

Panorama global da produção científica sobre reações transfusionais imediatas: análise bibliométrica

Global overview of scientific production on immediate transfusion reactions:
a bibliometric analysis

*Panorama global de la producción científica sobre reacciones transfusionales inmediatas:
un análisis bibliométrico*

Yasmin Martins de Sousa^I , Werllison Mateus Silva Lobato^{II} ,
Jheniffer Lanna Barbosa Costa^{II} , Adriana de Sá Pinheiro dos Santos^I ,
Barbara Alves Ruela de Azevedo Ruivo^{III} , Gisele Maria Cardoso da Silva^I ,
Rubenilson Caldas Valois^I 

^I Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil

^{II} Universidade da Amazônia, Belém, Pará, Brasil

^{III} Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil

Resumo

Objetivo: mapear a produção científica sobre reações transfusionais imediatas em pacientes submetidos à transfusão sanguínea em instituições de saúde. **Método:** estudo bibliométrico, descritivo, quantitativo. A busca ocorreu em outubro de 2025, nas bases *Web of Science*, *Scopus* e *PubMed*, sem restrição de idioma ou período. Os registros foram exportados, integrados, padronizados e analisados no *software* R® 4.5.2, via RStudio, com os pacotes *Bibliometrix* e *Biblioshiny*. Aplicaram-se as leis de Lotka, Bradford e Zipf. **Resultados:** incluíram-se 3.996 documentos, predominando artigos originais em inglês. Observou-se crescimento expressivo da produção a partir do século XXI, concentrada em países de alta renda, especialmente Estados Unidos, China, Canadá e Reino Unido. A produtividade autoral e distribuição dos periódicos aderiram às leis bibliométricas, enquanto os descritores mostraram padronização terminológica e foco clínico. **Conclusão:** o campo mostra maturidade, com núcleos autorais, institucionais e editoriais definidos, porém persistem desigualdades geográficas, indicando a necessidade de fortalecer pesquisa local.

Descritores: Bibliometria; Reação Transfusional; Segurança do Paciente; Segurança Transfusional; Transfusão de Sangue

Abstract

Objetivo: mapear la producción científica sobre reacciones transfusionales inmediatas en pacientes sometidos a transfusión sanguínea en instituciones sanitarias. **Método:** estudio bibliométrico descriptivo y cuantitativo. La búsqueda se realizó en octubre de 2025 en las bases

de datos Web of Science, Scopus y PubMed, sin restricciones de idioma ni de período. Los registros se exportaron, integraron, estandarizaron y analizaron utilizando el software R® 4.5.2 a través de RStudio, con los paquetes Bibliometrix y Biblioshiny. Se aplicaron las leyes de Lotka, Bradford y Zipf. **Resultados:** se incluyeron 3.996 documentos, predominantemente artículos originales en inglés. Se observó un crecimiento significativo en la producción desde el siglo XXI en adelante, concentrado en países de altos ingresos, especialmente Estados Unidos, China, Canadá y el Reino Unido. La productividad de los autores y la distribución de las revistas se ajustaron a las leyes bibliométricas, mientras que los descriptores mostraron estandarización terminológica y un enfoque clínico. **Conclusión:** el campo muestra madurez, con centros de autores, institucionales y editoriales bien definidos, pero persisten las desigualdades geográficas, lo que indica la necesidad de fortalecer la investigación local.

Descriptors: Bibliometrics; Transfusion Reaction; Patient Safety; Blood Safety; Blood Transfusion

Resumen

Objetivo: analizar las prácticas de cuidado materno en las actividades cotidianas de niños con cardiopatías congénitas en el hogar. **Método:** estudio descriptivo, con enfoque cualitativo, realizado en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil. Participaron 13 madres de niños con cardiopatías congénitas. Las entrevistas tuvieron lugar entre marzo y junio de 2016, las cuales fueron grabadas en audio, transcritas en su totalidad y sometidas a Bardin Content Analysis. **Resultados:** las actividades diarias de los niños con cardiopatías se consideraron restringidas y no restringidas. Las madres compararon a sus hijos con niños normales, durante el juego utilizan estrategias para reducir el esfuerzo físico y entienden que el ambiente escolar y la guardería favorecen un buen crecimiento y desarrollo. **Conclusión:** los juegos pasivos son mejor tolerados por las madres ya que no requieren esfuerzo físico. Así, previenen la descompensación cardíaca y el empeoramiento de la enfermedad en sus hijos.

Descriptores: Bibliometría; Reacción a la Transfusión; Seguridad del Paciente; Seguridad de la Sangre; Transfusión Sanguínea

Introdução

A transfusão sanguínea é uma prática terapêutica amplamente empregada na medicina contemporânea, sobretudo em contextos clínicos críticos, como anemias graves, traumas e procedimentos cirúrgicos de grande porte. Estima-se que milhões de transfusões sejam realizadas anualmente em todo o mundo, o que evidencia sua relevância assistencial. Entretanto, apesar de seu papel vital, trata-se de uma intervenção associada a riscos, destacando-se as reações transfusionais como um importante problema para a segurança do paciente.¹

As reações transfusionais são classificadas em imediatas e tardias, conforme o intervalo de tempo entre a transfusão e o surgimento dos sinais e sintomas. As reações imediatas manifestam-se durante ou até 24 horas após o procedimento e apresentam amplo espectro de gravidade, variando de manifestações leves, como febre e urticária, a

eventos potencialmente fatais, incluindo hemólise aguda, choque anafilático e insuficiência respiratória.²⁻³ Esses eventos estão associados tanto a fatores imunológicos quanto não imunológicos, como incompatibilidade ABO, contaminação bacteriana e resposta imunológica do receptor aos antígenos dos hemocomponentes.²

Além dos riscos inerentes ao procedimento, a literatura aponta a subnotificação das reações transfusionais imediatas como um desafio persistente para os sistemas de hemovigilância, comprometendo o conhecimento real da frequência e da gravidade desses eventos.⁴ A qualidade transfusional, nesse contexto, depende diretamente da padronização dos processos de triagem, armazenamento, transporte e administração dos hemocomponentes, bem como da capacitação contínua dos profissionais de saúde e do cumprimento rigoroso dos protocolos institucionais.⁵

A hemovigilância constitui um instrumento estratégico para a identificação, avaliação e prevenção de eventos adversos relacionados à transfusão.⁶ No Brasil, o Sistema Nacional de Hemovigilância, coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), consolida dados epidemiológicos desde 2001 e subsidia ações voltadas à segurança do paciente.⁷

Dados recentes reforçam a relevância do tema: apenas no primeiro semestre de 2024 foram registradas 9.097 notificações de eventos adversos relacionados à hemovigilância, das quais 8.673 (95,3%) corresponderam a reações transfusionais. Dentre estas, 64,1% foram classificadas como leves, 15,5% como moderadas, 8,7% como graves e 11,7% evoluíram para óbito, evidenciando o impacto clínico e assistencial dessas ocorrências.⁸

Embora a literatura sobre reações transfusionais imediatas seja composta predominantemente por estudos clínicos, epidemiológicos e relacionados à hemovigilância, durante o levantamento bibliográfico realizado para esta investigação não foram identificados estudos bibliométricos específicos voltados à análise da produção científica sobre essa temática. Nesse contexto, a análise bibliométrica constitui uma ferramenta para mapear a estrutura e a evolução desse campo científico, fornecendo subsídios para o direcionamento de futuras investigações e para o fortalecimento da segurança transfusional.

Diante desse cenário, as reações transfusionais imediatas permanecem como um tema de elevada relevância para a prática clínica e para a pesquisa científica, sobretudo

pela necessidade de fortalecimento dos sistemas de notificação, monitoramento e avaliação da qualidade transfusional. Assim, o presente estudo tem como objetivo mapear a produção científica sobre reações transfusionais imediatas em pacientes submetidos à transfusão sanguínea em instituições de saúde.

Método

Trata-se de uma pesquisa bibliométrica, de caráter descritivo e quantitativo. O delineamento bibliométrico permite identificar padrões de publicação, impacto científico, autores, periódicos, colaborações e tendências temáticas ao longo do tempo, contribuindo para a compreensão da estrutura e da evolução do campo investigado.⁹⁻¹¹

O relato dos procedimentos metodológicos desta revisão bibliométrica foi conduzido conforme as recomendações da *Preliminary Guideline for Reporting Bibliometric Reviews of the Biomedical Literature* (BIBLIO), garantindo maior transparência, reprodutibilidade e padronização na descrição da estratégia de busca, seleção e análise dos estudos.¹² A análise bibliométrica foi conduzida conforme referenciais metodológicos previamente descritos na literatura para estudos de mapeamento científico, contemplando indicadores clássicos de desempenho científico e de estrutura do conhecimento.¹¹

A pergunta de pesquisa foi estruturada com base na estratégia PICO, em que P (População) corresponde a pacientes submetidos à transfusão sanguínea; I (Interesse) refere-se às reações transfusionais imediatas; e Co (Contexto) compreende as instituições de saúde, incluindo hospitais e serviços ambulatoriais. A partir dessa estratégia, formulou-se a seguinte pergunta norteadora: Qual o panorama das produções científicas nacionais e internacionais sobre reações transfusionais imediatas em pacientes submetidos à transfusão em instituições de saúde?

A busca bibliográfica se realizou nas bases de dados *Web of Science*, *Scopus* e *PubMed*, acessadas por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A escolha dessas bases justificase por sua ampla cobertura multidisciplinar, relevância internacional e reconhecimento na indexação de literatura científica na área da saúde.

A estratégia de busca foi construída a partir de palavras-chave, Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e dos *Medical Subject Headings* (MeSH), combinados por meio dos operadores booleanos OR e AND.

A estratégia geral adotada foi: ("Transfusão de Sangue" OR "*Blood Transfusion*" OR "*Transfusión Sanguínea*" OR "Transfusão Sanguínea" OR "*Transfusión de Sangre*" OR "Pacientes" OR "*Patients*") AND ("Reação Transfusional" OR "*Transfusion Reaction*" OR "*Reacción a la Transfusión*" OR "Reação Transfusional Hemolítica Aguda" OR "*Acute Hemolytic Transfusion Reaction*" OR "*Reacción Transfusional Hemolítica Aguda*" OR "Reações Transfusionais" OR "*Transfusion Reaction*" OR "*Reacciones Transfusionales*" OR "Reações Transfusionais Hemolíticas" OR "*Hemolytic Transfusion Reaction*" OR "*Reacciones Transfusionales Hemolíticas*" OR "*Acute Hemolytic Transfusion Reaction*") AND ("Hospitais" OR "*Hospitals*" OR "*Hospitales*" OR "Instituições de Assistência Ambulatorial" OR "*Ambulatory Care Facilities*" OR "*Instituciones de Atención Ambulatoria*" OR "Ambulatório Hospitalar" OR "*Outpatient Clinics*" OR "Hospital" OR "*Servicio Ambulatorio em Hospital*").

Nas três bases de dados, utilizou-se a opção "*All fields*", permitindo a recuperação dos descritores em todos os campos disponíveis. Não foram aplicadas restrições quanto ao idioma ou ao período de publicação, com o intuito de abranger o maior número possível de estudos relevantes. A busca e a extração dos documentos ocorreram no mês de outubro de 2025.

Foram incluídos artigos científicos originais e de revisão que abordaram reações transfusionais imediatas em pacientes submetidos à transfusão sanguínea, desenvolvidos em contextos assistenciais de instituições de saúde e publicados em periódicos científicos indexados nas bases de dados selecionadas. Consideraram-se elegíveis os estudos disponíveis em texto completo, independentemente do idioma e do ano de publicação.

Excluíram-se os editoriais, cartas ao editor, resumos de anais de congressos, capítulos de livros, dissertações, teses, documentos normativos e relatórios técnicos, bem como estudos que trataram exclusivamente de reações transfusionais tardias ou que não apresentaram relação direta com o ambiente assistencial.

A consolidação, padronização e seleção dos documentos foram realizadas no ambiente do *software R*® versão 4.5.2, por meio da interface *RStudio*, utilizando o pacote *Bibliometrix*. Os registros recuperados nas bases de dados foram exportados nos

formatos BibTeX (*Web of Science* e *Scopus*) e TXT (*PubMed*) e integrados em uma única base por meio da função *mergeDbSources*, utilizando o parâmetro *remove.duplicated = TRUE*, responsável pela identificação e remoção automática de registros duplicados durante a consolidação dos metadados provenientes das diferentes bases de dados.

Inicialmente, os tipos documentais dos registros recuperados foram padronizados com base no campo "*Document Type*" dos registros bibliográficos, sendo mantidos apenas artigos originais e artigos de revisão. Foram excluídos editoriais, cartas, trabalhos publicados em anais de eventos, livros e demais tipos documentais não elegíveis. Posteriormente, aplicaram-se filtros textuais nos campos de título, resumo, palavras-chave dos autores e palavras-chave indexadas para identificar e excluir estudos que abordassem exclusivamente reações transfusionais tardias.

A identificação dos estudos desenvolvidos em contexto assistencial se deu por meio de filtragem textual complementar, utilizando os termos empregados na estratégia de busca relacionados ao ambiente hospitalar e ambulatorial, nos campos de título, resumo e palavras-chave dos registros bibliográficos. Após o refinamento da base, os registros elegíveis foram organizados em uma planilha no formato Excel 2013 (.xlsx), constituindo o *corpus* final da análise bibliométrica.

A análise bibliométrica descritiva e exploratória foi realizada com o auxílio das ferramentas *Bibliometrix* e *Biblioshiny*, contemplando indicadores de produtividade, impacto e colaboração científica. Entre os aspectos analisados destacaram-se o tipo de documento; idioma e ano de publicação; país de afiliação e produtividade dos autores; afiliações institucionais; periódicos científicos e frequência dos descritores. As representações visuais possibilitaram visualizar a evolução temporal da produção científica, dos principais atores envolvidos, dos periódicos mais relevantes e das tendências temáticas relacionadas às reações transfusionais imediatas.

Para avaliar o comportamento temporal da produção científica, foram ajustados modelos de regressão linear e exponencial utilizando a linguagem de programação *Python*, por meio das bibliotecas *Pandas*, *NumPy*, *Matplotlib* e *Seaborn*. Empregou-se a regressão linear para avaliar a tendência de crescimento constante das publicações, enquanto a regressão exponencial permitiu investigar um possível crescimento acelerado ao longo do período analisado. O desempenho dos modelos foi comparado com base no coeficiente de

determinação (R^2), adotado como medida de ajuste. As representações gráficas dos modelos ajustados foram elaboradas com as bibliotecas *Matplotlib* e *Seaborn*.

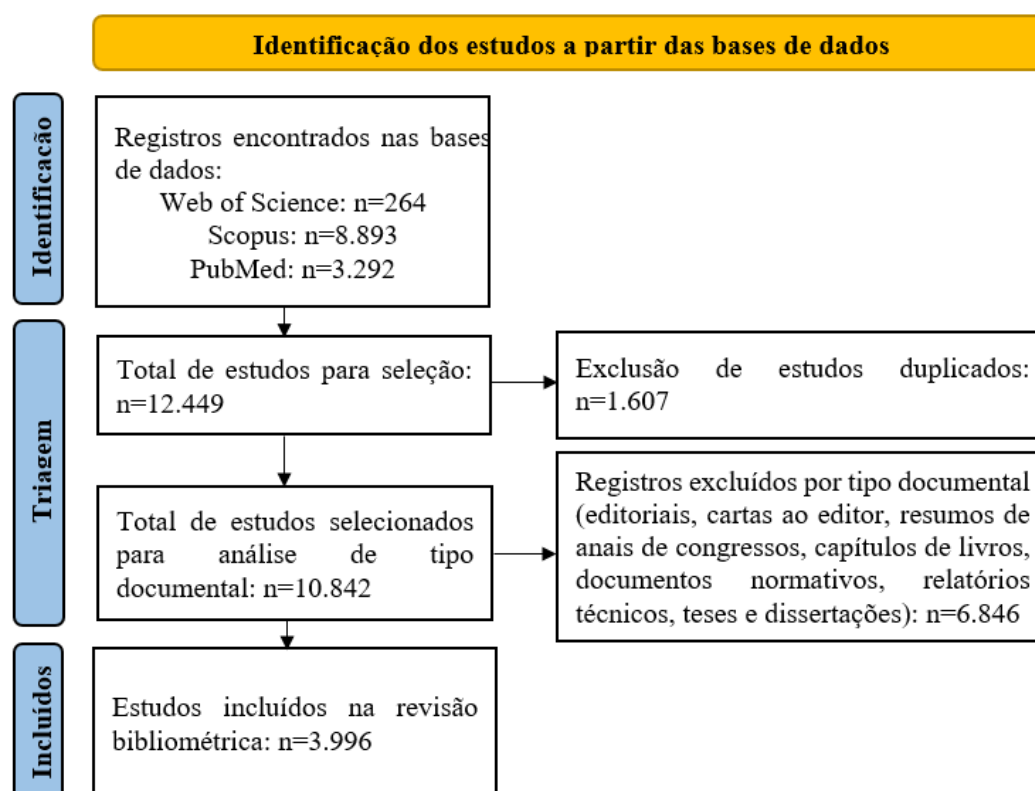
Adicionalmente, a análise seguiu os princípios das três leis clássicas da bibliometria: a Lei de Lotka, aplicada à avaliação da produtividade dos autores; a Lei de Bradford, utilizada para identificar a dispersão das publicações entre os periódicos; e a Lei de Zipf, empregada para examinar a frequência com que ocorriam os termos presentes nas palavras-chave e nos títulos dos estudos.¹³

Por se tratar de um estudo bibliométrico baseado em dados secundários de domínio público, dispensou-se a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Resultados

O processo de identificação, padronização e seleção dos documentos incluídos na revisão bibliométrica está apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de identificação, triagem e inclusão dos estudos para a revisão bibliométrica, Belém, 2025

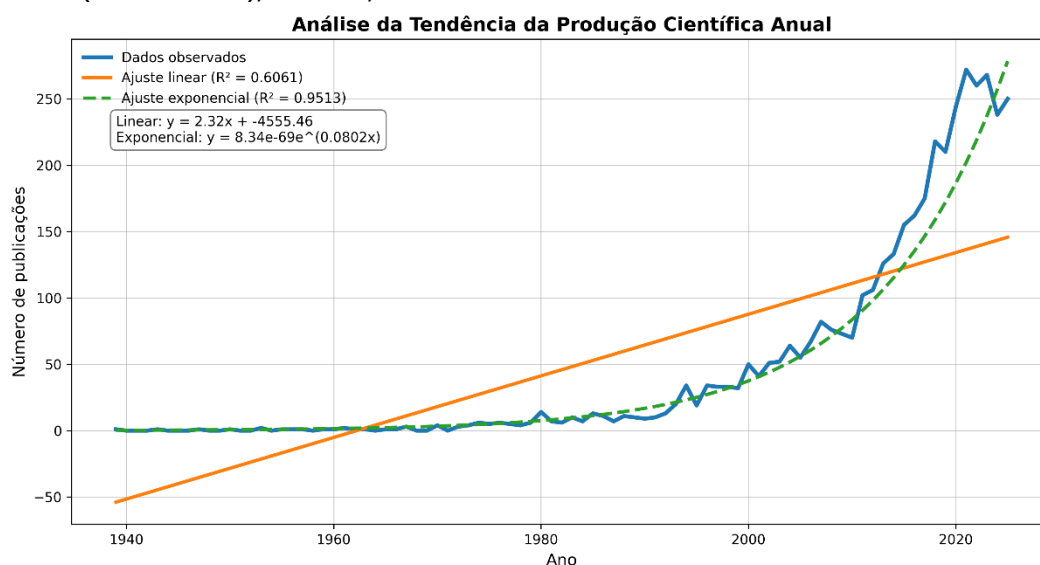


Do total de 3.996 documentos incluídos na análise, 3.238 (81,0%) corresponderam a artigos originais, enquanto 758 (19,0%) foram classificados como artigos de revisão, evidenciando o predomínio de estudos primários na produção científica da área.

Quanto ao idioma de publicação, observou-se amplo predomínio do inglês, com 3.654 documentos (91,4%), seguido pelo mandarim com 144 (3,6%), francês com 50 (1,3%), espanhol com 29 (0,7%) e alemão com 25 (0,6%). Os demais idiomas apresentaram participação residual, todos com frequências inferiores a 1%, o que reforça a centralidade do inglês como principal língua de disseminação científica no campo da medicina transfusional.

A Figura 2 apresenta a evolução anual da produção científica sobre reações transfusionais imediatas entre 1939 e 2025, evidenciando o comportamento temporal das publicações ao longo do período analisado.

Figura 2 - Tendência da produção científica anual sobre reações transfusionais imediatas (1939-2025), Belém, 2025



A análise da evolução temporal da produção científica evidenciou tendência crescente no número anual de publicações, ao longo do período analisado. O modelo de regressão linear apresentou a equação $y = 2,32x - 4555,46$, com coeficiente de determinação $R^2 = 0,6061$, indicando que 60,6% da variabilidade no número de publicações foi explicada pela progressão temporal.

Adicionalmente, foi ajustado um modelo de regressão exponencial, representado pela equação $y = 8,34 \times 10^{-69} \times e^{(0,0802x)}$, que apresentou coeficiente de determinação $R^2 = 0,9513$. Comparativamente, o modelo exponencial apresentou melhor ajuste aos dados do que o modelo linear ($R^2 = 0,9513$ versus $R^2 = 0,6061$), evidenciando que o crescimento da produção científica foi mais bem descrito por um modelo exponencial ao longo do período analisado.

O melhor desempenho do modelo exponencial, evidenciado pelo maior coeficiente de determinação, indica que esse modelo descreveu com maior precisão o comportamento temporal das publicações no período analisado.

A análise da produção por país demonstrou que os Estados Unidos concentraram o maior número de publicações (1.418 documentos), seguidos por China (459), Canadá (295) e Reino Unido (290). Países como Índia, França, Holanda, Alemanha e Japão também apresentaram produção relevante, enquanto o Brasil contabilizou 126 publicações, sendo o país latino-americano com maior número de documentos identificados.

Quanto à produtividade dos autores, Calo J. apresentou 40 publicações, seguido por Stanworth S. e Triulzi D., ambos com 39 documentos. Murphy M. (37), Estcourt L. e Yazer M. (35 cada), bem como Fergusson D. e Ness P. (34 cada) completaram o grupo dos autores com maior número de publicações.

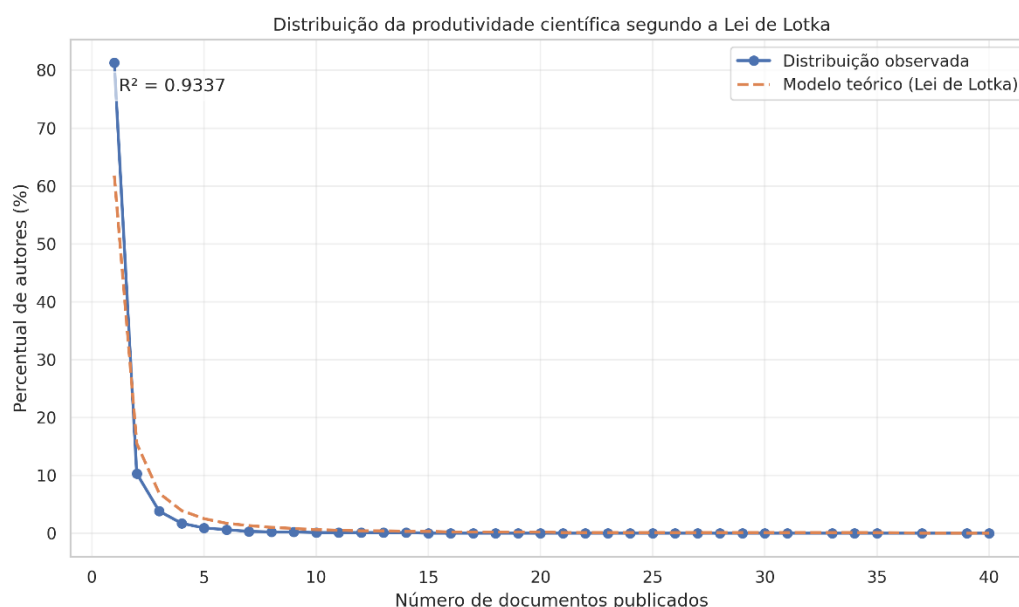
A produtividade científica dos autores foi analisada com base na Lei de Lotka, que descreve a distribuição da produção científica entre autores em um determinado campo do conhecimento. A Figura 3 apresenta a relação entre o número de documentos publicados por autor e a proporção de autores, comparando a distribuição observada com o padrão teórico proposto pelo modelo.

Observou-se que a maioria dos autores publicou apenas um documento, correspondendo a aproximadamente 81,3% do total. Autores com duas publicações representaram 10,3%, enquanto proporções progressivamente menores apareceram para três ou mais estudos. Esse comportamento evidencia padrão típico de produtividade científica, caracterizado pela concentração das publicações em um grupo restrito de pesquisadores.

A distribuição observada apresentou comportamento semelhante ao padrão teórico descrito pela Lei de Lotka, evidenciando predominância de autores com uma

única publicação e redução progressiva da frequência de autores à medida que aumenta o número de documentos publicados.

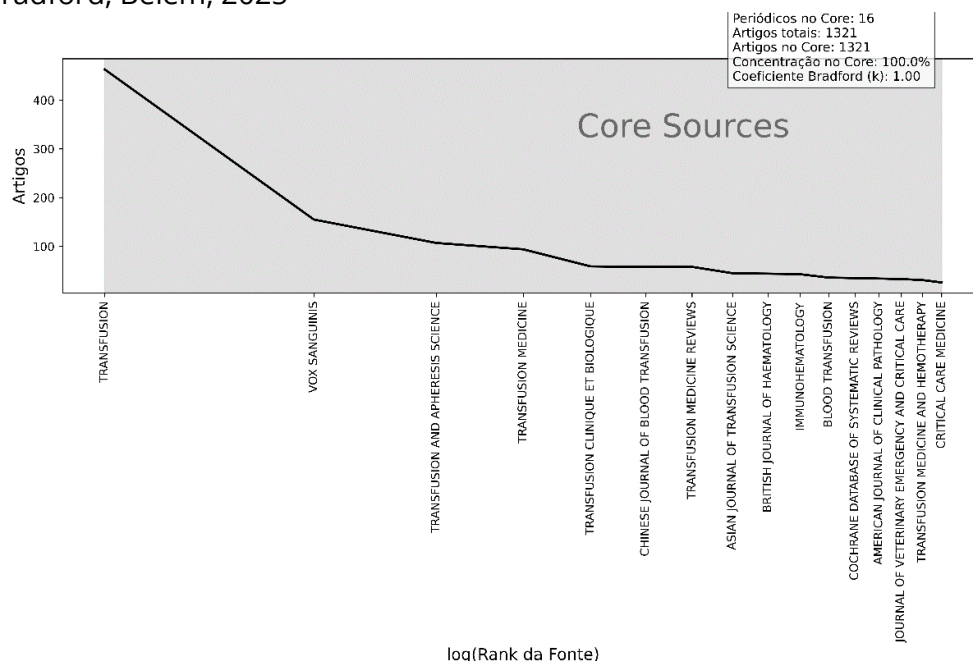
Figura 3 - Distribuição da produtividade dos autores segundo o número de documentos publicados, conforme a Lei de Lotka, Belém, 2025



A análise das afiliações institucionais revelou predominância de universidades e centros acadêmicos internacionais. A *University of Toronto Faculty of Medicine* apresentou o maior número de publicações associadas (97), seguida pela *Johns Hopkins University School of Medicine* (92) e *McMaster University* (89). Também se destacaram a *University of California* (75), *Mayo Clinic* (72), *Leids Universitair Medisch Centrum* (71), *University of Pittsburgh School of Medicine* (68), *University of Toronto* (66), *University of Oxford Medical Sciences Division* (65) e *Harvard Medical School* (64).

A dispersão das publicações entre os periódicos foi analisada com base na Lei de Bradford, que descreve o padrão de concentração e dispersão da produção científica em um determinado campo do conhecimento. A Figura 4 apresenta a distribuição dos artigos segundo o *ranking* dos periódicos, evidenciando a formação de zonas de produtividade.

Figura 4 - Distribuição dos periódicos segundo o *ranking* de produtividade, conforme a Lei de Bradford, Belém, 2025



A análise identificou um núcleo composto por 16 periódicos, responsáveis por 1.321 publicações, configurando a zona de maior concentração da produção científica. A segunda zona foi composta por 221 periódicos, que totalizaram 1.797 artigos, enquanto a terceira zona concentrou 1.054 periódicos, responsáveis por 878 publicações.

A distribuição dos periódicos apresentou comportamento compatível com o padrão descrito pela Lei de Bradford, caracterizado pela concentração das publicações em um número reduzido de periódicos, seguida pela dispersão dos demais artigos entre um conjunto maior de fontes. Entre os periódicos com maior número de publicações destacaram-se *Transfusion*, *Vox Sanguinis*, *Transfusion and Apheresis Science* e *Transfusion Medicine*.

A análise da frequência dos descritores evidenciou distribuição compatível com a Lei de Zipf (Figura 5), caracterizada pela elevada frequência de um número reduzido de termos e diminuição progressiva da ocorrência dos demais descritores. Os termos mais frequentes foram *human* (n = 3.170), *article* (n = 2.405) e *humans* (n = 2.311), correspondentes predominantemente a termos de indexação utilizados pelas bases de dados. Por esse motivo, a interpretação temática concentrou-se nos descritores diretamente relacionados ao objeto do estudo.

Figura 5 - Nuvem de palavras dos termos mais frequentes encontrados nos estudos segundo a Lei de Zipf, Belém, 2025



Entre os termos diretamente relacionados ao objeto do estudo destacaram-se *blood transfusion* ($n = 1.803$), *blood transfusion reaction* ($n = 1.451$), *erythrocyte transfusion* ($n = 808$) e *thrombocyte transfusion* ($n = 482$), evidenciando o predomínio de descritores associados aos procedimentos transfusionais e às reações transfusionais. Os demais termos apresentaram frequência progressivamente menor, conforme o comportamento esperado na distribuição descrita pela Lei de Zipf.

Discussão

Os achados desta análise bibliométrica demonstram que a produção científica sobre reações transfusionais imediatas apresenta continuidade histórica, com publicações indexadas desde 1939. Esse resultado evidencia que a investigação sobre eventos adversos relacionados à transfusão sanguínea acompanha a evolução da hemoterapia moderna, refletindo a preocupação contínua com a segurança transfusional e a qualidade da assistência.¹⁴⁻¹⁵

A análise temporal revelou crescimento progressivo da produção científica ao longo das décadas, com intensificação expressiva a partir do século XXI e concentração dos maiores volumes de publicações nos últimos anos.¹⁶ Esse comportamento sugere que as reações transfusionais imediatas permanecem como um problema atual e

relevante, impulsionado por fatores como o aumento da complexidade dos procedimentos clínicos e cirúrgicos, a ampliação do uso de hemocomponentes em populações vulneráveis e o fortalecimento das políticas de hemovigilância. Além disso, o maior volume de estudos recentes pode refletir o aprimoramento dos sistemas de notificação, a padronização dos protocolos transfusionais e a crescente valorização da segurança do paciente como eixo central da qualidade assistencial.¹⁷

A análise da tendência temporal por meio de modelos de regressão linear e exponencial reforça esse comportamento de crescimento da produção científica. O ajuste positivo observado entre o tempo e o volume de publicações indica que a produção científica se expandiu ao longo do período analisado.

O melhor ajuste do modelo exponencial sugere que o crescimento da literatura ocorreu de forma acelerada ao longo do período analisado. Esse comportamento tem sido observado em áreas relacionadas à segurança do paciente e à hemoterapia, podendo refletir o aumento da produção científica, da indexação de periódicos especializados e do interesse crescente por estudos voltados à prevenção de eventos adversos associados à transfusão sanguínea.

O predomínio expressivo do inglês como idioma de publicação confirma sua centralidade na disseminação do conhecimento científico em saúde, inclusive no campo das reações transfusionais imediatas. Esse padrão favorece a circulação internacional das evidências e a padronização conceitual, porém também pode limitar a visibilidade de estudos produzidos em países não anglófonos.¹⁸ Além disso, essa predominância pode influenciar o acesso às evidências por profissionais e pesquisadores de países cuja produção científica ocorra predominantemente em idiomas locais, dificultando a disseminação de conhecimentos produzidos em contextos regionais. A participação residual de outros idiomas sugere que parte do conhecimento produzido em contextos locais pode permanecer sub-representada nos grandes repositórios científicos internacionais, o que reforça a importância de estratégias de internacionalização da pesquisa, especialmente em países de baixa e média renda.¹⁹

A distribuição das produções científicas por país esteve fortemente concentrada em nações de alta renda, com liderança destacada dos Estados Unidos, seguidos por China, Canadá e Reino Unido. Esse padrão é compatível com a maior disponibilidade de

infraestrutura tecnológica, financiamento à pesquisa e sistemas de hemovigilância consolidados nesses países.²⁰ A presença do Brasil como destaque no cenário latino-americano indica avanço regional na produção científica sobre reações transfusionais imediatas, embora a menor participação de países da África, América Latina e Oriente Médio revele desigualdades persistentes na geração e disseminação do conhecimento, possivelmente relacionadas a limitações estruturais, subnotificação de eventos e menor investimento em pesquisa.²¹

Essa distribuição geográfica pode influenciar a representatividade das evidências disponíveis, uma vez que diferentes sistemas de saúde apresentam características epidemiológicas, estruturais e organizacionais distintas, que nem sempre são contempladas pela literatura proveniente de países com maior capacidade de produção científica.

A análise da produtividade dos autores, fundamentada na Lei de Lotka, revelou um padrão clássico de concentração, no qual a maioria dos pesquisadores contribuiu com apenas um estudo, enquanto um grupo restrito apresentava elevada produtividade. Esse comportamento está de acordo com o padrão descrito pela Lei de Lotka e tem sido observado em diferentes estudos bibliométricos, nos quais poucos pesquisadores concentram maior volume de publicações e a maior parte contribui com número reduzido de estudos.²²⁻²³

Essa distribuição evidencia a existência de autores com elevada produtividade na área investigada. A coexistência de autores altamente produtivos com um amplo contingente de autores ocasionais sugere que o tema é transversal e de interesse recorrente, sendo abordado em diferentes contextos assistenciais e institucionais. A concentração das produções científicas em um número reduzido de autores pode estar relacionada à atuação continuada de grupos de pesquisa especializados na área, favorecendo o desenvolvimento de linhas de investigação sobre reações transfusionais imediatas.

No que se refere às afiliações institucionais, observou-se predominância de universidades e centros acadêmicos de reconhecida relevância internacional, especialmente vinculados a faculdades de medicina e hospitais universitários. Esse achado reforça que a produção científica sobre reações transfusionais imediatas está fortemente associada a ambientes que integram assistência clínica, formação profissional e pesquisa, favorecendo a geração de evidências aplicáveis à prática e o

desenvolvimento de protocolos de prevenção, identificação precoce e manejo desses eventos adversos.²⁴

Esse cenário evidencia a importância da integração entre pesquisa, ensino e assistência na promoção da segurança transfusional, contribuindo para a qualificação das práticas clínicas e para a redução de eventos adversos associados à transfusão sanguínea. Entretanto, a concentração das publicações em instituições de referência também evidencia a necessidade de ampliar a participação de centros de pesquisa localizados em regiões com menor tradição científica, favorecendo a produção de evidências mais representativas de diferentes contextos assistenciais e sistemas de saúde.

A aplicação da Lei de Bradford demonstrou a existência de um núcleo restrito de periódicos responsáveis por parcela significativa da produção científica, seguido por ampla dispersão dos artigos em um grande número de revistas com menor produtividade individual. Esse padrão confirma que, embora existam periódicos especializados que concentram o debate científico sobre transfusão sanguínea, o tema das reações transfusionais imediatas também permeia diferentes áreas do conhecimento, como hematologia, terapia intensiva, cirurgia, enfermagem e saúde pública. Evidencia também que o tema das reações transfusionais imediatas é abordado em diferentes especialidades médicas e áreas da saúde, refletindo seu caráter multidisciplinar e sua relevância para distintos contextos assistenciais.²⁵⁻²⁶

A análise dos descritores, fundamentada na Lei de Zipf, evidenciou forte concentração de termos centrais relacionados à transfusão sanguínea, às reações transfusionais e aos estudos clínicos envolvendo seres humanos. A recorrência desses termos reflete a padronização conceitual da área e o foco predominante em investigações assistenciais, voltadas à prática clínica e à segurança do paciente. A presença de termos relacionados aos diferentes tipos de hemocomponentes e às reações adversas reforça a centralidade desses eventos como objeto de estudo e destaca a importância da vigilância contínua no contexto transfusional.^{11,27}

Distribuições semelhantes foram observadas em estudos bibliométricos relacionados à segurança do paciente e à assistência em saúde, nos quais poucos descritores ocorrem com elevada frequência, enquanto numerosos termos apresentam baixa frequência individual, em conformidade com o comportamento descrito pela Lei de Zipf.²⁵⁻²⁶

Este estudo apresenta limitações inerentes às análises bibliométricas, especialmente no que se refere à dependência das bases de dados utilizadas e da estratégia de busca adotada, o que pode ter limitado a recuperação de publicações indexadas em outras fontes ou literatura cinzenta. Além disso, possíveis inconsistências na indexação de descritores e metadados podem influenciar parcialmente os resultados das análises bibliométricas.

Em conjunto, os resultados desta análise bibliométrica demonstram que a produção científica sobre reações transfusionais imediatas apresenta crescimento contínuo, distribuição concentrada entre autores, instituições e periódicos específicos, e predominância de descritores diretamente relacionados ao objeto investigado. Esses achados ampliam o entendimento sobre a organização da literatura científica na área da hemoterapia e podem subsidiar futuras investigações voltadas à identificação de lacunas do conhecimento e ao fortalecimento das pesquisas em hemovigilância e segurança transfusional.

Conclusão

Esta revisão bibliométrica permitiu mapear a produção científica nacional e internacional sobre reações transfusionais imediatas, evidenciando um campo com crescimento contínuo das publicações e organização bibliométrica bem definida. O predomínio de artigos originais, a concentração das publicações em países de alta renda e em centros acadêmicos de referência, bem como a predominância do idioma inglês caracterizam a distribuição da literatura científica na área da hemoterapia.

Os padrões observados quanto à produtividade dos autores, dispersão dos periódicos e frequência dos descritores apresentaram comportamento compatível com as Leis de Lotka, Bradford e Zipf, evidenciando uma produção concentrada em autores e periódicos específicos e a predominância de descritores relacionados ao objeto investigado.

Apesar do crescimento da produção científica, persistem desigualdades na distribuição geográfica das publicações, com menor representatividade de países de baixa e média renda, indicando a necessidade de ampliar a participação desses contextos na produção e disseminação do conhecimento científico. Ao integrar indicadores clássicos da bibliometria com a análise temporal da produção científica, este estudo permite compreender melhor a organização do conhecimento em hemovigilância. E ainda oferece uma síntese atualizada que pode orientar futuras pesquisas, políticas de segurança

transfusional e prioridades de investigação na área, contribuindo para a identificação de tendências, lacunas e padrões da literatura sobre reações transfusionais imediatas e subsidiando pesquisadores, profissionais e gestores na qualificação da assistência.

Referências

1. Oliveira CCM, Jacinto AF, Neves HPB, Rodrigues ABFL, Lima Junior FA, Soares FMM. Análise de conceito de reação transfusional para a enfermagem. *Rev Enferm Atual In Derme*. 2025;99(Supl 1):e025072. doi: 10.31011/reaid-2025-v.99-n.supl.1-art.2569.
2. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Gerência-Geral de Monitoramento de Produtos Sujeitos à Vigilância Sanitária (GGMON). Gerência de Hemo e Bio Vigilância e outros produtos sujeitos à Vigilância Sanitária (GHBIO). Manual para o Sistema Nacional de Hemovigilância no Brasil: revisão do Marco Conceitual e Operacional da Hemovigilância: guia para a hemovigilância no Brasil. Brasília (DF): ANVISA; 2022 [acesso em 2025 dez 10]. Disponível em: <http://bibliotecadigital.anvisa.gov.br/jspui/handle/anvisa/15970>.
3. Pereira EBF, Santos VGS, Silva FP, Silva RA, Souza CFQ, Costa VC, et al. Hemovigilância: conhecimento da equipe de enfermagem sobre reações transfusionais. *Enferm Foco*. 2021;12(4):702-9. doi: 10.21675/2357-707X.2021.v12.n4.4479.
4. Cercato MS, Souza MKB. Hemovigilância das reações transfusionais imediatas: ocorrências, demanda e capacidade de atendimento. *Rev Baiana Enferm*. 2021:e42268. doi: 10.18471/rbe.v35.42268.
5. Silva DC, Figueiró AC, Santos MCP. Qualidade transfusional em hospital público do Distrito Federal: modelizando uma intervenção e desenhando a avaliação. *Comun Ciênc Saúde*. 2023;34(4). doi: 10.51723/ccs.v34i04.1386.
6. Morales RP. Hemovigilancia: prácticas actuales y desarrollos futuros. *Rev Mex Med Transfus*. 2025;17(Supl 1):S41-2. doi: 10.35366/121322.
7. Grandi JL, Areco KCN, Chiba A, Oliveira MMB, Barbosa DA. Fatores associados à gravidade das reações transfusionais ocorridas em hospital de ensino na cidade de São Paulo entre 2007-2019. *Vigil Sanit Debate*. 2021;9(1):129-35. doi: 10.22239/2317-269X.01448.
8. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). 1º Boletim Informativo de Monitoramento Pós-Mercado - 2024 [Internet]. Brasília (DF): ANVISA; 2024 [acesso em 2025 dez 12]. Disponível em: <http://bibliotecadigital.anvisa.gov.br/jspui/handle/anvisa/16245>.
9. Marconi MA, Lakatos EM. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis [Internet]. São Paulo: Atlas; 2004 [acesso em 2025 dez 27]. Disponível em: <https://soniaa-arq.prof.ufsc.br/arq1001metodologiacinetificaaaplicada/2013/grupo2/06.pdf>.
10. Mattar J, Ramos DK. Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas [Internet]. São Paulo: Edições 70; 2021 [acesso em 2025 dez 27]. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=hvxEAAQBAJ&lpg=PA1&hl=pt-BR&pg=PT7#v=onepage&q&f=false>.
11. Donthu N, Kumar S, Mukherjee D, Pandey N, Lim WM. How to conduct a bibliometric analysis: an overview and guidelines. *J Bus Res*. 2021;133:285-96. doi: 10.1016/j.jbusres.2021.04.070.
12. Montazeri A, Mohammadi S, Hesari PM, Ghaemi M, Riazzi H, Sheikhi-Mobarakeh Z. Preliminary guideline for reporting bibliometric reviews of the biomedical literature (BIBLIO): a minimum

requirements. *Syst Rev*. 2023;12(1):239. doi: 10.1186/s13643-023-02410-2.

13. Sousa MNA, Almeida EPO, Bezerra ALD. Bibliometrics: what is it? What is it used for? And how to do it? *CED*. 2024;16(2):e3042. doi: 10.55905/cuadv16n2-021.

14. Abdallah R, Rai H, Panch SR. Transfusion reactions and adverse events. *Clin Lab Med*. 2021;41(4):669-96. doi: 10.1016/j.cl.2021.07.009.

15. Wang Y, Rao Q, Li X. Adverse transfusion reactions and what we can do. *Expert Rev Hematol*. 2022;15(8):711-26. doi: 10.1080/17474086.2022.2112564.

16. Goel R, Tobian AAR, Shaz BH. Noninfectious transfusion-associated adverse events and their mitigation strategies. *Blood*. 2019;133(17):1831-9. doi: 10.1182/blood-2018-10-833988.

17. World Health Organization (WHO). User guide for navigating resources on stepwise implementation of haemovigilance systems [Internet]. Geneva (CH): WHO; 2022 [cited 2026 Jan 06]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240047860>.

18. González-Dambrasuskas S, Salluh JIF, Machado FR, Rotta AT. Science over language: a plea to consider language bias in scientific publishing. *Crit Care Sci*. 2024;36:e20240084en. doi: 10.62675/2965-2774.20240084-en.

19. Adebisi YA, Jimoh ND, Ogunkola IO, Ilesanmi EA, Elhadi YAM, Lucero-Prisno DE III. Addressing language inequities in global health science scholarly publishing. *J Med Surg Public Health*. 2024;2:100038. doi: 10.1016/j.glmedi.2023.100038.

20. Cash-Gibson L, Rojas-Gualdrón DF, Pericàs JM, Benach J. Inequalities in global health inequalities research: a 50-year bibliometric analysis (1966-2015). *PLoS One*. 2018;13(1):e0191901. doi: 10.1371/journal.pone.0191901.

21. Gomez CJ, Herman AC, Parigi P. Leading countries in global science increasingly receive more citations than other countries doing similar research. *Nat Hum Behav*. 2022;6(7):919-29. doi: 10.1038/s41562-022-01351-5.

22. Viera-Arroyo W, Vera L, Moya M, López D, Vásquez-Castillo W, Caicedo C. An assessment of scientific productivity: review in the area of agricultural and biological sciences in Ecuador using scientometrics and Lotka's law. *Publications*. 2025;13(4):59. doi: 10.3390/publications13040059.

23. Suradkar P, Kalbande D. Testing Lotka's law and pattern of author productivity in the Maharashtra University of Health Services consortium: a bibliometric approach [Internet]. *Libr Philos Pract*. 2021 [cited 2025 Dec 29]:1-16. Available from: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/6050>.

24. Pacheco Aispuro G, Rojas Jácome IB, Martínez Zamora CA, Gil-Ortiz Mejía C, Mader C, Castillo Rangel C, et al. Bibliometric analysis: six decades of scientific production from a nationwide institution: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) from Mexico. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(12):1725. doi: 10.3390/healthcare11121725.

25. Carvalho AA, Olinto EOS, Souza JMO, Nepomuceno AMT, Feitosa RP, Moreira MASP. Análise bibliométrica da produção científica sobre transfusão sanguínea em idosos à luz das leis de Bradford e Lotka. *Rev Pesq Cuid Fundam*. 2025;17:e13733. doi: 10.9789/2175-5361.rpcf.v17.13733.

26. Guo Z, Fu L, Chu Z, Gao S, Lu L, Jiao W. Bibliometric and visual analysis of medication therapy management from 2003 to 2023. *Medicine (Baltimore)*. 2024;103(51):e40953. doi: 10.1097/MD.00000000000040953.

27. Soares AS, Silva GP, Silva PGC, Santos ESS, Rodrigues ILA, Vidal LM, et al. Gestão em saúde por enfermeiros na atenção primária à saúde: estudo bibliométrico. Rev Enferm UFPE On Line. 2025;19(2). Available from: 10.5205/1981-8963.2025.262164.

Contribuições de autoria

1 – Yasmin Martins de Sousa

Enfermeira, Mestre – profyasminsousa@gmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

2 – Werllison Mateus Silva Lobato

Autor Correspondente

Enfermeiro – werllisonlobato25@gmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

3 – Jheniffer Lanna Barbosa Costa

Graduanda em Enfermagem – jhenifferlanna13@gmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito

4 – Adriana de Sá Pinheiro dos Santos

Enfermeira, Mestre – adrianadesapinheiro@hotmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito

5 – Barbara Alves Ruela de Azevedo Ruivo

Enfermeira, Doutora – barbaralves@hotmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito

6 – Gisele Maria Cardoso da Silva

Enfermeira, Mestre – gcardosomelo@gmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito

7 – Rubenilson Caldas Valois

Enfermeira, Doutor – rubenilsonvalois@gmail.com

Concepção e/ou desenvolvimento da pesquisa e/ou redação do manuscrito; Revisão e aprovação da versão final

Editor-Chefe: Cristiane Cardoso de Paula

Editor Associado: Stela Maris de Mello Padoin

Como citar este artigo

Sousa YM, Lobato WMS, Costa JLB, Santos ASP, Ruivo BARA, Silva GMC, Valois RC. Global overview of scientific production on immediate transfusion reactions: a bibliometric analysis. Rev. Enferm. UFSM. 2026 [Access at: Year Month Day]; vol.16, e23:1-19. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179769296384>