

EVOLUÇÃO E TENDÊNCIAS DA PESQUISA SOBRE SANGUE DE ABATEDOUROS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Gean Carlos Targino Paixão¹;

¹Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar (PPGTA), Bananeiras, PB.

<http://lattes.cnpq.br/8566369196258617>

Ana Clara Silva da Cruz²;

²Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar (PPGTA), Bananeiras, PB.

<http://lattes.cnpq.br/7051020155468763>

Nathan Reges Fontes dos Santos³.

³Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar (PPGTA), Bananeiras, PB.

<http://lattes.cnpq.br/2871917271608603>

RESUMO: A produção de carne gera grandes quantidades de resíduos, entre os quais o sangue de abatedouros se destaca pelo volume, potencial poluidor e possibilidade de aproveitamento. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo mapear e analisar a produção científica sobre sangue de abatedouros, contribuindo para a tomada de decisões e o gerenciamento da comunidade científica. Foi realizada uma análise bibliométrica na base Scopus, em agosto de 2026, utilizando termos relacionados ao sangue proveniente de abatedouros. Foram identificados 241 documentos, publicados entre 1973 e 2026. Os resultados demonstraram crescimento da produção científica, especialmente a partir da última década, com destaque para Estados Unidos, Canadá e Brasil. A análise das palavras-chave evidenciou uma mudança no enfoque das pesquisas, passando do tratamento do sangue como resíduo para sua valorização e aplicação biotecnológica, com destaque para economia circular, hidrólise enzimática, peptídeos antimicrobianos e atividade antioxidante. Os documentos mais citados reforçaram o potencial do sangue como fonte de compostos bioativos. Dessa forma, observa-se uma tendência de expansão das pesquisas voltadas ao aproveitamento e à valorização desse subproduto da indústria cárnea.

PALAVRAS-CHAVE: Valorização de resíduos. Impacto ambiental. Resíduos de abate.

EVOLUTION AND TRENDS IN RESEARCH ON SLAUGHTERHOUSE BLOOD: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

ABSTRACT: Meat production generates large amounts of waste, among which slaughterhouse blood stands out due to its volume, polluting potential, and potential for utilization. In this context, the present study aimed to map and analyze scientific production on slaughterhouse blood, contributing to decision-making and the management of the scientific community. A bibliometric analysis was conducted using the Scopus database in August 2026, employing terms related to blood from slaughterhouses. A total of 241 documents

published between 1973 and 2026 were identified. The results demonstrated an increase in scientific production, particularly over the last decade, with the United States, Canada, and Brazil standing out. Keyword analysis revealed a shift in research focus from treating blood as waste toward its valorization and biotechnological applications, with emphasis on the circular economy, enzymatic hydrolysis, antimicrobial peptides, and antioxidant activity. The most cited documents reinforced the potential of blood as a source of bioactive compounds. Thus, there is a growing trend toward research focused on the utilization and valorization of this by-product of the meat industry.

KEYWORDS: Waste valorization. Environmental impact. Slaughterhouse waste.

INTRODUÇÃO

Os matadouros geram resíduos como sangue, fezes e restos de carne. Quando descartados de forma inadequada, esses resíduos podem causar poluição da água, do ar e do solo, prejudicando a saúde humana e o meio ambiente (SURYONO; RAMA, 2025). Entre os resíduos gerados nos abatedouros, o sangue destaca-se tanto pelo volume quanto pelo seu elevado potencial poluidor. Estima-se que, em 2022, aproximadamente 15,6 milhões de toneladas de sangue tenham sido geradas mundialmente (JIA; WANG; WANG, 2025).

O sangue representa aproximadamente 3–5% do peso vivo do animal abatido e contém cerca de 13–15% de proteínas, o que faz dele não apenas um problema ambiental, mas também um subproduto com potencial de aproveitamento (ÁLVAREZ-CASTILLO et al., 2023). Apesar da potencialidade desse resíduo para o seu reaproveitamento, ainda é limitado os estudos dentro dessa temática.

Li et al. (2021) afirmam que o sangue oriundo do abate de certos animais é rico em compostos de alto valor biológico, como proteínas, aminoácidos (AAs), minerais, vitaminas, enzimas e oligoelementos, o que o torna uma excelente opção como fonte para a produção de peptídeos bifuncionais.

Nesse sentido, uma bibliometria, se faz necessária, pois é uma importante ferramenta para avaliar e compreender a produção científica e tecnológica, permitindo analisar o desenvolvimento de determinada área do conhecimento. Por meio dela, é possível identificar tendências, comparar a produção entre países e instituições e avaliar a contribuição de pesquisadores, proporcionando uma visão mais ampla sobre o avanço da ciência em diferentes campos (OKUBO, 1997). Assim, o objetivo desse trabalho foi mapear e analisar a produção científica sobre o tema contribuindo para a tomada de decisões e o gerenciamento da comunidade científica.

OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi mapear e analisar a produção científica sobre sangue de abatedouros, identificando tendências de publicação, países mais produtivos, documentos mais citados e principais temas abordados.

METODOLOGIA

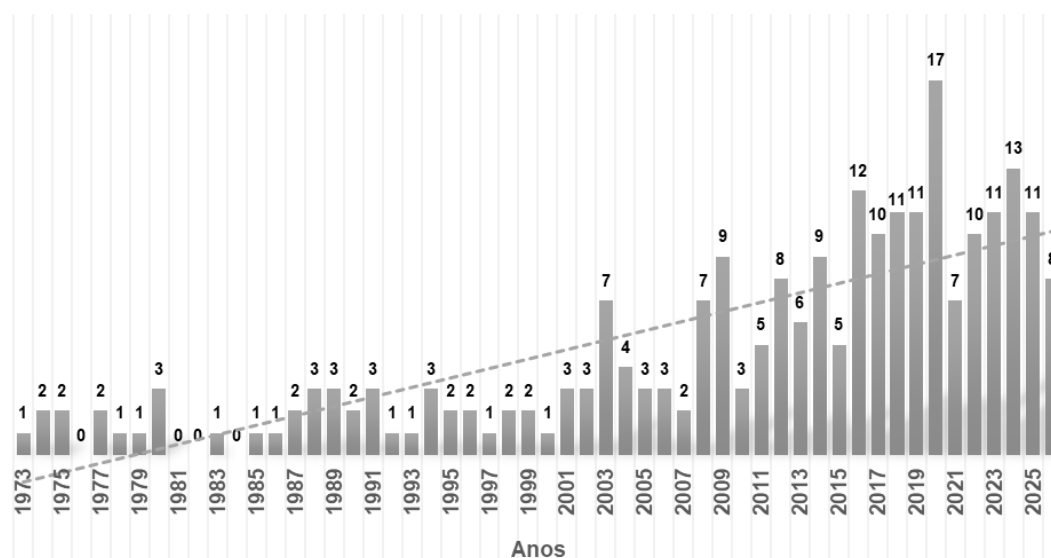
A pesquisa bibliométrica ocorreu durante o mês de agosto de 2026, na base de dados Scopus. Foram utilizados os termos: “*slaughterhouse blood*” OR “*abattoir blood*” OR “*slaughter blood*” OR “*blood from slaughterhouse*” buscando entre título, resumo e palavras-chave. Para garantir maior precisão de busca, todos os documentos foram contabilizados sem filtro temporal ou por tipo de documento. Um total de 241 documentos foram retornados, na qual 229 eram artigos, 3 revisões, 7 artigos de conferência, 1 capítulo de livro e 1 nota. Os dados desses documentos foram exportados em formato CSV para posterior análise no software VOSviewer (versão Java 1.8.0_261). Para a análise dos países mais produtivos, documentos mais citados, e os anos de publicações, os dados foram coletados pela ferramenta “Analisar resultados”, disponibilizado pela própria plataforma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Anos de publicações

Na Figura 1 apresentam-se o número de documentos publicados no decorrer dos anos sobre a temática. Observa-se que o estudo pioneiro dentro desse tema foi publicado em 1973 intitulado de “Valor nutritivo das frações de globina e proteínas plasmáticas do sangue bovino”, destacando que a proteína plasmática apresentou boa qualidade nutricional, enquanto a globina apresentou baixa qualidade.

Figura 1- Distribuição anual de publicações sobre sangues oriundos de abatedouros.



Fonte: Criado pelos autores com dados da Scopus (2026).

O principal problema nutricional da globina foi a deficiência de isoleucina. A suplementação com esse aminoácido foi testada para verificar se poderia melhorar o crescimento dos animais (C.R. *et al.*, 1973).

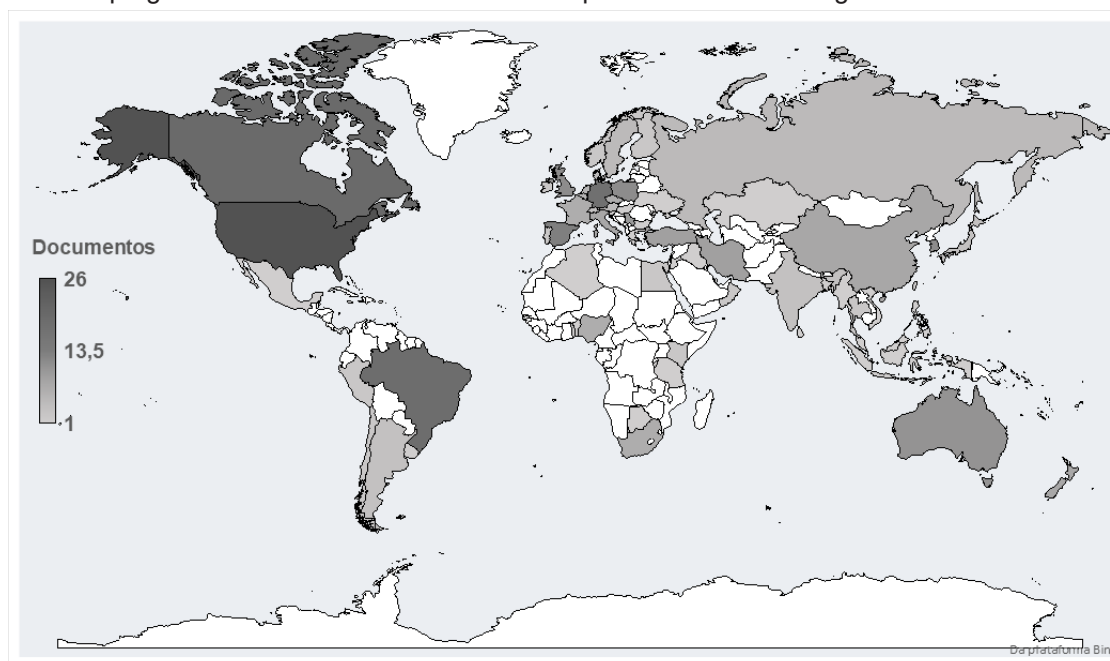
Nota-se que até entre o ano de 1973 até 2002 oscilava-se a quantidade de documentos ou publicações entre 0 até 3 por ano. Desse ano em diante, houve aumentos sem uma certa estabilidade entre os números entre os anos. Após o ano de 2011 essa quantidade

permeou constantemente acima de 5 documentos ao ano, com picos entre 12 (2016), 17 (2020) e 13 em 2024. Esses dados evidenciam que apesar da Covid-19 ter obrigatoriamente interrompido algumas atividades nos centros de pesquisas ou institutos, não teve impacto em pesquisas no ano posteriores. Apesar das oscilações entre os anos a linha de tendência inclina-se de maneira algorítmica, demonstrando o interesse da comunidade científica em reverter o impacto ambiental causado por esse resíduo da indústria cárnea. Vale ressaltar ainda, que estamos no quarto trimestre do ano, na qual até sua finalização, podem ser publicados mais documentos nessa temática até o fim do ano presente.

Países mais produtivos e colaborações

Um total de 66 países já publicaram sobre essa temática. Na qual se apresentam na Figura 2, aqueles mais produtivos.

Figura 2- Mapa global da densidade de documentos publicados sobre sangues oriundos de abatedouro



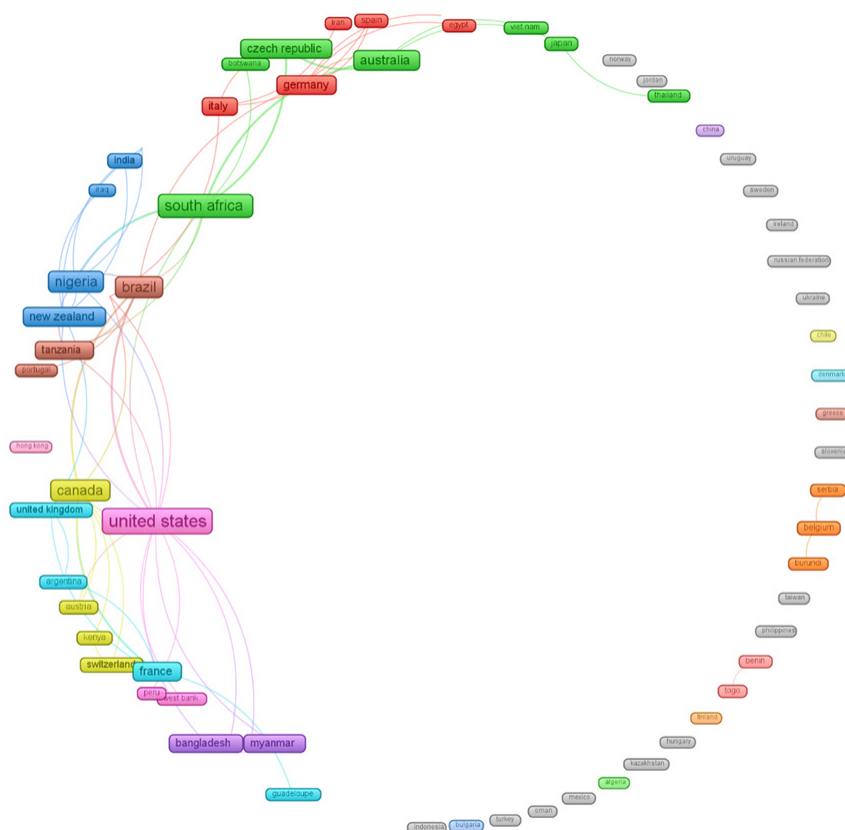
Fonte: Criado pelos autores com dados da Scopus (2026).

Os EUA aparecem liderando em termos de publicações sobre sangue oriundo de abatedouros com 6 documentos, seguido do Canadá (19), Brasil (18), Alemanha (17), Espanha (13), Polônia, Coreia do Sul e Reino Unido aparecem empatados com 11 documentos cada. Austrália vem em seguida com 10, Sérvia (9), Irã, Turquia com 8 cada. China, Itália e Nova Zelândia com 7 cada. República Tcheca, França, Nigéria e África do Sul com 6 cada. Os demais países aparecem com números inferiores conforme demonstrado na ilustração seguinte.

Na Figura 3, tem-se a representação das colaborações entre os países, na qual, a quantidade de colaborações em documentos está refletida no tamanho de se quadro. Observa-se que os EUA, África do Sul, Canadá e Brasil destacam-se por terem as maiores colaborações com 15, 10, 9 e 9 respectivamente. Os demais países aparecem com

colaborações inferiores. Os países que não demonstraram ter colaborações foram a China, Bulgária, Turquia, Omã, México, Argélia, Uruguai, Ucrânia, Taiwan, Suécia, Eslovênia, Rússia, Filipinas, Noruega, Cazaquistão, Jordânia, Irlanda, Indonésia, Hong Kong, Grécia, Finlândia, Dinamarca e Chile.

Figura 3 - Rede Global de colaborações entre Países sobre publicações de sangues oriundos de abatedouros



Fonte: Criado pelos autores com dados da Scopus no VOSviewer (2026).

Análise de palavras-chave nos últimos anos (2020-2026)

Um total de 735 termos foram encontrados, na qual, estão apresentados na Figura 4 aqueles com no mínimo 2 ocorrências encontrada e a rede de interligação entre as mesmas em mapa colorimétrico temporal. Observou-se que as palavras-chave mais recentes são: “*Waste valorization*” (2026); “*enzymatic hydrolysis*” (2026); “*turkey cruor*” (2025); “*circular economy*” (2024); “*antimicrobial peptides*” (2024); “*antioxidant activity*” (2024).

A pesquisa sobre sangue de abatedouros vem se deslocando do enfoque de resíduo e descarte para o de valorização, bioprocessamento e obtenção de compostos bioativos, alinhando-se aos princípios da economia circular. A emergência de *waste valorization* e *enzymatic hydrolysis* nos anos mais recentes sugere que essa é uma frente de pesquisa em expansão, enquanto *antimicrobial peptides* e *antioxidant activity* evidenciam o interesse crescente pelo potencial funcional e biotecnológico das frações sanguíneas.

Tabela 1- Top 5 dos documentos mais citados sobre sangues oriundos de abatedouros.

Posição	Artigo	Autores/Ano	Citações
1	Sangue de matadouro: Uma fonte emergente de compostos bioativos	(BAH <i>et al.</i> , 2013)	259
2	Metabólito e composição iônica do líquido folicular de folículos de diferentes tamanhos e sua relação com as concentrações séricas em vacas leiteiras	(LEROY <i>et al.</i> , 2004)	205
3	Destino metabólico dos ácidos graxos envolvidos na biohidrogenação ruminal em ovelhas alimentadas com concentrado ou erva, com ou sem taninos	(VASTA <i>et al.</i> , 2009)	195
4	Alterações endócrinas, metabolitos do sangue e qualidade da carne em cabras, influenciadas pelo estresse de curto prazo antes do abate	(KANNAN <i>et al.</i> , 2003)	124
5	A avaliação dos tratamentos pré-abate e abate de animais por meio da medição de constituintes plasmáticos — Uma revisão de trabalhos recentes	(SHAW; TUME, 1992)	113

Fonte: Scopus no (2026).

O quarto documento mais citado com 124 citações, avaliou alterações endócrinas, metabolitos do sangue e qualidade da carne em cabras, influenciadas pelo estresse de curto prazo antes do abate. O quinto colocado com 113 citações, que revisou o uso da análise de constituintes do plasma (ou soro) sanguíneo como indicadores do estresse de animais durante as etapas de transporte, manejo e abate, considerando também os efeitos desses procedimentos sobre a qualidade da carne.

Observou-se o grande impacto das revisões em termos de citações. Na presente pesquisa, destaca-se a presença de uma revisão mais antiga, publicada em 1992, e outra mais recente, de 2013, entre os cinco documentos mais citados, evidenciando a relevância das revisões tanto para a consolidação do conhecimento já estabelecido quanto para a atualização e disseminação de novas evidências científicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise bibliométrica evidenciou um crescimento do interesse científico pelo sangue proveniente de abatedouros, especialmente a partir da última década. Os resultados demonstraram a participação de diferentes países e a existência de colaborações internacionais, destacando-se países como Estados Unidos, Canadá e Brasil.

A análise das palavras-chave também mostrou uma mudança no foco das pesquisas, que passou do tratamento do sangue como resíduo para sua valorização, aproveitamento e aplicação biotecnológica, com destaque para a economia circular, hidrólise enzimática, peptídeos antimicrobianos e atividade antioxidante.

Os documentos mais citados reforçam a importância do sangue de abatedouros como

fonte potencial de compostos bioativos e produtos de interesse para as áreas alimentícia, farmacêutica e biotecnológica.

REFERÊNCIAS

- ÁLVAREZ-CASTILLO, E.; GUERRERO, P.; DE LA CABA, K.; BENGOCHEA, C.; GUERRERO, A. Biorefinery concept in the meat industry: From slaughterhouse biowastes to superabsorbent materials. **Chemical Engineering Journal**, v. 471, p. 144564, 1 set. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894723032953?utm_source=chatgpt.com>. Acesso em: 26 ago. 2026.
- BAH, C. S. F.; BEKHIT, A. E. D. A.; CARNE, A.; MCCONNELL, M. A. Slaughterhouse blood: An emerging source of bioactive compounds. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 12, n. 3, p. 314–331, 1 maio 2013. Disponível em: <[doi/pdf/10.1111/1541-4337.12013](https://doi.org/10.1111/1541-4337.12013)>. Acesso em: 25 ago. 2026.
- C.R., Y.; R.W., L.; W.A., L.; C.W., D. Nutritive value of globin and plasma protein fractions from bovine blood. **Nutrition Reports International**, 1973. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez15.periodicos.capes.gov.br/pages/publications/0015808084?origin=resultslist>>. Acesso em: 24 ago. 2026.
- JIA, C.; WANG, S.; WANG, L. Upcycling livestock processing waste to bioplastics for sustainable meat production systems: material quantification and environmental impact. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 220, p. 108356, 30 jun. 2025. Disponível em: <<https://www-sciencedirect-com.ez15.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0921344925002356?via%3Dihub>>. Acesso em: 26 ago. 2026.
- KANNAN, G.; KOUAKOU, B.; TERRILL, T. H.; GELAYE, S. Endocrine, blood metabolite, and meat quality changes in goats as influenced by short-term, preslaughter stress. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 6, p. 1499–1507, 1 jun. 2003. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2527/2003.8161499x>>. Acesso em: 25 ago. 2026.
- LEROY, J. L. M. R.; VANHOLDER, T.; DELANGHE, J. R.; OPSOMER, G.; VAN SOOM, A.; BOLS, P. E. J.; DE KRUIF, A. Metabolite and ionic composition of follicular fluid from different-sized follicles and their relationship to serum concentrations in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 80, n. 3–4, p. 201–211, 1 fev. 2004. Disponível em: <<https://www-sciencedirect-com.ez15.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0378432003001738?via%3Dihub>>. Acesso em: 25 ago. 2026.
- LI, G.; ZHAN, J.; HU, L.; YUAN, C.; TAKAKI, K.; YING, X.; HU, Y. Identificação de um novo peptídeo antioxidante do plasma suíno por digestão *in vitro* e seu efeito citoprotetor em um modelo HepG2 induzido por H₂O₂. *Journal of Functional Foods*, v. 86, 2021, Artigo 104679. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104679>.
- OKUBO, Y. **Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems**: OECD Science, Technology and Industry Working Papers. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1787/208277770603>>. Acesso em: 6 ago. 2024.
- SHAW, F. D.; TUME, R. K. The assessment of pre-slaughter and slaughter treatments of

livestock by measurement of plasma constituents—A review of recent work. **Meat Science**, v. 32, n. 3, p. 311–329, 1 jan. 1992. Disponível em: <<https://www-sciencedirect-com.ez15.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/030917409290095L?via%3Dihub>>. Acesso em: 25 ago. 2026.

SURYONO, S.; RAMA, B. Environmental Impact of Slaughterhouse Waste and Technology-Based Processing Solutions: Dampak Lingkungan Limbah Rumah Potong dan Solusi Pengolahan Berbasis Teknologi. **Buletin Peternakan Tropis**, v. 6, n. 1, p. 42–50, 31 maio 2025. Disponível em: <https://ejournal.unib.ac.id/buletin_pt/article/view/39945>. Acesso em: 26 ago. 2026.

VASTA, V.; MELE, M.; SERRA, A.; SCERRA, M.; LUCIANO, G.; LANZA, M.; PRIOLO, A. Metabolic fate of fatty acids involved in ruminal biohydrogenation in sheep fed concentrate or herbage with or without tannins. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 8, p. 2674–2684, 1 ago. 2009. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2527/jas.2008-1761>>. Acesso em: 25 ago. 2026.