves *et al.* (2022), em estudo retrospectivo com 154 casos de lesões de pele em suínos no Brasil, identificaram a erisipela como a enfermidade cutânea mais diagnosticada, correspondendo a 47 casos, a maior parte dos quais detectados na linha de inspeção durante o abate. Essas lesões são resultantes de vasculite séptica e trombose

microvascular na derme, com isquemia e necrose tissular secundárias (Wang, Chang & Riley, 2010).



Figura 1 – Em A e B são demonstradas múltiplas lesões cutâneas do tipo "diamante" em suínos infectados por *E. rhusiopathiae*. Fontes: Veterian Key e Oxford Sandy (2021).

Na forma aguda, pode ser observada congestão generalizada de vísceras, com petéquias na superfície serosa do pericárdio, pleura e peritônio. Os linfonodos regionais encontram-se aumentados de volume, com aspecto edematoso e hemorrágico ao corte. A artrite crônica é evidenciada macroscopicamente pela distensão das cápsulas articulares, com acúmulo de líquido sinovial turvo, hipertrofia da membrana sinovial e, nos casos de longa evolução, erosão da cartilagem articular com fibrose periarticular (Pereira *et al.*, 2022).

A endocardite vegetativa (Figura 2) é detectada na avaliação das cavidades cardíacas. Caracteriza-se pela presença de vegetações irregulares, de consistência friável e coloração cinza-amarelada, aderidas às valvas atrioventriculares, com predileção pela valva mitral. A presença de endocardite vegetativa é critério de condenação total da carcaça, dado o risco de bacteremia sistêmica e comprometimento da qualidade e segurança do produto (Brasil, 2017a; MAPA, 2023).

A análise histopatológica das lesões por erisipela revela padrões inflamatórios característicos que complementam os achados macroscópicos e auxiliam na confirmação diagnóstica em casos duvidosos. Na pele, observa-se vasculite necrosante de vasos dérmicos de pequeno e médio calibre, com infiltrado inflamatório predominantemente neutrofílico perivascular, edema intersticial e trombose de capilares. Nas lesões mais avançadas, áreas de necrose coagulativa da derme são evidentes (Shimoji, 2000; Wang, Chang & Riley, 2010).

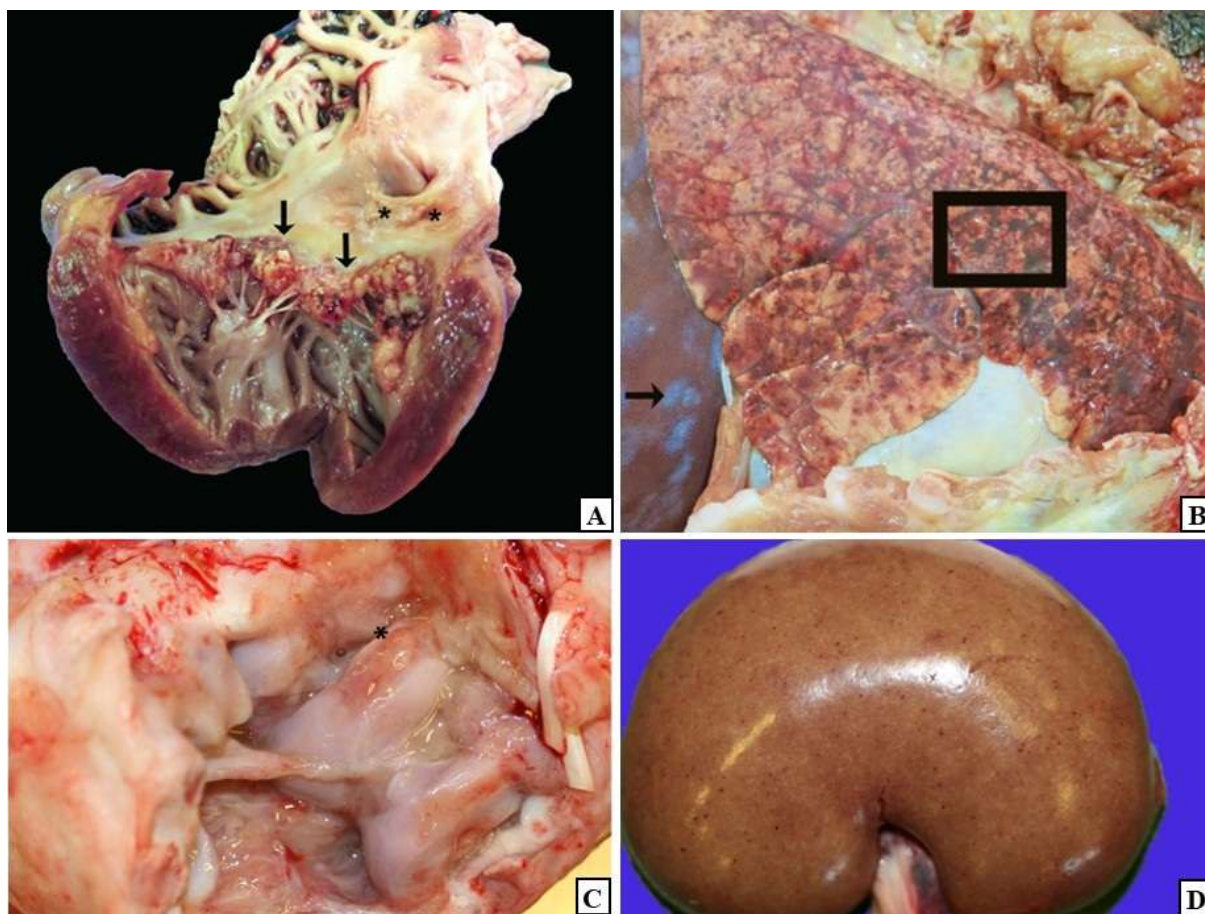


Figura 2 – Aspectos macroscópicos de lesões desencadeadas por *E. rhusiopathiae*. **A.** Endocardite (seta) vegetativa bilateral; **B.** Pulmões exibindo congestão, edema e áreas multifocais de consolidação hepática (retângulo). **C.** Artrite fibrinopurulenta, caracterizada por proliferação e hiperemia da membrana sinovial, cápsula articular espessada e erosão na tróclea (asterisco). **D.** Glomerulonefrite.

Fonte: Adaptado de Ersdal *et al.* (2014) e Swartley *et al.* (2020).

Pereira *et al.* (2022), ao avaliarem 43 casos de erisipela em suínos de abate no Brasil por meio de histopatologia e imuno-histoquímica (Figura 3), descreveram vasculite dérmica, necrose epidérmica e infiltrado inflamatório misto como os achados microscópicos mais frequentes, e demonstraram que a imuno-histoquímica pode aumentar a sensibilidade diagnóstica em casos com carga bacteriana reduzida nas amostras de pele. No coração, as vegetações valvares apresentam estrutura histológica caracterizada por camadas de fibrina com aprisionamento de eritrócitos e leucócitos, colônias bacterianas e áreas de calcificação distrófica nas lesões mais antigas. Nas articulações, a histopatologia evidenciou sinovite exsudativa com infiltrado predominantemente neutrofílico na fase aguda, evoluindo para sinovite proliferativa

com hipertrofia das vilosidades sinoviais, infiltrado linfoplasmocitário e fibrose em fases crônicas (Wang, Chang & Riley, 2010; Pereira et al., 2022).

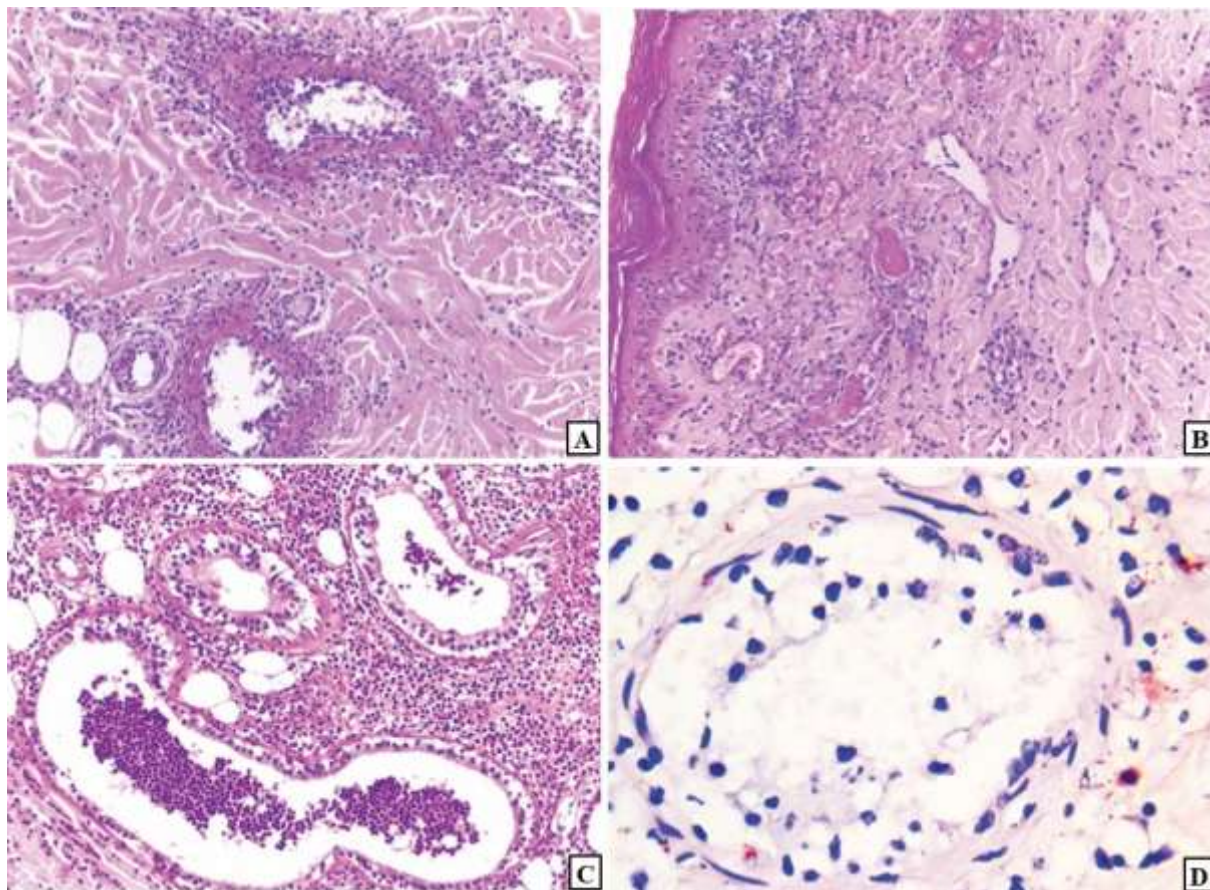


Figura 3 – Aspectos microscópicos de lesões desencadeadas por *E. rhusiopathiae*. A) Acentuado infiltrado neutrofílico perivascular, associado a degeneração fibrinoide e necrose da parede dos vasos. HE, 20x. B) Hiperemia de capilares da derme superficial com trombose. HE, 20x. C) Marcante infiltrado inflamatório ao redor e na parede de glândulas apócrinas. HE, 20x. D) Imunomarcção para anti-*Erysipelothrix rhusiopathiae*, no citoplasma de macrófagos ao redor de vasos sanguíneos. IHC, AEC, 100x.

Fonte: Pereira et al. (2022).

2.5 Diagnóstico

O diagnóstico da erisipela na linha de abate é eminentemente clínico-patológico, fundamentado nos achados macroscópicos observados durante a inspeção *post mortem*. A presença de lesões cutâneas em "diamante", artrite, endocardite vegetativa ou congestão sistêmica em carcaças de suínos são achados altamente sugestivos, especialmente quando associados ao histórico sanitário do rebanho de origem. Entretanto, o diagnóstico exclusivamente macroscópico na linha de abate apresenta limitações, pois septicemias agudas

ou subagudas sem lesões cutâneas características podem ser confundidas com outras enfermidades (Pescador *et al.*, 2007; Bender *et al.*, 2011; Gonçalves *et al.*, 2022).

Os principais diagnósticos diferenciais incluem a salmonelose, que pode cursar com congestão sistêmica e lesões cutâneas hemorrágicas; infecções sistêmicas por *Streptococcus* spp. e *Pasteurella* spp., que cursam com quadros septicêmicos similares; a peste suína africana, especialmente nas formas com comprometimento vascular difuso; a dermatite e nefropatia suína associada ao circovírus (PDNS), com lesões cutâneas eritematosas a arroxeadas; e a endocardite por *Streptococcus suis*, que pode simular a endocardite vegetativa erisipelosa. O diagnóstico diferencial torna-se mais seguro quando associado à histopatologia, uma vez que a perivasculite mononuclear multifocal na pele, com bastonetes Gram-positivos, é indicativa de infecção por *E. rhusiopathiae* e não é observada nas demais condições listadas (Pescador *et al.*, 2007; Bender *et al.*, 2011; Gonçalves *et al.*, 2022).

Para confirmação diagnóstica, o isolamento bacteriano é o método padrão-ouro. Amostras de tecidos de lesões ativas, como valvas cardíacas, líquido sinovial, linfonodos ou baço, são inoculadas inicialmente em meios enriquecidos como caldo selenito ou caldo com azida de sódio a 0,1%, que inibem a microbiota acompanhante e favorecem o crescimento de *E. rhusiopathiae* (Brooke & Riley, 1999; Wang, Chang & Riley, 2010). Coutinho *et al.* (2011) realizaram caracterização fenotípica e molecular de isolados brasileiros, recentes e arquivados, demonstrando diversidade de sorovares circulantes no país e a importância da tipificação molecular para estudos epidemiológicos. A identificação pode ser complementada por espectrometria de massas (MALDI-TOF) ou sequenciamento do gene 16S rRNA (Brooke & Riley, 1999; Wang, Chang & Riley, 2010).

A reação em cadeia da polimerase (PCR) tem se consolidado como ferramenta diagnóstica de alta sensibilidade e especificidade, permitindo a detecção do agente em amostras com baixa carga bacteriana ou em estado de degradação avançada, situações comuns em linhas de abate com manipulação intensa das carcaças. Um ensaio multiplex de PCR em tempo real para detecção e diferenciação de espécies de *Erysipelothrix* foi desenvolvido e validado por Pal, Bender e Opriessnig (2010), representando avanço significativo no diagnóstico laboratorial da erisipela.

Adicionalmente, Pereira *et al.* (2022) demonstraram que a imuno-histoquímica pode complementar o diagnóstico histopatológico em amostras de pele de suínos abatidos, com maior sensibilidade em relação à coloração de Gram convencional. Os métodos sorológicos, como o ensaio imunoenzimático (ELISA), têm aplicação restrita no diagnóstico individual, sendo mais

úteis para estudos epidemiológicos e avaliação da imunidade de rebanho após vacinação (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020).

2.6 Tratamento e profilaxia

O tratamento da erisipela suína nas formas aguda e subaguda é altamente eficaz quando instituído precocemente. A penicilina G procaína mantém-se como o antibiótico de escolha, dada a sensibilidade consistente de *E. rhusiopathiae* a penicilinas e cefalosporinas (Brooke & Riley, 1999; Wang, Chang & Riley, 2010; Zeni *et al.*, 2022). Em surtos severos, a associação com anti-inflamatórios não esteroidais pode auxiliar no controle da resposta febril e na recuperação dos animais afetados. *E. rhusiopathiae* apresenta resistência intrínseca à vancomicina, fato clinicamente relevante tanto em veterinária quanto em medicina humana, onde o uso empírico desse agente em endocardites pode resultar em falha terapêutica (Reboli & Farrar, 1989).

O uso de antibióticos deve ser criterioso, respeitando os períodos de carência estabelecidos para cada produto antes do abate, a fim de evitar resíduos na carne e salvaguardar a segurança dos consumidores. Uma limitação importante é que animais recuperados da forma aguda podem desenvolver as formas crônicas de artrite e endocardite vegetativa, inviabilizando o aproveitamento integral da carcaça. O diagnóstico precoce e a intervenção terapêutica imediata são, portanto, fatores determinantes para minimizar as perdas por condenação (Zeni *et al.*, 2022).

A vacinação é o pilar central da profilaxia da erisipela suína. As vacinas disponíveis são predominantemente inativadas, compostas por sorovares 1a e 2 de *E. rhusiopathiae* em adjuvante. O esquema básico de vacinação envolve a aplicação de duas doses com intervalo de 21 a 28 dias, seguida de revacinações periódicas. Porcas gestantes devem ser vacinadas nas últimas semanas de gestação para garantir transferência passiva de imunidade aos leitões via colostro (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020; Oliveira, 2009).

As principais causas de falha vacinal incluem estoque e transporte inadequados da vacina, aplicação incorreta da dose ou via de administração, vacinação de animais imunossuprimidos, intervalo insuficiente entre doses ou ausência de revacinação, e divergência entre os sorovares vacinais e os circulantes no rebanho. Em anos recentes, tem sido registrado aumento nos relatos de falhas vacinais em granjas de produção orgânica ao ar livre, levantando preocupações sobre a cobertura das vacinas disponíveis frente à diversidade de sorovares circulantes (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020).

As medidas de biossegurança são complementares e indispensáveis. O controle de roedores, que são reservatórios de *E. rhusiopathiae*, é fundamental para reduzir a pressão de infecção ambiental. O manejo higiênico das instalações, com limpeza e desinfecção periódica, reduz a carga bacteriana no ambiente. A adoção do sistema *all in/all out*, com lotes fechados e vazio sanitário entre grupos, contribui significativamente para interromper a circulação do agente. O controle do estresse calórico, a densidade animal adequada e o monitoramento contínuo da saúde do rebanho completam as medidas profiláticas recomendadas (Wang, Chang & Riley, 2010; Zeni *et al.*, 2022).

2.7 Impactos sanitários

As perdas econômicas associadas à erisipela suína no âmbito dos abatedouros são mensuráveis por meio dos registros de condenação oficial, que quantificam o número de carcaças e peças condenadas total ou parcialmente. No contexto brasileiro, onde o volume de abate de suínos sob inspeção federal supera 50 milhões de cabeças anuais (ABPA, 2023), mesmo taxas de condenação relativamente baixas podem representar prejuízos financeiros expressivos para a cadeia produtiva. Segundo Dellagostin *et al.* (2019), dados do SIGSIF registraram, no ano de 2017, a condenação de 1.340 carcaças suínas por erisipela no âmbito da inspeção federal, evidenciando a relevância econômica do problema em escala nacional.

Para os frigoríficos, as condenações por erisipela implicam perda direta do valor comercial das carcaças e peças descartadas, acréscimo nos custos operacionais relacionados à destinação de produtos condenados, redução do rendimento de abate e possíveis autuações sanitárias. Furquim *et al.* (2022), ao analisarem as causas de condenação em abatedouros brasileiros, identificaram a erisipela entre as principais responsáveis por condenações totais de carcaças, com impacto econômico expressivo para os estabelecimentos avaliados. A doença pode apresentar impacto econômico ainda maior quando ocorre em sua forma subclínica, situação em que animais chegam ao abate aparentemente saudáveis, mas apresentam lesões crônicas detectadas apenas durante a inspeção *post mortem*, momento em que o produtor já incorreu na maior parte dos custos de criação do animal (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020).

Do ponto de vista da saúde pública, *Erysipelothrix rhusiopathiae* é o agente causador do erisipeloide humano, uma infecção de caráter ocupacional que acomete principalmente trabalhadores que manipulam carne, peixe, aves e outros produtos de origem animal, como açougueiros, veterinários, pescadores e funcionários de abatedouros (Reboli & Farrar, 1989). A forma clínica mais comum no ser humano é a cutânea localizada, caracterizada por lesão

eritematosa dolorosa e bem delimitada nos dedos e mãos. Formas sistêmicas, embora raras, podem evoluir para endocardite bacteriana com elevada taxa de mortalidade. Uma revisão sistemática recente identificou que a maioria dos casos humanos ocorre em homens adultos com exposição ocupacional a animais ou seus produtos (Rostamian et al., 2022).

2.8 Aspectos legais, inspeção sanitária e condenação de carcaças

O marco legal que rege a inspeção de produtos de origem animal no Brasil é o Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017, que instituiu o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), substituindo o regulamento anterior de 1952. O RIISPOA estabelece os princípios gerais da inspeção ante e *post mortem*, os critérios de avaliação de carcaças e vísceras, os destinos sanitários permitidos e as condições mínimas para o funcionamento dos estabelecimentos de abate e industrialização (Brasil, 2017a).

No âmbito específico da espécie suína, a Instrução Normativa n. 79, de 14 de dezembro de 2018 (IN 79/2018), regulamenta os procedimentos de inspeção com base em risco nos estabelecimentos registrados no DIPOA/SDA, estabelecendo as condições técnicas para adesão ao sistema e definindo a participação do Médico Veterinário Responsável (MVR) na linha de inspeção (Brasil, 2018). Os critérios específicos de condenação por erisipela, incluindo artrite, endocardite vegetativa, lesões cutâneas e septicemia, são detalhados no Manual de Procedimentos de Inspeção e Fiscalização de Suínos e seus Derivados em Estabelecimentos sob Inspeção Federal (MAPA, 2023).

A execução da inspeção nos estabelecimentos sob inspeção federal é de responsabilidade do Serviço de Inspeção Federal (SIF), vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), enquanto os serviços estaduais (SIE) e municipais (SIM) atuam em estabelecimentos de alcance regional e local, respectivamente (Brasil, 2017a). A inspeção ante *mortem* tem como objetivo identificar animais doentes ou suspeitos antes do abate. Animais com sinais clínicos evidentes de erisipela, como lesões cutâneas em "diamante", claudicação intensa ou sinais de insuficiência cardiorrespiratória, devem ser segregados e avaliados pelo médico veterinário responsável, conforme previsto no RIISPOA e detalhado na IN 79/2018 e no Manual de Inspeção do MAPA (Brasil, 2017a; Brasil, 2018).

A inspeção *post mortem* é realizada sistematicamente na linha de abate, em pontos definidos conforme os procedimentos operacionais padronizados pelo MAPA. A detecção de lesões compatíveis com erisipela resulta em retenção da carcaça para avaliação pelo veterinário de serviço, que determinará o destino sanitário adequado. São previstos: condenação total, para

carcaças com endocardite vegetativa, artrite generalizada, septicemia ou lesões cutâneas generalizadas; condenação parcial, quando as lesões são localizadas; e aproveitamento condicional por tratamento pelo calor, nas alterações moderadas que não inviabilizem o processamento industrial seguro (Brasil, 2017a; MAPA, 2023). O SIGSIF constitui, assim, a principal fonte de dados epidemiológicos oficiais sobre ocorrências em abatedouros brasileiros e a base de dados utilizada no presente trabalho.

Por fim, além das regulamentações federais, os estabelecimentos de abate devem cumprir as exigências dos programas de autocontrole, incluindo Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Operacionais Padronizados de Higiene (POPH) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que impactam indiretamente na prevenção de contaminações relacionadas à erisipela e a outras zoonoses de relevância em saúde pública.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional, descritivo e de corte transversal, de caráter retrospectivo, baseado em dados secundários provenientes de registros oficiais de inspeção sanitária. A abordagem metodológica adotada segue o modelo proposto por Quevedo et al. (2026), adaptado para a espécie suína e para o contexto do Serviço de Inspeção Federal brasileiro.

3.2 Fonte de dados

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF), vinculado ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Foram coletados registros mensais referentes ao número total de suínos abatidos e ao número de carcaças condenadas por erisipela suína (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) em estabelecimentos sob Inspeção Federal (SIF), compreendendo o período de janeiro de 2021 a dezembro de 2025.

Os registros foram organizados em três dimensões analíticas: distribuição temporal (por mês e ano), distribuição espacial (por Unidade da Federação e macrorregião geográfica) e tipo de condenação aplicada à carcaça. As informações foram consolidadas em planilhas estruturadas, separando os casos notificados pelo SIF daqueles classificados como casos já notificados, conforme a nomenclatura adotada pelo próprio sistema. A análise espacial abrangeu

todos os estados brasileiros com registro de abate de suínos em estabelecimentos sob inspeção federal, totalizando registros de dez Unidades da Federação com ocorrência confirmada de condenações por erisipela suína, distribuídas entre as macrorregiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

3.3 Variáveis analisadas

As principais variáveis incluídas no estudo foram: número total de suínos abatidos por mês e por ano; número de carcaças condenadas por erisipela suína, por mês, ano, Unidade da Federação e macrorregião; taxa de condenação mensal e anual; e tipo de destinação aplicada às carcaças condenadas. A variável tipo de condenação foi categorizada conforme os procedimentos previstos no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), instituído pelo Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017, e na Instrução Normativa n. 79, de 14 de dezembro de 2018, do MAPA. As principais categorias registradas foram: condenação total post mortem, condenação parcial post mortem, cozimento a 76,6 °C por 30 minutos, cozimento por outro binômio tempo-temperatura, fusão acima de 121 °C, esterilização por calor úmido, fabricação de ingredientes para alimentação animal e liberação.

3.4 Cálculo da taxa de condenação e intervalo de confiança

A taxa de condenação por erisipela suína foi calculada conforme a fórmula descrita por Quevedo et al. (2026), sendo o número de carcaças condenadas dividido pelo número total de animais abatidos multiplicado por 100. Os cálculos foram realizados tanto para os totais mensais quanto para os totais anuais de cada ano do período estudado, bem como para o acumulado dos cinco anos.

O intervalo de confiança de 95% para a taxa média geral do período foi calculado pelo método Wilson Score, conforme adotado por Quevedo et al. (2026). Esse método é indicado para proporções próximas de zero ou baseadas em grandes amostras, sendo adequado ao contexto do presente estudo, em que as taxas de condenação são baixas em relação ao volume de animais abatidos. A fórmula aplicada foi:

$$IC = (p + Z^2/2n \pm Z \sqrt{p(1 - p)/n + Z^2/4n^2}) / (1 + Z^2/n)$$

onde p corresponde à taxa de condenação observada, n ao número total de animais abatidos e Z ao valor crítico de 1,96, correspondente ao nível de confiança de 95%.

3.5 Estimativa do impacto financeiro

A estimativa das perdas financeiras decorrentes das condenações de carcaças por erisipela suína foi calculada com base na metodologia de Quevedo et al. (2026), adaptada para a espécie suína. O cálculo considerou o cenário de perda máxima teórica, em que cada condenação total registrada equivale ao descarte de uma carcaça inteira. As perdas financeiras decorrentes de condenações parciais não foram individualizadas em função da ausência de dados suficientes sobre o percentual médio de aproveitamento nesses casos nos registros do SIGSIF.

O peso médio da carcaça suína adotado foi de 90 kg, correspondente ao padrão de animais abatidos em estabelecimentos SIF no Brasil, conforme referências da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Suínos e Aves). O valor unitário de cada carcaça foi calculado pela multiplicação do peso médio pelo preço anual estimado do quilograma da carcaça suína, expresso em reais por quilograma, conforme a seguinte equação:

$$\text{Valor por carcaça (R\$)} = \text{Peso médio (kg)} \times \text{Preço por quilograma (R\$/kg)}$$

A perda financeira total anual foi obtida pela multiplicação do número de carcaças condenadas pelo valor unitário calculado para cada ano:

$$\text{Perda total anual (R\$)} = \text{Número de carcaças condenadas} \times \text{Valor unitário por carcaça (R\$)}$$

Os preços de carcaça suína utilizados foram estimados com base nas tendências históricas do índice do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (CEPEA/ESALQ) para suínos gordos, adotando-se os seguintes valores: R\$ 6,80/kg em 2021; R\$ 6,20/kg em 2022; R\$ 5,80/kg em 2023; R\$ 6,10/kg em 2024; e R\$ 6,50/kg em 2025.

Os valores em reais foram convertidos para dólares americanos utilizando o câmbio médio anual estimado do Banco Central do Brasil (BACEN), série histórica 3698 (taxa de câmbio de venda, média do período), com os seguintes valores: R\$ 5,40/US\$ em 2021; R\$ 5,16/US\$ em 2022; R\$ 4,99/US\$ em 2023; R\$ 5,40/US\$ em 2024; e R\$ 5,85/US\$ em 2025. A

conversão foi realizada de forma individualizada para cada ano, utilizando o câmbio específico do respectivo período.

3.6 Análise dos dados

Os dados foram tabulados e analisados de forma descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas, taxas de condenação mensais e anuais, distribuição por Unidade da Federação e macrorregião, e estimativas de impacto financeiro direto. A análise da distribuição temporal incluiu a identificação de padrões sazonais, com base na distribuição mensal das condenações ao longo dos anos estudados. A análise espacial consistiu na distribuição das condenações por estado e macrorregião, identificando as áreas com maior concentração de casos e calculando a proporção de cada região em relação ao total nacional.

4. RESULTADOS

4.1 Distribuição espaço-temporal

No período de 2021 a 2025, foram registrados 229.320.727 abates de suínos em estabelecimentos sob Inspeção Federal (SIF), com crescimento progressivo do volume anual, que passou de 40.993.996 cabeças em 2021 para 48.455.799 em 2025, representando incremento de 18,2% ao longo do período. O número total de carcaças condenadas por erisipela somou 7.207 no quinquênio, com taxa média geral de condenação de 0,003143% (IC 95% Wilson Score: 0,003071% a 0,003216%).

A distribuição anual revelou variação expressiva entre os anos estudados. O maior volume foi registrado em 2022, com 2.973 condenações e taxa de 0,006434%, correspondendo ao pico do período. Em sentido oposto, 2024 apresentou o menor número de registros (640 condenações; taxa de 0,001369%), caracterizando o melhor desempenho sanitário do quinquênio, com redução de 78,5% em relação ao pico de 2022. Em 2025, observou-se elevação moderada em relação a 2024, com 964 condenações e taxa de 0,001989%.

A análise da distribuição mensal acumulada ao longo dos cinco anos evidenciou padrão sazonal consistente, com concentração de condenações nos meses de março a junho. Abril e maio foram os meses com maior número acumulado de registros, totalizando 1.487 (20,6%) e 1.666 (23,1%) condenações, respectivamente. Março também se destacou, com 999 ocorrências (13,9%). Em conjunto, o trimestre de março a maio concentrou 57,6% de todas as condenações do período (Tabela 2).

Tabela 1 - Indicadores de abate e condenação por erisipela suína em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025.

Indicador	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Nº de suínos abatidos	40.993.996	46.211.142	46.900.343	46.759.447	48.455.799	229.320.727
Nº de carcaças condenadas	1.033	2.973	1.597	640	964	7.207
Taxa de condenação (%)	0,002520	0,006434	0,003405	0,001369	0,001989	0,003143%

Os meses de agosto e setembro apresentaram os menores volumes, com 121 (1,7%) e 138 (1,9%) registros acumulados, respectivamente, refletindo o padrão inverso ao pico de outono-inverno. O segundo semestre, de julho a dezembro, concentrou 21,5% do total de condenações, contrastando com os 78,5% registrados no primeiro semestre.

Tabela 2 - Distribuição mensal acumulada das condenações de carcaças suínas por erisipela em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025.

Mes	Condenações (Nº)	Proporção
Janeiro	311	4,3%
Fevereiro	500	6,9%
Março	999	13,9%
Abril	1.487	20,6%
Maió	1.666	23,1%
Junho	695	9,6%
Julho	333	4,6%
Agosto	121	1,7%
Setembro	138	1,9%
Outubro	232	3,2%
Novembro	351	4,9%
Dezembro	374	5,2%
Total	7.207	100,0%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).

As condenações por erisipela suína no período estudado restringiram-se predominantemente a estados das macrorregiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Registros pontuais foram identificados também no Maranhão (região Nordeste), com um caso em 2024. A macrorregião Sul concentrou a expressiva maioria dos casos, totalizando 6.384 condenações (88,6% do total nacional), seguida pelo Sudeste com 445 registros (6,2%) e pelo Centro-Oeste com 378 (5,2%), conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição das condenações de carcaças suínas por erisipela por macrorregião e ano em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025.

Região	2021	2022	2023	2024	2025	Total	%
Sul	849	2.791	1.421	582	741	6.384	88,6
Sudeste	75	90	70	25	185	445	6,2
Centro-Oeste	109	92	106	33	38	378	5,2
Total	1.033	2.973	1.597	640	964	7.207	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).

No âmbito estadual, o Paraná foi o estado com maior número de condenações em todo o período, totalizando 4.048 registros (56,2% do total nacional), seguido por Santa Catarina com 1.708 (23,7%) e Rio Grande do Sul com 628 (8,7%). Os três estados da Região Sul responderam em conjunto por 88,6% de todas as condenações por erisipela registradas no SIGSIF entre 2021 e 2025. O Distrito Federal registrou quatro ocorrências no período (0,1%), concentradas nos anos de 2022 e 2023, enquanto o Maranhão apresentou um único registro (0,0%), em 2024, demonstrando que, embora infrequentes, as condenações por erisipela podem ocorrer fora do eixo tradicional de produção suína intensiva (Tabela 4).

Paraná exerceu influência determinante sobre a variação nacional, especialmente em 2022, quando foram registrados 2.117 casos naquele estado, representando 71,2% do total nacional daquele ano. Nos demais anos, a participação do Paraná variou entre 298 casos (2024) e 952 (2023). Santa Catarina apresentou distribuição mais homogênea ao longo do período, com valores entre 206 (2024) e 494 (2022) condenações anuais. O Rio Grande do Sul registrou tendência de queda progressiva, de 136 condenações em 2021 para 27 em 2025.

Tabela 4 - Distribuição das condenações de carcaças suínas por erisipela por Unidade da Federação e ano em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025.

UF	2021	2022	2023	2024	2025	Total	Proporção (%)
PR	302	2.117	952	298	379	4.048	56,2
SC	411	494	262	206	335	1.708	23,7
RS	136	180	207	78	27	628	8,7
MG	23	68	64	19	85	259	3,6
GO	93	47	39	14	19	212	2,9
SP	52	22	6	6	100	186	2,6
MT	13	36	55	18	17	139	1,9
MS	3	6	11	0	2	22	0,3
DF	0	3	1	0	0	4	0,1
MA	0	0	0	1	0	1	0,0
Total	1.033	2.973	1.597	640	964	7.207	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).

4.2 Destino das carcaças condenadas

Os registros do SIGSIF contemplaram dois grupos de notificação: casos notificados diretamente pelo SIF, totalizando 7.197 ocorrências (91,7%), e casos já notificados por outros sistemas de inspeção ou de autocontrole, posteriormente inseridos na base federal, somando 653 ocorrências (8,3%). O total de procedimentos de destinação registrados ao longo do período foi de 7.850, valor ligeiramente superior ao número de carcaças condenadas (7.207), o que reflete a possibilidade de registro de mais de um procedimento por carcaça em determinados casos.

Entre os procedimentos adotados, o cozimento foi amplamente predominante, respondendo por 5.378 registros (68,5% do total). Desses, 2.586 (33,0%) referem-se ao cozimento a 76,6 °C por 30 minutos, e 2.792 (35,6%) ao cozimento por outro binômio tempo-temperatura. O descarte por condenação total correspondeu a 1.951 registros (24,9%), incluindo condenações totais *post mortem*, condenações por autocontrole e casos de autoclavagem e incineração. A condenação parcial *post mortem* foi registrada em 74 ocorrências (0,9%). Os procedimentos menos frequentes foram a fusão acima de 121 °C (239; 3,0%), a liberação após inspeção (79; 1,0%), a esterilização por calor úmido (73; 0,9%) e a fabricação de ingredientes para alimentação animal (54; 0,7%), conforme apresentado na Tabela 5.

A análise anual dos procedimentos de destinação (Tabela 6) demonstrou que o cozimento permaneceu como principal medida em todos os anos, com pico absoluto em 2022 (2.498 registros). A condenação total apresentou novo aumento em 2025, atingindo 522 registros, segundo maior valor do período. Merece destaque a ausência de registros de condenação parcial *post mortem* a partir de 2023 nos casos notificados pelo SIF, e a redução progressiva de procedimentos como fusão e esterilização ao longo dos anos.

Tabela 5 - Distribuição dos julgamentos sanitários e procedimentos de destinação tecnológica a dotados nas ocorrências de erisipela suína, segundo origem da notificação. Brasil, 2021-2025.

Destinação / Procedimento	Notificados SIF (n)	Já notificados (n)	Total (n)	%
Condenação total (post mortem, autocontrole e autoclavagem)	1.826	125	1.951	24,9
Condenação parcial (post mortem)	34	40	74	0,9
Cozimento (76,6 graus C°/ 30 min.)	2.260	326	2.586	33,0
Cozimento (outro binômio tempo-temperatura)	2.681	111	2.792	35,6
Fusão (acima de 121 graus C°)	237	2	239	3,0
Esterilização por calor úmido	71	2	73	0,9
Fabricação de ingredientes para alimentação animal	53	1	54	0,7
Liberação após inspeção	34	45	79	1,0
Abate sanitário ¹	0	1	1	0,0
Total	7.197	653	7.850	100,0

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).

4.3 Estimativa de impactos financeiros

A análise da Tabela 7 revela uma oscilação significativa no impacto econômico da erisipela suína no Brasil entre 2021 e 2025, com o ápice do prejuízo financeiro ocorrendo em 2022. Nesse ano, a perda total ultrapassou R\$ 1,65 milhão (cerca de US\$ 321 mil), valor que destoa drasticamente dos anos subsequentes, como 2024, que apresentou o menor impacto do período.

Tabela 6 - Distribuição anual dos grupos de julgamento sanitário e procedimentos de destinação tecnológica adotados nas ocorrências de erisipela suína em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Brasil, 2021-2025.

Grupo de julgamento sanitário / Destinação tecnológica	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Condenação total	275	572	350	232	522	1.951
Condenação parcial	59	13	0	0	2	74
Aproveitamento condicional (cozimento)	634	2.498	1.265	459	522	5.378
Aproveitamento condicional (fusão)	99	76	45	6	13	239
Aproveitamento condicional (esterilização)	20	14	36	2	1	73
Destinação industrial (ingredientes para alimentação animal)	13	24	10	3	4	54
Liberação após inspeção	11	19	22	25	3	80
Total	1.111	3.216	1.728	727	1.066	7.848

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).

O total de procedimentos de destinação registrados nesta tabela (7.848) é superior ao número de carcaças condenadas apresentado na Tabela 4 (7.207) em razão de duas especificidades do sistema de registro do SIGSIF. Em primeiro lugar, o sistema admite o registro de mais de um procedimento de destinação para uma mesma ocorrência, situação que se verifica, por exemplo, quando uma carcaça com condenação parcial tem a porção remanescente submetida a aproveitamento condicional por cozimento, gerando dois lançamentos distintos para um único animal. Em segundo lugar, o SIGSIF distingue, em campos separados, os registros notificados diretamente pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) daqueles classificados como já notificados, provenientes de sistemas de autocontrole ou de outras fontes,

os quais são posteriormente inseridos na base federal e contabilizados de forma independente. A soma desses dois grupos, 7.197 registros notificados pelo SIF e 653 já notificados, totaliza 7.850 lançamentos de destinação, valor que reflete a estrutura do banco de dados e não um número maior de animais afetados. Portanto, a divergência entre os totais das Tabelas 4 e 6 é inerente à metodologia de registro do SIGSIF e não indica inconsistência nos dados.

Tabela 7 - Indicadores associados a estimativa de impacto financeiro em estabelecimentos sob Inspeção Federal no Brasil, 2021-2025, de casos de erisipela suína.

Indicador	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Preço por kg de carcaça (R\$/kg)	R\$ 6,80	R\$ 6,20	R\$ 5,80	R\$ 6,10	R\$ 6,50	--
Valor da carcaça inteira (R\$)	R\$ 612,00	R\$ 558,00	R\$ 522,00	R\$ 549,00	R\$ 585,00	--
Perda financeira total (R\$)	R\$ 632.196,00	R\$ 1.658.934,00	R\$ 833.634,00	R\$ 351.360,00	R\$ 563.940,00	R\$ 4.040.064,00
Câmbio médio anual (R\$/US\$)	5,40	5,16	4,99	5,40	5,85	--
Perda financeira total (US\$)	US\$ 117.073,33	US\$ 321.498,84	US\$ 167.060,92	US\$ 65.066,67	US\$ 96.400,00	US\$ 767.099,76

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do SIGSIF (2021-2025).

Essa variação sugere que, embora o preço do quilo da carcaça tenha se mantido relativamente estável (oscilando entre R\$ 5,80 e R\$ 6,80), o volume de casos ou a gravidade das condenações sanitárias nos estabelecimentos sob Inspeção Federal flutuou consideravelmente. Adicionalmente, os dados destacam a influência das variáveis macroeconômicas na percepção do prejuízo. O câmbio médio anual apresentou volatilidade, atingindo seu valor mais alto em 2025 (R\$ 5,85), o que afeta diretamente a competitividade e a conversão dos valores para o mercado internacional. Assim, durante o quinquênio analisado, o

setor sofreu uma perda total de R\$ 4.040.064,00, consolidando um prejuízo de mais de 767 mil dólares.

5. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que a taxa média geral de condenação de carcaças suínas por erisipela no Brasil foi de 0,003143% (IC 95%: 0,003071% a 0,003216%). Esse valor, embora numericamente baixo em termos percentuais, revela impacto financeiro relevante quando considerado o volume de abate nacional, corroborando a premissa de que, em sistemas produtivos de alta escala, mesmo taxas reduzidas de condenação geram perdas financeiras expressivas (Quevedo et al., 2026).

O pico observado em 2022, com 2.973 condenações e taxa de 0,006434%, foi o evento de maior magnitude do período analisado. Em comparação, Dellagostin et al. (2019) registraram 1.340 carcaças condenadas por erisipela no ano de 2017, utilizando a mesma base de dados (SIGSIF). O valor registrado em 2022 representa o dobro desse referencial histórico, possivelmente relacionado a falhas nos protocolos vacinais no período pós-pandêmico, conforme discutido na literatura para outras enfermidades endêmicas em sistemas intensivos (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020). Embora não seja possível, a partir dos dados de abate, confirmar a causa do pico, a concentração geográfica no Paraná, responsável por 71,2% das condenações nacionais em 2022, pode apontar para um fenômeno localizado e não para uma piora generalizada do controle da enfermidade no país.

A análise da distribuição mensal acumulada ao longo do quinquênio revelou padrão sazonal consistente, com concentração de condenações entre os meses de março e junho, período que correspondeu a 57,6% do total registrado. Esse padrão é coerente com os aspectos epidemiológicos da erisipela suína descritos na literatura, que apontam maior ocorrência de surtos nos períodos de transição climática e nas estações mais frias do ano no Hemisfério Sul (Wang, Chang & Riley, 2010; Oliveira, 2009; MSD Veterinary Manual, 2025).

As variações térmicas características do outono e do início do inverno no Sul do Brasil, região que concentrou 88,6% das condenações do período, favorecem a sobrevivência ambiental de *Erysipelothrix rhusiopathiae* no solo e nas instalações, aumentando a pressão de infecção sobre os rebanhos (Wang, Chang & Riley, 2010). Em segundo lugar, o estresse calórico e as mudanças climáticas bruscas são reconhecidos como fatores predisponentes à eclosão de surtos clínicos, por comprometerem a resposta imunológica dos animais (Zeni et al., 2022;

Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020). Adicionalmente, a congestão nos cronogramas de abate que frequentemente ocorre no início do ano pode resultar em maior densidade de transporte e estresse, favorecendo a expressão clínica da doença nos animais portadores assintomáticos (Oliveira, 2009).

Nesse sentido, Qin et al. (2020) investigaram a relação entre condições climáticas e a ocorrência de erisipela suína no sul da China, analisando dados mensais de surtos registrados entre 2006 e 2015. Os autores observaram que períodos com temperaturas mais altas, maior umidade do ar e maior volume de chuvas estavam associados a um aumento no número de casos da doença, enquanto ventos mais intensos apresentaram efeito contrário. Esses resultados indicam que ambientes quentes e úmidos favorecem a sobrevivência e a multiplicação de *E. rhusiopathiae* no ambiente, elevando o risco de infecção nos rebanhos. Embora o clima do sul da China seja diferente do sul do Brasil, essa relação entre condições meteorológicas e a ocorrência da doença reforça a ideia de que a transição entre o verão e o outono, período de março a junho no Hemisfério Sul, pode funcionar como um fator que intensifica a pressão de infecção sobre os suínos na principal região produtora do país.

A queda pronunciada nas condenações observada entre julho e setembro, com mínimos em agosto (1,7%) e setembro (1,9%), reflete o período de menor pressão da enfermidade, provavelmente relacionado ao auge do inverno, quando temperaturas mais estáveis e a redução do estresse térmico podem contribuir para menor eclosão de surtos clínicos. Esse achado está em consonância com relatos internacionais que identificam maior estabilidade dos índices de condenação durante os meses de inverno rigoroso em regiões de clima temperado (Wang, Chang & Riley, 2010).

A distribuição geográfica das condenações evidenciou marcada concentração na macrorregião Sul do Brasil, responsável por 88,6% do total de casos no período. Esse resultado reflete diretamente a estrutura produtiva da suinocultura nacional, haja vista que os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul concentram os maiores parques industriais de abate de suínos do país, com frigoríficos de grande porte integrados às principais cooperativas e empresas do setor (ABPA, 2023). Portanto, não surpreende que a maior parte das condenações por erisipela ocorra nessa região, onde o volume de animais abatidos é significativamente superior ao das demais macrorregiões.

O Paraná destacou-se como o estado com maior número acumulado de condenações no período, influenciado especialmente pela maior ocorrência em 2022, quando o estado respondeu sozinho por 2.117 casos. Esse nível de concentração em um único estado em um

único ano é incomum e sugere a ocorrência de evento sanitário atípico, possivelmente relacionado à introdução ou circulação de cepas de maior virulência, a falhas nos programas de vacinação de granjas integradas ou a fatores de manejo específicos do período. Zhao et al. (2024) documentaram, em contexto asiático, surtos associados a cepas altamente virulentas de *E. rhusiopathiae* em rebanhos comerciais, reforçando a plausibilidade de que variações na cepa circulante possam explicar picos abruptos de condenação.

No contexto brasileiro, estudos de monitoria bacteriológica realizados em suínos abatidos no Rio Grande do Sul confirmaram a circulação ativa de *E. rhusiopathiae* nos rebanhos, inclusive em animais vacinados, com predomínio dos sorovares 1a, 1b e 2, que são os mais frequentemente associados à doença clínica (Oliveira, 2009). Esse achado reforça que a simples adoção da vacinação não elimina o risco de portadores assintomáticos e que a eficácia profilática depende, criticamente, da correspondência entre os sorovares vacinais e os circulantes no rebanho, além da correta execução do esquema vacinal quanto à dose, via de administração, intervalo entre doses e condições de armazenamento do imunobiológico. Divergências entre sorovares vacinais e cepas em circulação configuram uma das principais causas de falha vacinal relatadas na literatura, incluindo surtos em rebanhos com histórico de vacinação regular (Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020; Barbosa, 2023).

A análise dos procedimentos de destinação adotados revelou que o cozimento industrial foi o procedimento predominante. A prevalência do cozimento como principal destinação está em consonância com os critérios normativos vigentes, que preveem o aproveitamento condicional por tratamento pelo calor para carcaças com alterações moderadas que não inviabilizem o processamento seguro (Brasil, 2017; Brasil, 2023). Do ponto de vista da segurança alimentar, *E. rhusiopathiae* é sensível ao calor úmido e ao cozimento a temperaturas superiores a 60 °C, de modo que os binômios temperatura-tempo aplicados nos estabelecimentos SIF são eficazes para a inativação do agente nas carcaças processadas (Brooke & Riley, 1999).

A condenação total, que representou 24,9% dos procedimentos, aplica-se às situações de maior gravidade clínica, particularmente à endocardite vegetativa, à septicemia generalizada e às artrites extensas, nas quais o risco para a saúde pública e a inviabilidade do aproveitamento industrial determinam o descarte integral. A presença de endocardite vegetativa, em especial, é critério absoluto de condenação total, dado o risco de bacteremia sistêmica e a impossibilidade de garantir a segurança microbiológica do produto após processamento parcial (Brasil, 2017; Brasil, 2023; Pereira et al., 2022).

A condenação parcial post mortem, registrada em 74 ocorrências (0,9%), corresponde ao descarte apenas de uma parte da carcaça, sendo o restante liberado ou aproveitado, ou seja, é aplicável a lesões localizadas, como artrites restritas a um membro, lesões cutâneas circunscritas ou alterações em vísceras individualizadas (Brasil, 2017a; MAPA, 2023). O gradativo desaparecimento dos registros de condenação parcial a partir de 2023, nos casos notificados pelo SIF, pode refletir mudança nos critérios operacionais de classificação adotados nos estabelecimentos ou maior rigor na notificação das condenações totais em detrimento das parciais.

A estimativa de perdas financeiras diretas calculada no presente estudo, totalizando R\$ 4.040.064,00 (US\$ 767.099,76) ao longo do quinquênio, deve ser interpretada como o cenário de perda máxima teórica, uma vez que o cálculo considerou o valor de mercado de uma carcaça inteira para cada condenação registrada, independentemente do tipo de destinação aplicada. Conforme demonstrado pela análise dos procedimentos de destinação, 68,5% das ocorrências resultaram em aproveitamento condicional por cozimento industrial e não em descarte total da carcaça. Isso significa que a perda financeira efetiva é inferior ao valor estimado como cenário máximo teórico, uma vez que as carcaças submetidas a tratamento térmico adequado geram produto comercializável, ainda que com valor de mercado reduzido em relação à carcaça íntegra.

No que se refere ao impacto econômico da enfermidade em perspectiva mais ampla, os prejuízos associados à erisipela suína não se restringem às condenações de carcaças nos abatedouros. Opriessnig, Forde & Shimoji (2020) destacam que as perdas econômicas da doença abrangem também mortalidade aguda nos rebanhos, custos com tratamento e vacinação, redução do desempenho zootécnico dos animais afetados, descarte precoce de matrizes acometidas por endocardite e artrite crônica, além de custos indiretos relacionados ao manejo sanitário e à biossegurança das granjas. No contexto americano, dados do USDA/FSIS indicam que a erisipela é uma das causas recorrentes de condenação em abatedouros federais dos Estados Unidos, com relatos de ressurgimento da doença associados a falhas vacinais e à circulação de cepas divergentes dos sorovares cobertos pelas vacinas comerciais disponíveis (Bender et al., 2011).

No Brasil, Furquim et al. (2022) identificaram a erisipela entre as causas de condenação total de carcaças suínas com impacto econômico expressivo em abatedouros avaliados. Esse cenário reforça que o custo real da enfermidade para a cadeia produtiva nacional é superior ao estimado exclusivamente a partir dos registros de condenação do SIGSIF, os quais

não contemplam as perdas na fase de produção nem os registros dos sistemas de inspeção estadual e municipal.

Entre as limitações metodológicas do presente estudo, destaca-se o fato de que os dados do SIGSIF contemplam exclusivamente os estabelecimentos sob inspeção federal, não incluindo os registros dos sistemas de inspeção estadual (SIE) e municipal (SIM). Os dados da inspeção federal subestimam o impacto real da erisipela na suinocultura brasileira, pois parte dos abates, especialmente de animais para consumo regional, ocorre em estabelecimentos fora do alcance do SIF (Dellagostin et al., 2019). Adicionalmente, os preços de carcaça suína e as taxas de câmbio utilizados no cálculo são estimativas baseadas em tendências históricas do CEPEA/ESALQ e do BACEN, e não médias anuais oficiais. Para estudos futuros, recomenda-se a utilização das séries históricas oficiais do CEPEA e do BACEN para o refinamento das estimativas de impacto econômico.

Outra limitação relevante reside na natureza dos dados de condenação disponíveis no SIGSIF, que registram o diagnóstico de erisipela com base nos achados macroscópicos da inspeção post mortem, sem confirmação laboratorial sistemática. Embora as lesões típicas de endocardite vegetativa, artrite crônica e lesões cutâneas sejam altamente sugestivas de infecção por *E. rhusiopathiae*, diagnósticos diferenciais como *Streptococcus suis* e *Pasteurella* sp. podem, em casos atípicos, ser confundidos com erisipela na linha de abate (Pescador et al., 2007; Gonçalves et al., 2022). A incorporação de confirmação laboratorial por isolamento bacteriano ou PCR em uma amostra representativa das condenações poderia aumentar a acurácia dos registros epidemiológicos e subsidiar estudos de caracterização molecular das cepas circulantes.

Os resultados do presente estudo confirmam a utilidade dos registros do SIGSIF como ferramenta de monitoramento epidemiológico da erisipela suína no Brasil, permitindo identificar tendências temporais, padrões sazonais e focos de maior intensidade, em consonância com o papel estratégico dessa base de dados. Do ponto de vista das perspectivas futuras, os dados obtidos reforçam a necessidade de monitoramento contínuo da erisipela suína nos estabelecimentos sob inspeção federal (Dellagostin et al., 2019).

A ampliação das investigações para os sistemas de inspeção estadual e municipal, bem como a integração dos dados de vacinação e de manejo sanitário das granjas integradas, permitiriam uma compreensão mais abrangente da dinâmica da enfermidade no rebanho brasileiro. A caracterização molecular das cepas de *E. rhusiopathiae* circulantes em regiões de maior pressão de condenação, especialmente no Sul do país, constituiria subsídio valioso para

a revisão dos protocolos vacinais e para a avaliação da cobertura das vacinas comercialmente disponíveis frente à diversidade de sorovares em circulação (Dec et al., 2023; Zhao et al., 2024; Opriessnig, Forde & Shimoji, 2020).

6. CONCLUSÕES

A análise das condenações de carcaças suínas por erisipela nos estabelecimentos sob Inspeção Federal do Brasil, entre 2021 e 2025, demonstra que *Erysipelothrix rhusiopathiae* mantém circulação ativa nos rebanhos brasileiros, com taxa média de condenação de 0,003143% e comportamento dinâmico ao longo do período, marcado pelo pico expressivo de 2022 e recuperação progressiva até o mínimo de 2024. A distribuição temporal revelou sazonalidade consistente, com 57,6% das condenações concentradas entre março e maio. Espacialmente, a macrorregião Sul concentrou 88,6% dos casos, reflexo da maior densidade de abatedouros na região, com destaque para o Paraná, responsável por 56,2% do total nacional e por 71,2% das condenações de 2022.

A análise dos procedimentos de destinação demonstra que 68,5% das ocorrências resultaram em aproveitamento condicional por cozimento industrial, e a condenação total representou 24,9% dos registros, restrita aos casos de maior gravidade clínica. As perdas financeiras diretas totalizaram R\$ 4.040.064,00 (US\$ 767.099,76) no quinquênio, com maior impacto em 2022 (R\$ 1.658.934,00; 41,1% do total), sendo esse valor representativo do cenário de perda máxima teórica, uma vez que a maioria das destinações envolveu reaproveitamento por tratamento térmico.

O conjunto dos achados indica que a erisipela suína representa enfermidade de relevância sanitária e econômica contínua para a suinocultura brasileira, com padrão de ocorrência condicionado por fatores sazonais e regionais bem definidos. Os dados do SIGSIF demonstraram ser instrumento valioso de vigilância epidemiológica, embora apresentem limitações inerentes à restrição aos estabelecimentos sob inspeção federal e à ausência de confirmação laboratorial sistemática dos diagnósticos de linha de abate.

O controle efetivo da enfermidade depende da manutenção rigorosa dos programas de vacinação, com atenção à correspondência entre os sorovares vacinais e os circulantes nos rebanhos, da adoção de boas práticas de biossegurança e do monitoramento sistemático nos abatedouros. Estudos futuros que integrem dados de inspeção estadual e municipal, caracterização molecular das cepas circulantes e análise dos protocolos vacinais nas regiões de

maior pressão de condenação são necessários para subsidiar políticas sanitárias mais efetivas para o setor.

REFERÊNCIAS

- ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2023**. São Paulo: ABPA, 2023. Disponível em: <https://abpa-br.org/relatorio-anual/>. Acesso em: fev. 2025.
- BARBOSA, C. N. Erisipela suína: uma revisão. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 17, n. 4, p. 277–291, 2023.
- BENDER, J. S.; IRWIN, C. K.; SHEN, H. G.; SCHWARTZ, K. J.; OPRIESSNIG, T. *Erysipelothrix* spp. genotypes, serotypes, and surface protective antigen types associated with abattoir condemnations. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 23, n. 1, p. 139–142, 2011.
- BRASIL. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei n. 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei n. 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 mar. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 79, de 14 de dezembro de 2018. Aprova os procedimentos de inspeção ante e *post mortem* de suínos com base em risco. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 dez. 2018.
- BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). *Erisipela suína: aspectos sanitários e impactos na produção*. Brasília: Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1147400/1/final9870.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2026.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). *Manual de procedimentos de inspeção e fiscalização de suínos e seus derivados em estabelecimentos sob inspeção federal (SIF)*. Brasília: MAPA/DIPOA/SDA, 2023.
- BROOKE, C. J.; RILEY, T. V. *Erysipelothrix rhusiopathiae*: bacteriology, epidemiology and clinical manifestations of an occupational pathogen. **Journal of Medical Microbiology**, v. 48, n. 9, p. 789–799, 1999.
- COUTINHO, T. A. *et al.* Phenotypic and molecular characterization of recent and archived *Erysipelothrix* spp. isolated from Brazilian swine. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**, v. 69, n. 2, p. 123–129, 2011.
- DEC, M. *et al.* Serotypes, antibiotic susceptibility and virulence profiles of *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains isolated from pigs. **Pathogens**, Basel, v. 12, n. 3, p. 409, 2023.

DELLAGOSTIN, E. *et al.* Aspectos epidemiológicos atuais da parvovirose, erisipela e leptospirose: impactos na suinocultura e saúde pública. **Pubvet**, v.13 n.8, 2019.

ERSDAL, C.; JØRGENSEN, H. J.; LIE, K.-I. Acute and chronic *Erysipelothrix rhusiopathiae* infection in lambs. **Veterinary Pathology**, v. 52, n. 4, p. 635–643, 2015.

FURQUIM, Renato Correa; RESENDE, Iana Vilela; SILVA, Mayni Flávia de Souza; ALVES, Yanka Rodrigues; CAMPBELL, Ludmyla Marques; CARDOZO, Stanislau Parreira.

Condenações em abatedouros de suínos: erisipela e tuberculose. *Anais do Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar*, Mineiros, 2022. Disponível em:

<https://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/coloquio/article/view/713/708>. Acesso em: 21 mar. 2026.

GUARDONE, L. *et al.* A retrospective study after 10 years (2010–2019) of meat inspection activity in a domestic swine abattoir in Tuscany. *Animals*, v. 10, n. 10, p. 1907, 2020.

GONÇALVES, M. A. *et al.* Primary skin diseases and cutaneous manifestations of systemic diseases in swine. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 42, e07079, 2022.

MERCK & CO. *Erysipelothrix rhusiopathiae* infection in animals. **MSD Veterinary Manual**, 2025. Disponível em: <https://www.msdsvetmanual.com/infectious-diseases/erysipelo-thrix-rhusiopathiae-infection/overview-of-erysipelo-thrix-rhusiopathiae-infection-in-animals>. Acesso em: 8 mar. 2026.

OLIVEIRA, S.J. Erisipela suína: sempre importante à suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, Supl. 1, p. s97-s104, 2009.

OLIVEIRA, S. J. *et al.* Monitoria da erisipela suína por análises bacteriológicas e moleculares em suínos de abate de granjas do Rio Grande do Sul. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 689-692, 2009.

OPRIESSNIG, T.; FORDE, T. L.; SHIMOJI, Y. *Erysipelothrix* spp.: past, present, and future directions in vaccine research. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 7, p. 174, 2020.

OXFORD SANDY AND BLACK PIG GROUP. Erysipelas. **Oxford Sandy and Black Pig Group**, [s.d.]. Disponível em: <https://oxfordsandyblackpiggroup.org/osbpg-disease-and-ailments-erysipelas/>. Acesso em: 8 mar. 2026.

PAL, N.; BENDER, J. S.; OPRIESSNIG, T. Rapid detection and differentiation of *Erysipelothrix* spp. by a novel multiplex real-time PCR assay. **Journal of Applied Microbiology**, v. 108, n. 3, p. 1083-1093, 2010.

PEREIRA, P. R. *et al.* Anatomopathological aspects and the use of immunohistochemistry in slaughter pigs with cutaneous lesions of erysipelas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 42:e06997, 2022.

PESCADOR, C. A. *et al.* Lesões de pele causadas por *Erysipelothrix rhusiopathiae* em um feto suíno abortado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n. 5, p.1475-1479, 2007.

QUEVEDO, Rosane de Souza; DALLMANN, Paola Renata Joanol; MARTINS, Kauê Rodriguez; RAHAL, Natália Machado; LEITE, Fábio Pereira Leivas; SCHUCH, Luiz Filipe Damé; CUNHA, Rodrigo Casquero. *Carcasses' condemnation and financial loss due to lesions suggestive of bovine tuberculosis in abattoirs under state inspection in Rio Grande do Sul from 2015 to 2023*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 56, n. 3, e20240399, 2026.

QIN, H.-Y. *et al.* Meteorological factors and swine erysipelas transmission in southern China. *Acta Veterinaria-Beograd*, v. 70, n. 1, p. 37–50, 2020.

REBOLI, A. C.; FARRAR, W. E. *Erysipelothrix rhusiopathiae*: an occupational pathogen. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 2, n. 4, p. 354-359, 1989.

ROSAMILIA, A. *et al.* Condemnation of porcine carcasses: a two-year long survey in an Italian high-throughput slaughterhouse. *Veterinary Sciences*, v. 10, n. 7, p. 482, 2023.

ROSTAMIAN, Mosayeb; RAHMATI, Donya; AKYA, Alisha. Clinical manifestations, associated diseases, diagnosis, and treatment of human infections caused by *Erysipelothrix rhusiopathiae*: a systematic review. *GERMS*, v. 12, n. 1, p. 16–31, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9113682/pdf/germs-12-01-16.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2026.

SHIMOJI, Y. Pathogenicity of *Erysipelothrix rhusiopathiae*: virulence factors and protective immunity. **Microbes and Infection**, v. 2, n. 8, p. 965-972, 2000.

SWARTLEY, O. M.; JERRY, C.; HOWERTH, E. W. Vegetative valvular endocarditis attributable to *Erysipelothrix rhusiopathiae* infection in a piglet. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 257, n. 9, p. 925–928, 2020.

VETERIAN KEY. *Erysipelothrix* species. **Veterian Key**, 2016. Disponível em: <https://veteriankey.com/erysipelothe-ris-species/#f0010>. Acesso em: 8 mar. 2026.

WANG, Q.; CHANG, B. J.; RILEY, T. V. *Erysipelothrix rhusiopathiae*. **Veterinary Microbiology**, v. 140, n. 3-4, p. 405-417, 2010.

ZENI, J. A. S. *et al.* Erisipela suína: uma revisão. **Revista Medicina Veterinária (UFRPE)**, v.17, n.4, p.277–291, 2022.

ZHAO, Y. *et al.* Phenotypic and genotypic characterization of a highly virulent *Erysipelothrix rhusiopathiae* strain isolated from pigs. **Microorganisms**, Basel, v. 12, 2024.

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO
ACADÊMICA**

O(A) estudante Pro Cláudia Oliveira Lima
do curso de Medicina Veterinária, matrícula 2022.2013000830,
telefone: 62982656037, e-mail proclaudiaolima@outlook.com,
na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei no 9.610/98 (Lei
dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás)
a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
Exisipela puera: Consideração de conceitos em estabelecimentos da
inspeção federal no Brasil e estimativa dos impactos fi-
nancieiros
gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme
permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no
formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG): Som (WAVE, MPEG,
AIFF, SNS); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de
leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada
nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 12 de maio de 2016.

Assinatura do(s): autor(es): Pro Cláudia

Nome completo do autor: Pro Cláudia Oliveira Lima

Assinatura do professor- orientador: Paula

Nome completo do professor-orientador: Ednardo de Paula Norante