

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e Oftalmologia

Thaís Rocha de Sena

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DAS ASSIMETRIAS REGIONAIS DA PRODUÇÃO
CIENTÍFICA EM CIRURGIA NO BRASIL**

Belo Horizonte
2025

Thaís Rocha de Sena

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DAS ASSIMETRIAS REGIONAIS DA PRODUÇÃO
CIENTÍFICA EM CIRURGIA NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas a Cirurgia e Oftalmologia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Medicina

Orientador: Prof. Cristiano Xavier Lima

Belo Horizonte
2025

Sena, Thaís Rocha de.
SE474a Análise Bibliométrica das assimetrias regionais da produção científica em cirurgia no Brasil [recurso eletrônico]. / Thaís Rocha de Sena. - - Belo Horizonte: 2025.
96f.: il.
Formato: PDF.
Requisitos do Sistema: Adobe Digital Editions.

Orientador (a): Cristiano Xavier Lima.
Área de concentração: Cirurgia.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Bibliometria. 2. Cirurgia Geral. 3. Publicações Científicas e Técnicas. 4. Comunicação e Divulgação Científica. 5. Pesquisa Biomédica. 6. Dissertação Acadêmica. I. Lima, Cristiano Xavier. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título.

NLM: Z 669.8

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS APLICADAS À CIRURGIA E À OFTALMOLOGIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Às oito horas do dia vinte e seis de agosto de dois mil e vinte e cinco, na Faculdade de Medicina, na sala 526, realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de **THAÍS ROCHA DE SENA**. A presidência da sessão coube ao professor Cristiano Xavier Lima (Orientador) – UFMG. Inicialmente, o presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: Cristiano Xavier Lima (Orientador) – UFMG, Ana Cristina Simões e Silva – UFMG, Andy Petroianu – UFMG e Luiz Armando Cunha de Marco – UFMG. Em seguida, a candidata fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada: **ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO NACIONAL DE ARTIGOS CIENTÍFICOS EM CIRURGIA GERAL ENTRE 2014-2023**. Seguiu-se a arguição pelos examinadores e logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença da candidata e do público e decidiu considerar aprovada a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente a candidata pela presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 26 de agosto de 2025.

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por Luiz Armando Cunha de Marco, Professor do Magistério Superior, em 26/08/2025, às 12:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Ana Cristina Simoes e Silva, Membro, em 26/08/2025, às 12:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Cristiano Xavier Lima, Chefe de departamento, em 26/08/2025, às 13:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Andy Petroianu, Professor do Magistério Superior, em 26/08/2025, às 15:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 4435321 e o código CRC 16950480.

Aos que acreditam que a Ciência deve servir às pessoas.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por essa fonte inesgotável de força para superar todos os desafios.

Ao meu noivo, Victor, pela paciência e cumplicidade e por entender os momentos de ausência.

À minha mãe, Margarida, pelo exemplo de determinação e coragem.

Ao Prof. Cristiano, por acreditar em mim em momentos que nem eu mesma acreditei.

Ao Cap-COLUNI por me mostrar desde cedo o papel da pós-graduação no ensino com excelência.

A Universidade Federal do Espírito Santo, pela formação médica.

Aos mestres da Cirurgia do Aparelho Digestivo do HC da UFMG por apresentar exemplos de dedicação a serem seguidos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Programa de Pós-Graduação da UFMG por tornarem isso possível.

“O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta.

O que ela quer da gente é coragem.”

(Guimarães Rosa, em Grande Sertão: Veredas)

RESUMO

Introdução: O ensino médico, tanto na graduação quanto na pós-graduação, desempenha um papel crucial no desenvolvimento de um país, especialmente em nações em desenvolvimento. As áreas cirúrgicas são fundamentais para o avanço da pesquisa médica, contribuindo diretamente para o desenvolvimento de novas técnicas e abordagens de tratamento. Os indicadores científicos e bibliométricos têm atraído progressivamente interesse da comunidade científica. Estão sendo cada vez mais utilizados por agências oficiais como elemento de suporte na avaliação de produtividade e nos processos de estabelecimento de políticas de fomento, pesquisa e desenvolvimento tecnológico. **Objetivo:** Essa dissertação visa avaliar de forma quantitativa e qualitativa a produção científica brasileira na área de Cirurgia, indexada na base de dados Scopus, através do SciVal, entre os anos de 2014 e 2023, com foco na comparação entre as cinco regiões geográficas do Brasil, considerando parâmetros bibliométricos, colaborativos e contextuais. **Metodologia:** Revisão bibliométrica para caracterização e análise quantitativa e qualitativa da produção científica nacional em Cirurgia entre 2014-2023. **Resultados:** A concentração regional do conhecimento se mostrou um dos achados mais marcantes: as regiões Sudeste e Sul lideram em volume de publicações e impacto relativo, resultado de décadas de investimento, consolidação institucional e integração em redes de pesquisa. Por outro lado, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste enfrentam entraves históricos, com menor densidade institucional e dificuldades de internacionalização, embora casos pontuais indiquem que, com o ambiente adequado, é possível alcançar excelência científica mesmo fora dos grandes centros. Além disso, os resultados indicaram que a colaboração científica – especialmente em âmbito internacional – ainda é desigual entre as regiões, e representa um fator chave para aumentar o alcance e a qualidade da produção. **Conclusão:** A ciência cirúrgica brasileira possui núcleos de excelência e uma base sólida para crescer, mas enfrenta desafios que exigem respostas sistêmicas e estratégicas. Esta dissertação contribui para o debate ao oferecer uma leitura crítica e fundamentada sobre as desigualdades regionais, os padrões colaborativos e os caminhos possíveis para fortalecer a produção científica em cirurgia — e, por extensão, em toda a área médica — no Brasil.

Palavras-chave: Análise Bibliométrica, SciVal, Cirurgia, Colaboração Internacional, Outlier.

ABSTRACT

Introduction: Medical education, both at the undergraduate and postgraduate levels, plays a crucial role in a country's development, especially in developing nations. Surgical fields are fundamental to the advancement of medical research, directly contributing to the development of new techniques and treatment approaches. Scientific and bibliometric indicators have increasingly attracted interest from the scientific community. They are being progressively used by official agencies as support tools in evaluating productivity and in the formulation of funding policies, research, and technological development. **Objective:** This dissertation aims to quantitatively and qualitatively assess Brazilian scientific production in the field of Surgery, indexed in the Scopus database via SciVal, between the years 2014 and 2023, with a focus on comparing the five geographic regions of Brazil using bibliometric, collaborative, and contextual parameters. **Methodology:** A bibliometric review was conducted to characterize and analyze quantitatively and qualitatively the national scientific output in general surgery between 2014 and 2023. **Results:** The regional concentration of knowledge emerged as one of the most striking findings: the Southeast and South regions lead in both volume of publications and relative impact, as a result of decades of investment, institutional consolidation, and integration into research networks. On the other hand, regions such as the North, Northeast, and Center-West face historical barriers, with lower institutional density and challenges in internationalization. However, specific cases indicate that, with the appropriate environment, it is possible to achieve scientific excellence even outside major centers. Moreover, the results indicated that scientific collaboration—especially at the international level—is still uneven across regions and represents a key factor in increasing both the reach and quality of research output. **Conclusion:** Brazilian surgical science has centers of excellence and a solid foundation for growth but faces challenges that require systemic and strategic responses. This dissertation contributes to the debate by offering a critical and evidence-based perspective on regional disparities, collaborative patterns, and possible pathways to strengthen scientific output in surgery—and, by extension, in the broader medical field—in Brazil.

Keywords: Bibliometric Analysis, SciVal, General Surgery, International Collaboration, Outlier.

LISTA DE FIGURAS

Quadro 1- Lista das 49 áreas de avaliações organizadas por colegiados e grandes áreas.....	19
Figura 1- Programas de pós graduação do país no ano de 2023.....	20
Tabela 1- Especialidades de cada área de avaliação da Medicina.....	20
Figura 2- Distribuição nacional dos PPG em Medicina III, modalidade acadêmica, ano de 2023.....	21
Figura 3- Diagrama metodológico.....	30
Figura 4- Diagrama de fluxo de seleção das publicações.....	34
Figura 5- Número absoluto de artigos científicos na Área de Cirurgia publicados no Brasil entre os anos 2014-2023.....	35
Tabela 2- Principais temas das publicações do Brasil em Cirurgia entre 2014-2023, analisados entre 2015 a 2024.....	35
Tabela 3- Instituições Brasileiras com maior número de publicações entre 2014-2023, analisados entre 2015 a 2024.....	36
Tabela 4- Periódicos fontes da Scopus que com maior número de publicações de autores/instituições brasileiros na Área de Cirurgia entre 2014-2023, analisados entre 2015 a 2024.....	37
Figura 6- Análise demográfica da Região Norte.....	38
Figura 7- Métricas de publicação da região Norte em Cirurgia entre 2014-2023.....	39
Figura 8- Métricas de Citação da região Norte em Cirurgia entre 2014-2023.....	39
Figura 9- Métricas de Visualização da região Norte em Cirurgia entre 2014-2023.....	40
Figura 10- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore.....	40

Tabela 5- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Norte em Cirurgia entre 2014-2023.....	41
Figura 11- Análise demográfica da Região Nordeste.....	42
Figura 12- Métricas de publicação da região Nordeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	43
Figura 13- Métricas de Citação da região Nordeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	43
Figura 14- Métricas de Visualização da região Nordeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	43
Figura 15- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore....	44
Tabela 6- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Nordeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	44
Figura 16- Análise demográfica da Região Centro-Oeste.....	45
Figura 17- Métricas de publicação da região Centro-Oeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	46
Figura 18- Métricas de Citação da região Centro-Oeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	47
Figura 19- Métricas de Visualização da região Centro-Oeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	47
Figura 20- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore....	47
Tabela 7- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Centro-Oeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	48
Figura 21- Análise demográfica da Região Sudeste.....	49
Figura 22- Métricas de publicação da região Sudeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	49
Figura 23- Métricas de citação da região Sudeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	50

Figura 24- Métricas de Visualização da região Sudeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	50
Figura 25- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore....	51
Tabela 8- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Sudeste em Cirurgia entre 2014-2023.....	51
Figura 26- Análise demográfica da Região Sul.....	52
Figura 27- Métricas de publicação da região Sul em Cirurgia entre 2014-2023.....	53
Figura 28- Métricas de Citação da região Sul em Cirurgia entre 2014-2023.....	53
Figura 29- Métricas de Visualização da região Sul em Cirurgia entre 2014-2023.....	54
Figura 30- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore....	54
Tabela 9- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Sul em Cirurgia entre 2014-2023.....	54
Figura 31- Produção acadêmica por região do país nos últimos 10 anos.....	55
Tabela 10- Desempenho bibliométrico das Regiões Brasileiras entre 2014-2023.....	56
Figura 32- Assuntos destaque na produção científica em Cirurgia das regiões brasileiras entre 2014-2023.....	57
Tabela 11- Perfil de colaboração científica das Regiões Brasileiras.....	58
Figura 33- Colaboração Internacional para produção científica com as regiões brasileiras em Cirurgia entre 2014-2023.....	59
Figura 34- Colaboração Nacional para produção científica com as regiões brasileiras em Cirurgia entre 2014-2023.....	60
Figura 35- Avaliação da rede de coautoria.....	61
Figura 36- Comparação do Fator de Impacto das periódicos por região.....	63

Figura 37- Comparação do número de citações por artigo por região.....63

Figura 38- Comparação do FWCI por região.....64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ONU	Organização das Nações Unidas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
Nº	Número
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
PPG	Programa de Pós-Graduação
SNPG	Sistema Nacional de Pós-Graduação
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
EUA	Estados Unidos da América
IGI	Índice Global de Inovação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
FWCI	Field-Weighted Citation Impact
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
THE	Times Higher Education
DOI	Digital Object Identifier
ORCID	Open Researcher and Contributor ID
ASJC	All Science Journal Classification
CFM	Conselho Federal de Medicina
PIB	Produto Interno Bruto
IBM SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
ANOVA	Análise de Variância
FWVI	Field-Weighted Visualization Impact
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
IF	Fator de Impacto
DOAJ	Directory of Open Access Journals
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 Ensino Médico e Cirurgia.....	16
2.2 Pesquisa, impacto e desenvolvimento sustentável.....	22
2.3 Bibliometria.....	24
3. OBJETIVOS.....	28
4. METODOLOGIA.....	29
4.1 Busca de dados no Scival.....	29
4.2 Definição dos grupos comparativos.....	31
4.3 Estratégia analítica e critérios comparativos.....	32
4.4 Análise Estatística.....	33
5. RESULTADOS.....	34
5.1 Caracterização Regional da Produção Científica Brasileira em Cirurgia.....	38
5.2 Análise comparativa do desempenho bibliométrico das regiões.....	55
5.3 Análise do Perfil da Colaboração Científica Nacional e Internacional.....	57
5.4 Dados estatísticos.....	62
5.4.1 Perfis regionais e padrões comparativos.....	62
5.4.2 Observação sobre artigos outliers.....	64
6. DISCUSSÃO.....	65
7. CONCLUSÕES.....	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS.....	85

1. INTRODUÇÃO

O ensino médico, tanto na graduação quanto na pós-graduação, desempenha um papel crucial no desenvolvimento de um país, especialmente em nações em desenvolvimento. A formação de médicos qualificados e capacitados reflete diretamente na qualidade do sistema de saúde, promovendo não apenas o bem-estar da população, mas também impulsionando avanços científicos e tecnológicos. A pesquisa e inovação produzidas nas instituições de ensino superior geram conhecimentos que contribuem para políticas de saúde mais eficazes, capazes de otimizar recursos e ampliar o acesso ao atendimento.¹

As áreas cirúrgicas são fundamentais para o avanço da pesquisa médica, contribuindo diretamente para o desenvolvimento de novas técnicas, tecnologias e abordagens de tratamento.² Com foco na inovação, a pesquisa em cirurgia fomenta a integração de conhecimentos em áreas como engenharias e ciências da computação, criando soluções que beneficiam todo o sistema de saúde. Em países em desenvolvimento, o fortalecimento da pesquisa cirúrgica pode ajudar a enfrentar desafios específicos, como o acesso a cirurgias seguras e acessíveis, elevando a qualidade do atendimento e impulsionando o progresso científico.³

A difusão dos conhecimentos gerados pela pesquisa e desenvolvimento são essenciais para transformar realidades regionais e nacionais, aplicando descobertas científicas em melhorias reais na saúde pública e prática clínica. Quando novos conhecimentos são disseminados e implementados de forma eficaz, eles contribuem para a atualização de protocolos médicos, aprimoramento de tratamentos e otimização dos recursos de saúde. Esse processo permite que inovações cheguem ao maior número de pessoas, beneficiando a sociedade ao reduzir desigualdades no acesso a cuidados de saúde avançados e promovendo o bem-estar geral da população de forma sustentável.⁴

A avaliação da produção científica é conhecida como análise bibliométrica. Por meio dela, é feito um mapa da pesquisa médica, descrevendo características da pesquisa e fatores de impacto. É uma das fontes de identificação de áreas pouco estudadas e capaz de projetar estratégias para o futuro.⁵

Os indicadores de ciência e tecnologia são utilizados para análise do impacto de pesquisas científicas. As técnicas bibliométricas são utilizadas para obtenção e análise de

diferentes campos, como: identificação das tendências de pesquisa e o crescimento do interesse em diferentes disciplinas; aproximação dos autores e os usuários das diferentes áreas; identificação dos principais periódicos de cada disciplina; medição da usabilidade dos serviços de disseminação seletiva da informação; conhecimento do passado, do presente e das tendências de publicação; desenvolvimento de modelos experimentais correlatos ou similares; formulação de políticas de aquisição baseadas na necessidade com provisão de limites orçamentários; criação de sistemas efetivos de rede de trabalho multinível; regulamentação da entrada de informação e comunicação; na previsão da produtividade de editores, autores individuais, organizações e países; esquematização do processamento de linguagem automática para auto-indexação, autotaxonomia e auto-resumo e desenho de normas de padronização.⁶

Os indicadores científicos e bibliométricos têm atraído progressivamente interesse da comunidade científica. Estão sendo cada vez mais utilizados por agências oficiais como elemento de suporte na avaliação de produtividade e nos processos de estabelecimento de políticas de fomento, pesquisa e desenvolvimento tecnológico.⁷

SciVal Scopus é uma ferramenta avançada de análise de dados da Elsevier, voltada para a avaliação de produção científica e pesquisa de impacto. Utilizando dados da base Scopus, o SciVal permite que instituições, pesquisadores e gestores de pesquisa visualizem e analisem o desempenho de publicações científicas em nível global, nacional e institucional. Com uma solução modular, o SciVal oferece acesso a dados de desempenho de mais de 24.000 instituições de pesquisa e seus respectivos pesquisadores, abrangendo mais de 230 países ao redor do mundo. A ferramenta possibilita a identificação de tendências de pesquisa, colaboração entre instituições e autores, impacto de citações e potencial de inovação, como o impacto em patentes.⁸

Pequena, mas importante parte das desigualdades globais se manifesta no campo das publicações científicas, onde a maior parte do que é publicado em periódicos científicos de impacto global é de autoria de pesquisadores vinculados a instituições de países com maior poder econômico. Esta disparidade existente é amplificada pelo fato de que 90% das pesquisas científicas importantes são publicadas em 10% dos periódicos, e, enquanto os países em desenvolvimento representam 80% da população mundial, apenas 2% das publicações científicas indexadas provêm dessas regiões do mundo.⁹ Mesmo nos países de

baixa e média renda há grandes disparidades regionais, gerando o fenômeno que pode ser denominado como desertos de informação científica.

A Organização das Nações Unidas (ONU) tem sido um ator fundamental na promoção de iniciativas globais para o desenvolvimento sustentável, a paz, a justiça e a igualdade. Com o lançamento da Agenda 2030 em 2015, a ONU estabeleceu um plano de ação ambicioso que visa transformar o mundo, abordando desafios críticos como a erradicação da pobreza, a melhoria da saúde, a preservação ambiental e a promoção da igualdade. Essa agenda se baseia em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que visam criar um modelo mais equitativo e inclusivo de desenvolvimento. Entre esses objetivos, o ODS 10 que trata da redução das desigualdades dentro do país e entre eles, e o ODS 17 com o propósito de fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável, possui especial relevância para o Brasil, sobretudo no contexto de produção científica, onde o país ainda enfrenta desafios significativos.¹⁰

A Agenda 2030 surge do interesse intergovernamental, no âmbito das Nações Unidas, de estabelecer um desenvolvimento sustentável que possa garantir a mesma qualidade de vida para gerações futuras. Dos 17 ODS criados pela Agenda, seis se referem à dimensão social, outros seis à dimensão ambiental, três à econômica e dois ao que chamamos de institucional.¹¹

Tendo em vista este contexto, o presente trabalho realizou uma pesquisa dos indicadores bibliométricos da pesquisa científica em áreas médicas cirúrgicas no Brasil. Os dados coletados e organizados produziram um conjunto de informações de grande valor para análise do cenário nacional da área. Através dos quais pudemos caracterizar a produção científica e descrever o perfil regional da mesma.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ensino Médico e Cirurgia:

Na era medieval, nas primeiras escolas de Medicina, o ensino médico consistia basicamente no estudo e recitação dos textos hipocráticos e galênicos não necessariamente

associados ao ensino prático supervisionado da profissão. Com a evolução do estudo da anatomia, especialmente na escola de Pádua com Vasalius (1514-1564), e posteriormente com o desenvolvimento da anatomia patológica com Morgagni (1682-1771) e Virchow (1821-1902), da microbiologia com Koch (1843-1910) e Pasteur (1822-1895) e da fisiologia com Claude Bernard (1813-1878), o estudo da Medicina se modificou para incorporar também estes conhecimentos oriundos destas áreas básicas para embasar a prática desta nascente Medicina científica. Tais modificações no cenário médico e científico levaram, portanto, a uma radical mudança curricular, ao exigir uma sólida formação científica pré-médica e a introdução curricular das citadas cadeiras básicas, acompanhadas de laboratórios e de professores que simultaneamente se dedicavam ao ensino e à pesquisa.¹²

Enquanto a América espanhola, mediante iniciativa do estado colonial e da Igreja, já possuía duas dezenas de universidades em meados de 1800, o Brasil, colônia portuguesa mais bem guardada, pôde experimentar a chegada do ensino superior apenas em 1808, atendendo às necessidades da família real lusitana recém-desembarcada. Não bastasse o atraso temporal, as escolas aqui fundadas seguiam o sistema português de universidade escolástica, com a fé cristã em evidência, difundido na Europa na Idade Média. Uma mudança nesta concepção começou a ser percebida apenas em 1889, com o advento da República e a chegada do modelo francês de ensino superior.¹³

Aberta em 18 de fevereiro de 1808, via carta régia, a Escola de Medicina e Cirurgia no Hospital Militar da Bahia configurou-se como a primeira escola de ensino superior no Brasil, e pouco depois, em 2 de abril do mesmo ano, era inaugurada a Escola Cirúrgica do Rio de Janeiro. Começava, assim, a educação superior nacional. A abertura por decreto das escolas médicas não significou, porém, avanços práticos, já que as escolas formavam, dentro de suas limitações econômicas e estruturais, os chamados cirurgiões barbeiros, dotados de pouco ou nenhum conhecimento teórico, reproduzindo as mesmas práticas oferecidas anteriormente. Em 1813, as escolas cirúrgicas foram reorganizadas, alçadas à categoria de academias, com a formação dos profissionais denominados “formados em cirurgia”, dotados de mais conhecimentos e técnicas, obtidos pelo acréscimo de dois anos à formação acadêmica tradicional. Com a consolidação da Medicina como prática profissional diferenciada, foi fundada, em 1829, a Sociedade de Medicina, que deu origem, em 1832, às Faculdades de Medicina no país, com cursos com seis anos de duração e ofertas anuais de vagas.¹⁴

Apenas em 1946, com o término da Era Vargas, é que se observou expansão do ensino superior com a criação das universidades federais.¹³ Mas foi na década 1960, com o incentivo da cultura norte-americana durante o governo de Juscelino Kubitschek, que a universidade brasileira, mais precisamente pelo projeto da instituição da Universidade de Brasília, apontou como modelo universitário diferenciado, fundamentado pela indissociabilidade entre pesquisa, ciência e tecnologia.¹⁵

A nomenclatura “pós-graduação” e a ideia de “ensino e pesquisa” foram normatizadas pela primeira vez em no Brasil também em 1946 a partir do Decreto número (nº) 21.321 do Estatuto da Universidade do Brasil.¹⁶

Na mesma época, o fim da Segunda Guerra Mundial mostrou ao mundo o poder da pesquisa, da ciência e da tecnologia, e, no Brasil, Anísio Teixeira já galgava os pilares para a criação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e para a consolidação da pós-graduação *stricto sensu*.¹⁷

A CAPES foi criada pelo Decreto 29.741, de 11 de julho de 1951, que Institui[u] uma Comissão para promover a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Anísio Teixeira foi então convidado pelo Ministro da Educação e Saúde, à época, Ernesto Simões Filho, e assumiu o cargo de Secretário Geral da Comissão que tinha seis meses como prazo para a instalação da Campanha - prazo, posteriormente, dilatado para um ano pelo Decreto 30.286 (página 115).¹⁸

Entre seus pontos de atuação, a CAPES tem ênfase no cenário nacional com avaliação e acompanhamento da pós-graduação *stricto sensu*, mas também atua na formação de recursos humanos de alto nível no país e no exterior, no acesso, na divulgação e na cooperação científica nacional e internacional, e na indução e no fomento da formação de professores para a educação básica.¹⁹

Desde então, as universidades começaram a ofertar cursos de mestrado e doutorado, e o primeiro Programa de Pós-Graduação (PPG) na área da Medicina, registrado no Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), data de 1959, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG): o curso de pós-graduação em Oftalmologia da Faculdade de Medicina.¹⁷

A formação médica *stricto sensu* no Brasil está estruturada da seguinte maneira: colégio: Ciências da Vida; grande área: Ciências da Saúde; e, por fim, áreas avaliativas: Medicina I, Medicina II e Medicina III. Como a Medicina é um grande campo, com várias ramificações, ela está dividida em três áreas de avaliação fazendo um agrupamento de especialidades.²⁰

Quadro 1- Lista das 49 áreas de avaliações organizadas por colegiados e grandes áreas:

COLÉGIO DE CIÊNCIAS DA VIDA		
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	CIÊNCIAS DA SAÚDE
Ciência de Alimentos Ciências Agrárias I Medicina Veterinária Zootecnia/Recursos Pesqueiros	Biodiversidade Ciências Biológicas I Ciências Biológicas II Ciências Biológicas III	Educação Física Enfermagem Farmácia Medicina I Medicina II Medicina III Nutrição Saúde Coletiva
COLÉGIO DE CIÊNCIAS EXATAS, TECNOLÓGICAS E MULTIDISCIPLINAR		
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	ENGENHARIAS	MULTIDISCIPLINAR
Astronomia/Física Ciência da computação Geociências Química Matemática/Probabilidade e Estatística	Engenharias I Engenharias II Engenharias III Engenharias IV	Biotecnologia Ciências Ambientais Ensino Interdisciplinar Materiais
COLÉGIO DE HUMANIDADES		
CIÊNCIAS HUMANAS	CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS	LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES
Antropologia/ Arqueologia Ciência Política e Relações Internacionais Ciências da Religião e Teologia Educação Filosofia Geografia História Psicologia Sociologia	Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo Arquitetura, Urbanismo e Design Comunicação e Informação Direito Economia Planejamento Urbano e Regional/Demografia Serviço Social	Artes Linguística e Literatura

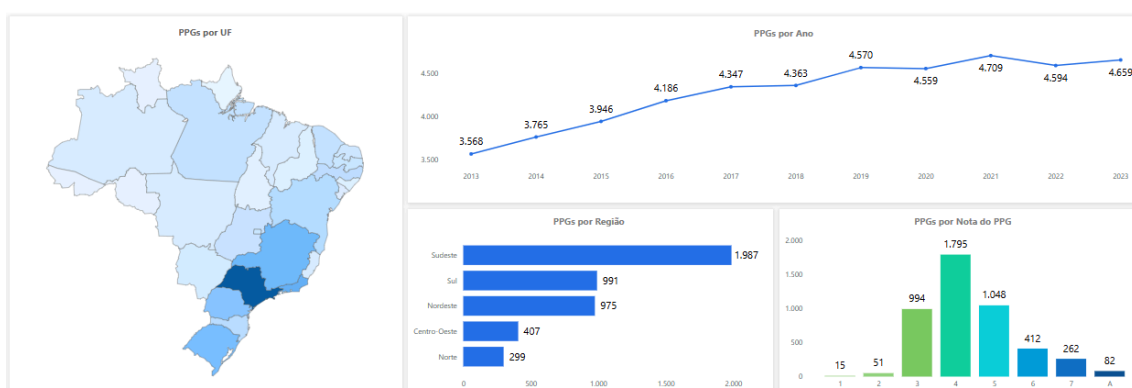
Fonte: Adaptado do site da CAPES, acesso em 17 de junho de 2025.²⁰

Tabela 1- Especialidades de cada área de avaliação da Medicina:

SUBÁREA	DOMÍNIO DO CONHECIMENTO
MEDICINA I	CANCEROLOGIA CARDIOLOGIA CLÍNICA MÉDICA DERMATOLOGIA ENDOCRINOLOGIA GASTROENTEROLOGIA MEDICINA NEFROLOGIA PNEUMOLOGIA
MEDICINA II	ALERGOLOGIA E IMUNOLOGIA CLÍNICA ANATOMIA PATOLÓGICA E PATOLOGIA CLÍNICA DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS HEMATOLOGIA NEUROLOGIA PEDIATRIA PSIQUIATRIA RADIOLOGIA MÉDICA REUMATOLOGIA SAÚDE MATERNO-INFANTIL
MEDICINA III	ANESTESIOLOGIA CIRURGIA CIRURGIA EXPERIMENTAL CIRURGIA OTORRINOLARINGOLÓGICA CIRURGIA PLÁSTICA E RESTAURADORA CIRURGIA UROLÓGICA GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA OFTALMOLOGIA ORTOPEDIA

Fonte: Adaptado do site da CAPES, acesso em 17 de junho de 2025. ²⁰

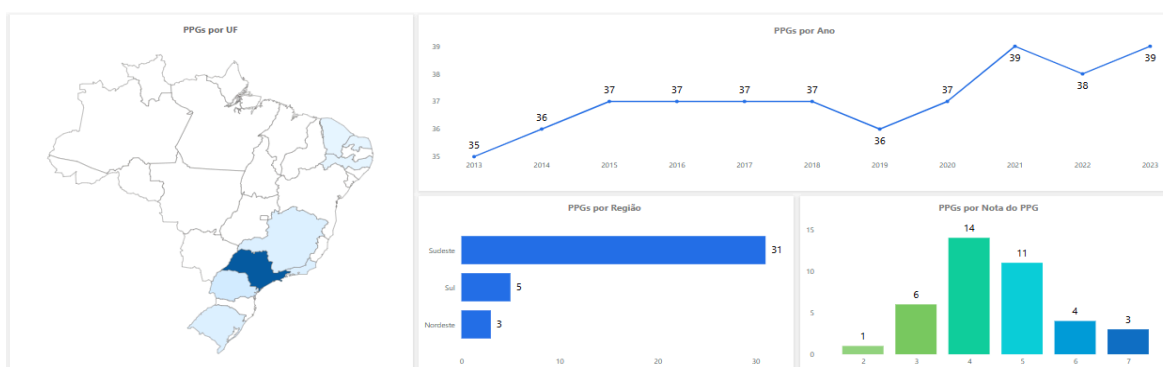
Com base nos dados extraídos da Plataforma Sucupira, em dezembro de 2023, o Brasil atingiu 4.659 programas de pós-graduação, o que demonstra um crescimento significativo nos últimos 10 anos, como mostra o gráfico de linha da Figura 1.

Figura 1- Programas de pós graduação do país no ano de 2023:

Fonte: Plataforma Sucupira. Acesso em 17 de junho de 2025.²¹

Ao avaliar a distribuição dos programas em Medicina III, que acolhe os PPG voltados à produção de conhecimento na temática cirúrgica em geral e nas suas especialidades, na modalidade acadêmica, encontramos a distribuição encontrada da Figura 2. Onde podemos identificar que não há nenhum programa nas regiões Norte e Centro-Oeste e a grande maioria dos programas (27) está localizada no estado de São Paulo. Tal assimetria é identificada pela CAPES, que estabelece medidas de incentivo à interiorização dos programas de graduação e pós-graduação.

Figura 2- Distribuição nacional dos PPG em Medicina III, modalidade acadêmica, ano de 2023:



Fonte: Plataforma Sucupira. Acesso em 17 de junho de 2025.²¹

A comunicação científica pode ser considerada a mola propulsora para o desenvolvimento da ciência, uma vez que o conhecimento científico que é produzido acaba sendo compartilhado entre a academia, a comunidade científica e a sociedade.²²

O ensino médico, na graduação e pós-graduação, desempenha um papel central no desenvolvimento de um país, especialmente em nações em desenvolvimento, pois, forma profissionais e conhecimentos adaptados à realidades específicas, que em vários contextos se diferem daqueles prevalentes em países de grande poder econômico.²³ Em países com recursos públicos limitados, médicos qualificados são essenciais para promover o acesso universal à saúde.

Nos últimos anos, o crescimento do conhecimento médico tem ocorrido em uma velocidade sem precedentes, impulsionado por avanços em tecnologia, ciências de dados e

pesquisa biomédica. Estudos indicam que a produção científica em saúde e Medicina praticamente dobra a cada três anos, com um aumento exponencial no número de publicações em periódicos especializadas e uma aceleração significativa na disseminação de novas descobertas e tratamentos.²⁴ Segundo dados da Scopus e da *Web of Science*, os artigos científicos na área médica cresceram mais de 150% na última década. Além disso, o tempo para implementação de novas evidências na prática clínica foi reduzido, refletindo a crescente aplicação de descobertas de ponta em protocolos de saúde em todo o mundo. Essa velocidade de crescimento, embora positiva para o progresso científico, traz desafios no que diz respeito à atualização constante dos profissionais de saúde e à garantia de acesso equitativo a essas inovações, especialmente em países em desenvolvimento.²⁵

Neste contexto, há uma preocupação incessante no processo de análise e avaliação das informações, com vistas a tratar, organizar e recuperar, visando sua utilização em prol da ciência.

2.2 Pesquisa, impacto e desenvolvimento sustentável:

Um dos primeiros exemplos conhecidos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é a invenção da roda, que revolucionou a forma como as pessoas se deslocavam e transportavam cargas. Outras grandes inovações na história incluem a invenção da escrita, da imprensa, da máquina a vapor e da eletricidade. Já na era moderna, tem sido fundamental para o progresso tecnológico e científico. Por exemplo, os esforços de P&D levaram à criação de computadores, dispositivos móveis, internet, medicamentos e tratamentos médicos avançados. É uma área em constante evolução, e há muito espaço para novas descobertas e inovações.²⁶

A P&D no Brasil, embora em crescimento, ainda é significativamente menor em comparação com países desenvolvidos, como os Estados Unidos da América (EUA) e a China. O Brasil investe cerca de 1,2% do PIB em P&D, enquanto outros países líderes como Israel e Coreia do Sul investem mais de 4%. No entanto, o Brasil tem demonstrado progresso em rankings globais de inovação e pesquisa, como o Índice Global de Inovação (IGI) e o Ranking Global de Pesquisas Clínicas.²⁷

Dados da Organização Mundial de Propriedade Intelectual apontam que em 2021, o Brasil ocupou a 54ª posição no IGI, subindo oito posições comparado a 2020 – e ficou em 22º

lugar no Ranking Global de Pesquisas Clínicas. Apesar da evolução nos rankings, os números são preocupantes, uma vez que o país é o 7º maior mercado farmacêutico do mundo. Apenas em 2017, houve o investimento de R\$ 2,27 bilhões em P&D de produtos farmacêuticos e farmacoquímicos, de acordo com o Guia Interfarma 2022. Ao analisarmos em retrospecto, os investimentos em P&D representam um crescimento anual de 9,18% desde 2003.²⁷

O Brasil reúne qualidades para se tornar um dos líderes mundiais em pesquisas clínicas. Não somente pelo tamanho de sua população – que alcançou a marca de 212,6 milhões pessoas, de acordo com o Censo 2024, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mas também conta a favor, seu alto índice de heterogeneidade, cujos principais fatores são as variações de clima, cultura e condições socioeconômicas, bem como a variedade de doenças circulantes por aqui.²⁸

Pesquisa científica e desenvolvimento sustentável estão intimamente ligados, com a pesquisa desempenhando um papel crucial na promoção de soluções para desafios socioeconômicos e ambientais. A pesquisa gera impacto potencial que pode se transformar em impacto real, contribuindo para a Agenda 2030 da ONU e seus ODS.²⁹

A pós-graduação brasileira é reconhecida por sua qualidade no que se refere a mérito acadêmico. E, para além da pesquisa, cada vez mais universidades, centros de pesquisas e órgãos governamentais ligados à educação e à ciência estão atentos à necessidade de que esse mérito acadêmico seja transferido para a sociedade.

As pesquisas podem produzir impactos na sociedade de duas formas. O impacto potencial — que, como o próprio nome diz, potencializa o impacto, mas não necessariamente o gera. E o impacto real, como quando, por exemplo, uma política pública que é implementada, uma tecnologia é adotada por uma empresa ou um novo medicamento é lançado. Em geral, a pesquisa científica gera o impacto potencial, que pode ou não acabar se tornando impacto real.

Todo o SNPG — universidades, agências de fomento e todos os atores que operam na pós-graduação — já percebeu que, para além do mérito científico, é preciso que os programas possam oferecer respostas aos problemas da sociedade; sobretudo em uma sociedade com uma desigualdade social estrutural como a nossa.³⁰

Neste momento, não há consenso sobre uma definição única para o termo impacto atribuído ao resultado de uma pesquisa. Um dos problemas para a melhor definição do que significa impacto está na origem de sua aplicação, em que os resultados – em geral negativos – de intervenções desenvolvimentistas são tomados como pontuais (como o impacto de um projétil sobre um corpo ou de uma usina nuclear sobre uma região) e ser estimados em termos financeiros de modo a subsidiar medidas de mitigação dos danos gerados, permitindo a continuidade do empreendimento. Nesse documento o termo impacto, de modo mais geral, será tomado como referido às consequências de ações capazes de afetar indivíduos ou coletividades. A literatura tem demonstrado que, no caso da produção científica, impactos de ordem econômica mais imediata, com consequente geração de renda, são mais fáceis de serem aferidos e contabilizados e, conseqüentemente, de serem auditados. Ainda que também estes sejam impactos sobre a sociedade e, em sentido lato, sejam, portanto, sociais, pode-se pensar que o termo guarda um viés de sua origem, o que conduz os pesquisadores a não interpretarem os impactos de uma dada pesquisa nos seus aspectos mais amplos envolvendo efeitos para além dos imediatamente econômicos também de outra natureza como um produto direto de seu trabalho.

Separam-se, aqui, aqueles impactos geradores de riqueza sob a forma de renda – que serão chamados de econômicos, daqueles que, ainda que porventura também o façam, sejam direcionados para fora do universo acadêmico e abranjam primordialmente outras dimensões (políticas, organizacionais, ambientais, culturais, simbólicas, sanitárias, educacionais) – que serão denominados de sociais. Os impactos podem ainda ser classificados como internos e/ou externos ao espaço da universidade, destinados ao setor privado ou ao setor público.

No contexto deste estudo, o impacto científico vem em primeiro lugar, já que a geração de novos conhecimentos servirá de base para que grupos acadêmicos ou empresariais possam, gerar soluções para os problemas atuais ou que a humanidade poderá vir a enfrentar.

2.3 Bibliometria:

A constante evolução da ciência alimenta inúmeros suportes informacionais físicos e/ou digitais, tais como livros, e-books, repositórios, bases de dados, dentre outros que favorecem a formação de grande variedade de documentos que poderão ser avaliados por meio de Estudos Métricos da Informação que são um subcampo da Ciência da Informação.

Esta, tem como objetivo, identificar e avaliar informações científicas contidas nesses tipos de suportes, assim como seu alcance, sua influência e seu impacto, utilizando recursos quantitativos como ferramentas de análise.³¹

Esses estudos aplicam métodos matemáticos e estatísticos, dos quais se destaca a bibliometria que surgiu em 1969, e se constitui um subcampo dos Estudos Métricos da Informação. A bibliometria pode ser definida como “técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico”.³²

Apesar da origem do termo bibliometria estar relacionado ao pesquisador Pritchard, na literatura científica alguns autores como Araújo (2006) e Vanti (2002) afirmam que foi Paul Otlet, em 1934, quem cunhou o termo e que Pritchard foi apenas o responsável pela popularização do uso da palavra bibliometria no ano de 1969, quando sugeriu que o termo bibliografia estatística, termo assinalado por Edward W. Hulme em 1923, fosse substituído por bibliometria.^{22,33}

Considerada como a mais antiga e a mais utilizada dentre as métricas de produção científica, a bibliometria é caracterizada por Kobashi e Santos (2008, p. 109) como:

[...] uma metodologia de recenseamento das atividades científicas e correlatas, por meio de análise de dados que apresentem as mesmas particularidades. Por meio dessa metodologia, pode-se, por exemplo, identificar a quantidade de trabalhos sobre um determinado assunto; publicados em uma data precisa; publicados por um autor ou por uma instituição ou difundidos por um periódico científico, o grau de desenvolvimento de P&D e de inovação, entre outros. Por meios bibliométricos pode-se, por exemplo, computar dados para comparar e confrontar os elementos presentes em referências bibliográficas de documentos representativos das publicações.³⁴

A bibliometria permite conhecer como uma determinada área de conhecimento se comporta e evolui, através de indicadores bibliométricos, como: indicadores de produção que estão relacionados à contagem de publicações por tipo de documento, indicadores de citação que são relacionados a quantidade de citações recebidas de uma publicação e indicadores de ligação que referem a contagem de trabalhos com autoria única e de coautoria, coocorrência de citação e palavras, para que seja possível conhecer as redes de relacionamentos entre pesquisadores, instituições e países.³⁴

Os dados de citação são usados para quantificar o impacto de um artigo ao longo do tempo conforme indicado pelo número de vezes que os artigos foram citados. O sucesso acadêmico é amplamente baseado na autoria produtiva de artigos altamente citados.³⁵

Além dos indicadores, a bibliometria também se baseia em três leis clássicas: lei de Lotka, lei de Bradford e Lei de Zipft. A lei de Lotka, também conhecida como lei do quadrado inverso se refere à produtividade científica dos autores em um conjunto de documentos ³⁶: “Coexiste pequeno número de pesquisadores extremamente produtivos com uma grande quantidade de cientistas menos produtivos”.³⁴

A lei de Bradford ou lei de dispersão diz respeito à produtividade de periódicos numa área específica. Possui objetivo de estabelecer o núcleo e as áreas de dispersão sobre um determinado assunto em um mesmo conjunto de periódicos.³³ Também é voltada para fins gerenciais, pois é útil para auxiliar na decisão quanto à aquisição e ao descarte de materiais bibliográficos.

Já a lei de Zipft ou Lei do mínimo esforço analisa a frequência da ocorrência de palavras de um determinado texto ou documento. De acordo com essa lei, uma palavra que é utilizada muitas vezes indica o assunto do documento.³²

O SciVal é uma plataforma de análise de desempenho em pesquisa desenvolvida pela Elsevier, lançada oficialmente em 2009. Sua criação está intrinsecamente ligada ao crescimento da base de dados Scopus, também da Elsevier, que fornece os dados bibliográficos e de citações utilizados pelo SciVal. A plataforma surgiu da necessidade de oferecer ferramentas analíticas avançadas para instituições acadêmicas, pesquisadores e gestores, permitindo uma avaliação mais precisa e estratégica da produção científica global. Desde então, o SciVal tem sido adotado por diversas instituições ao redor do mundo para apoiar decisões relacionadas a políticas de pesquisa, colaborações e alocação de recursos.

37,38,39,40,41,42

Em termos de cobertura técnica, o SciVal oferece acesso a dados de mais de 24.000 instituições de pesquisa em mais de 230 países e territórios. A plataforma é alimentada por dados do Scopus, que inclui mais de 70 milhões de registros de publicações científicas, abrangendo uma ampla gama de disciplinas. O SciVal atualiza seus dados semanalmente, garantindo que as análises reflitam as tendências mais recentes na produção científica. Além

disso, a plataforma permite análises detalhadas por meio de módulos como *Overview*, *Benchmarking*, *Collaboration*, *Trends*, *Impact* e *Grants*, oferecendo uma visão abrangente do desempenho em pesquisa.⁴³

Atualmente, o SciVal é uma ferramenta essencial para análises bibliométricas tanto quantitativas quanto qualitativas da produção científica mundial. Ele permite a avaliação de métricas como o *Field-Weighted Citation Impact* (FWCI), que normaliza o impacto das citações considerando as diferenças entre disciplinas, e o índice H, que mede a produtividade e o impacto de um pesquisador. Essas métricas são amplamente utilizadas para comparar o desempenho de instituições, departamentos e pesquisadores individuais, auxiliando na identificação de áreas de excelência e oportunidades de colaboração .

As análises são realizadas a partir de base de dados como *Web of Science*, que oferece acesso a artigos acadêmicos e permite a análise de citações, índices de impacto e redes de colaboração, além da Scopus que é uma das maiores bases de dados acadêmicas, que permite a análise de citações e métricas como o índice H de autores (um indicador de produtividade e impacto de um autor), além de mapear a produção científica por temas, países e instituições. Também é possível citar o *Google Scholar* e o *InCites*.

No contexto brasileiro, marcado por profundas desigualdades sociais e regionais, a utilização de análises bibliométricas pode auxiliar na identificação de disparidades na produção científica entre diferentes grupos populacionais e regiões. Dados do IBGE indicam que, em 2023, a pobreza no país atingiu seu menor nível desde 2012, com 27,4% da população vivendo abaixo da linha de pobreza. No entanto, persistem desigualdades significativas, especialmente entre populações pretas e pardas, que continuam a ter menor acesso a emprego, educação e saneamento. Ao mapear a produção científica relacionada a essas populações e regiões, é possível direcionar políticas públicas que promovam a inclusão e a justiça social, contribuindo para a redução das vulnerabilidades existentes.⁴⁴ Apesar desta reconhecida importância da análise qualitativa e quantitativa da produção científica, há uma escassez de estudos desta natureza na literatura. Apenas algumas disciplinas médicas possuem dados científicos publicados.^{45,46,47,48,49}

Diante desse contexto de carência de estudos sobre a bibliometria brasileira, torna-se necessário incentivar pesquisas científicas que possibilitem uma análise qualitativa e

quantitativa criteriosa e confiável da produção científica nas disciplinas cirúrgicas no Brasil. Esse conhecimento servirá como base para o planejamento de políticas públicas na área, com vistas a reduzir os impactos das desigualdades socioeconômicas entre as diversas regiões do país.

3. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar de forma quantitativa e qualitativa a produção científica brasileira na área de Cirurgia, indexada na base de dados Scopus entre os anos de 2014 e 2023, com foco na comparação entre as cinco regiões geográficas do Brasil, considerando parâmetros bibliométricos, colaborativos e contextuais.

Objetivos Específicos

1. **Caracterizar a produção científica nacional** na área de Cirurgia no Brasil entre 2014 e 2023, com base em indicadores bibliométricos gerais como volume absoluto de publicações, evolução temporal, subáreas temáticas, instituições com maior produção e periódicos mais relevantes.
2. **Descrever as características regionais da produção científica**, organizando os dados em cinco grupos correspondentes às regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), e incorporando variáveis contextuais como população, número de médicos, número de programas de pós-graduação, renda per capita e IDH.
3. **Comparar o desempenho bibliométrico das regiões**, utilizando indicadores normalizados como publicações por 100.000 habitantes, FWCI, percentual de publicações entre os 10% mais citados, e proporção de artigos publicados em periódicos do primeiro quartil (Q1).

4. **Analisar o grau e o perfil de colaboração científica nacional e internacional** de cada região brasileira, avaliando tanto o volume de coautorias quanto às características qualitativas das parcerias estabelecidas (instituições, países e áreas temáticas).
5. **Avaliar correlações entre a produção científica regional e variáveis estruturais**, investigando possíveis relações com indicadores sociodemográficos e de capacidade instalada para pesquisa, com vistas a identificar fatores associados à performance regional.

4. METODOLOGIA

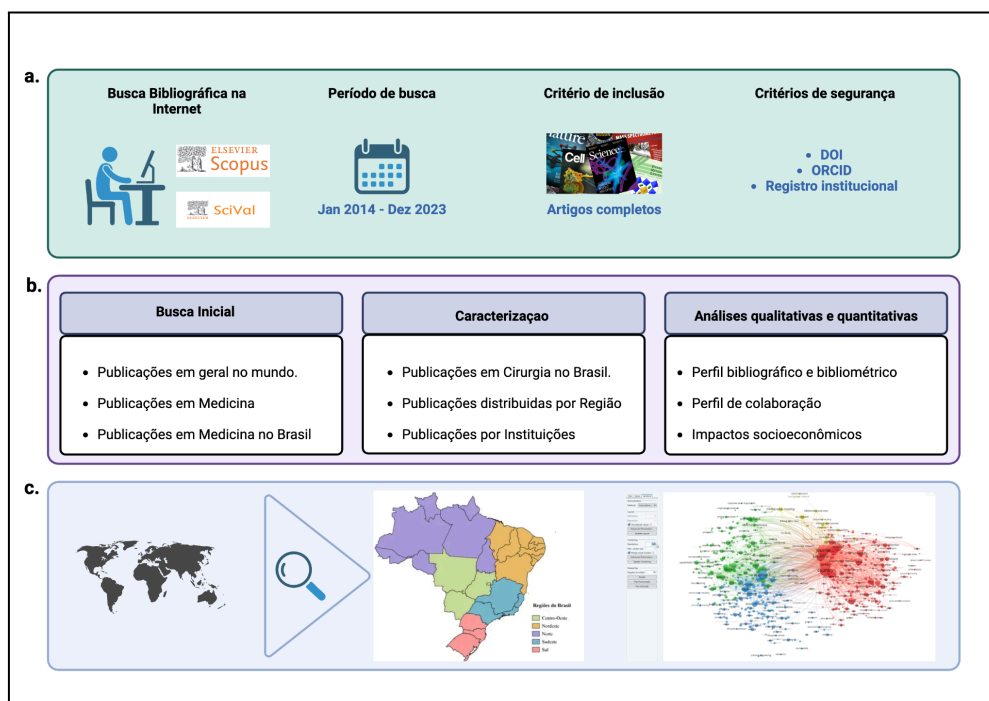
4.1 Busca de dados no SciVal:

Para a seleção dos artigos incluídos neste estudo de revisão bibliométrica, foram utilizados exclusivamente artigos de periódicos indexados na base de dados Scopus (Elsevier), uma das maiores e mais respeitadas plataformas de indexação científica internacional. A Scopus cobre mais de 25.000 títulos de periódicos revisados por pares, incluindo mais de 4.000 títulos na área de Medicina, abrangendo periódicos de alto fator de impacto, ampla cobertura geográfica e diversidade temática. Essa base é reconhecida pelo rigor dos critérios editoriais e pelo papel central que desempenha em avaliações bibliométricas globais, como nos rankings *QS World University Rankings* e *THE (Times Higher Education)*. A escolha por uma única base visou assegurar consistência metodológica, padronização da qualidade dos dados analisados e agilidade na aplicação de filtros objetivos, reduzindo o viés de seleção decorrente da heterogeneidade entre bases distintas.

Em 10 de março de 2025 foi realizada a busca de toda produção científica médica brasileira catalogada na base de dados Scopus entre os anos de 2014 e 2023 por meio da ferramenta de busca SciVal. A estratégia de busca incluiu vários critérios descritos na Figura 3. No primeiro momento foram incluídas todas as publicações classificadas na área médica. Esta classificação segue parâmetros previamente estabelecidos pela plataforma que organiza a produção científica de acordo com áreas temáticas e tópicos de pesquisa derivados por

algoritmos, descrita no Anexo I. Após, foram selecionadas as publicações no subgrupo *Surgery* e dessas publicações selecionamos somente artigos científicos publicados na íntegra em periódicos catalogados.

Figura 3- Diagrama metodológico:



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A busca e seleção dos artigos incluídos na amostragem final foi realizada por meio de triagem paralela independente conduzida por três revisores, seguindo critérios de inclusão previamente estabelecidos. Cada pesquisador realizou a análise de forma simultânea, cega e independente, a fim de assegurar a confiabilidade dos interavaliadores e minimizar vieses individuais. As listas resultantes foram posteriormente comparadas, e as divergências resolvidas por consenso pleno entre os avaliadores, até atingir-se 100% de concordância na seleção dos estudos.

Para garantir a integridade e unicidade dos dados analisados, foram adotados procedimentos rigorosos de controle de duplicidade. Cada publicação incluída na amostragem foi identificada de forma única por meio do seu *Digital Object Identifier* (DOI), o que permitiu a eliminação de registros redundantes provenientes de múltiplas bases ou repetições não intencionais na exportação dos dados. Adicionalmente, em situações de homonímia entre autores, utilizou-se o *Open Researcher and Contributor ID* (ORCID) como identificador

persistente e individualizado, assegurando a correta atribuição das produções científicas a seus respectivos pesquisadores. Essa estratégia foi fundamental para evitar vieses na contagem de publicações por região e manter a fidedignidade das análises comparativas.

Adicionalmente aos critérios metodológicos detalhados acima — como a verificação manual de homônimos por meio do ORCID, a utilização do DOI para controle de duplicidade, destaca-se que a plataforma SciVal, adota mecanismos automatizados de alto rigor para o tratamento de grande parte das inconsistências bibliométricas. Entre esses mecanismos estão a eliminação de duplicatas, a normalização de afiliações institucionais e a vinculação de identificadores persistentes (como o Author ID e o ORCID) para garantir a correta atribuição autoral. Esses processos conferem elevada confiabilidade e reprodutibilidade à amostragem extraída, reduzindo significativamente o risco de viés sistemático decorrente de falhas técnicas na etapa de coleta dos dados. Dessa forma, a combinação entre procedimentos automatizados e validações metodológicas manuais assegura a solidez da base de dados utilizada na presente análise.

4.2 Definição dos grupos comparativos:

Após a etapa de seleção, os artigos incluídos na amostragem final foram organizados em cinco grupos distintos, conforme a região geográfica brasileira à qual estavam vinculados: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Essa categorização considerou a origem institucional do primeiro autor, conforme explicitado nos artigos. A opção por esse critério de agrupamento se fundamenta na premissa de que as diferenças regionais no Brasil influenciam diretamente os padrões de produção científica, especialmente nas áreas da saúde, ciência aplicada e políticas públicas.

Essa abordagem segue critérios consolidados de regionalização utilizados por instituições de avaliação e fomento, como o IBGE e a CAPES. A adoção desse modelo visa garantir uma análise sensível à diversidade socioeconômica, institucional e científica entre as regiões, permitindo identificar assimetrias de produção e eventuais lacunas estruturais. Além disso, reflete diretrizes frequentemente adotadas em políticas públicas voltadas à redução das desigualdades regionais e à promoção da equidade na distribuição de recursos e incentivos à pesquisa.

4.3 Estratégia analítica e critérios comparativos:

A presente análise da produção científica brasileira na área de cirurgia foi estruturada em três etapas metodológicas complementares, contemplando abordagens descritivas, contextuais e comparativas, de modo a refletir tanto a magnitude quanto a qualidade e os padrões colaborativos dessa produção ao longo da última década.

Na primeira etapa, realizou-se uma caracterização nacional da produção científica brasileira em cirurgia, no período de 2014 a 2023. Foram analisados indicadores bibliométricos fundamentais, tais como o número absoluto de publicações, a evolução temporal anual da produção, a distribuição por subáreas temáticas segundo a classificação *All Science Journal Classification* (ASJC), os principais periódicos de publicação, e as instituições com maior número de publicações indexadas. Essa etapa permitiu delinear o panorama geral da atividade científica cirúrgica no Brasil e identificar tendências agregadas.

Na segunda etapa, os artigos foram redistribuídos segundo a localização geográfica da instituição de afiliação dos autores, agrupados nas cinco grandes regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), conforme critérios do IBGE. Para enriquecer essa análise, foram incorporadas variáveis contextuais de natureza sociodemográfica e estrutural, obtidas junto a bases oficiais como IBGE, CAPES e Conselho Federal de Medicina (CFM). Dentre os indicadores utilizados, destacam-se: população residente, número de médicos registrados, número de programas de pós-graduação *stricto sensu* na área de Medicina III ou afins, Produto Interno Bruto (PIB) e IDH. Essa abordagem contextualizada permite ponderar as desigualdades regionais e a capacidade instalada de produção científica.

A terceira etapa correspondeu à análise comparativa entre as regiões, baseada em indicadores normalizados, com o objetivo de mitigar vieses relacionados à densidade populacional, concentração de recursos humanos e assimetrias institucionais. Foram utilizados, entre outros, os seguintes indicadores: número de publicações por 100.000 habitantes, produção ajustada pelo número de médicos registrados e pelo número de programas de pós-graduação da região, FWCI, percentual de publicações entre os 10% mais citados globalmente, e proporção de publicações veiculadas em periódicos do primeiro quartil (Q1) de impacto. A colaboração científica foi analisada tanto de forma quantitativa, por meio

do volume de coautorias nacionais e internacionais, quanto de forma qualitativa, caracterizando os países e instituições parceiras.

4.4 Análise Estatística:

A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do software *IBM SPSS Statistics*, versão 30.0.0. Inicialmente, foi verificada a normalidade das distribuições das variáveis contínuas por meio do teste de Shapiro-Wilk, devido à robustez desse teste para amostras de tamanho pequeno a moderado. A homogeneidade das variâncias foi testada utilizando o teste de Levene. Para comparações entre as cinco regiões brasileiras, aplicou-se a Análise de Variância (ANOVA) de uma via nos casos em que os pressupostos de normalidade e homocedasticidade foram atendidos. Quando esses pressupostos foram violados, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis, uma alternativa não paramétrica. Quando identificadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$), foram conduzidas análises post hoc apropriadas: teste de Tukey para ANOVA, e teste de Dunn com correção de Bonferroni para Kruskal-Wallis.

As correlações entre variáveis bibliométricas e variáveis contextuais (como população, número de médicos, PIB e número de programas de pós-graduação) foram exploradas por meio dos coeficientes de correlação de Pearson (em caso de distribuição normal) ou de Spearman (em caso de não normalidade). Em todos os casos, adotou-se um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$), com valores de $p < 0,05$ considerados estatisticamente significativos.

As análises foram conduzidas com especial atenção aos possíveis vieses estatísticos, como múltiplas comparações, heterogeneidade amostral e colinearidade entre variáveis, com a adoção de medidas corretivas quando necessário. A padronização dos dados para indicadores populacionais e de capacidade instalada (médicos e programas de pós-graduação) visou reduzir o impacto de disparidades regionais não relacionadas diretamente à produção científica, garantindo comparações mais equânimes e robustas. Por fim, os dados foram organizados em tabelas e gráficos interpretativos, facilitando a análise crítica e a visualização dos achados.

5. RESULTADOS

Entre os anos de 2014 e 2023 foram identificadas 35.656.193 produções bibliográficas em todas as áreas do conhecimento na base de dados Scopus em todo o mundo. Deste total, 23.636.942 (66,30%) destas produções foram representadas por artigos científicos completos em periódicos. A Medicina, em todo o mundo, foi responsável por 6.158.248 (26,05%) destes artigos no período. A Medicina do Brasil contribui com 166.668 (2,70 %) da produção mundial. Dentre as diversas grandes áreas médicas, a Cirurgia representou aproximadamente 2% da produção científica brasileira em forma de artigos completos em periódicos no período avaliado (Figura 4), o que coloca a área como a terceira posição em produtividade, ficando atrás apenas da Saúde Pública/ambiental/ocupacional (3,1%) e da Infectologia (2,3%) respectivamente. A produção bibliográfica anualizada pode ser analisada na Figura 5.

Figura 4- Diagrama de fluxo de seleção das publicações:

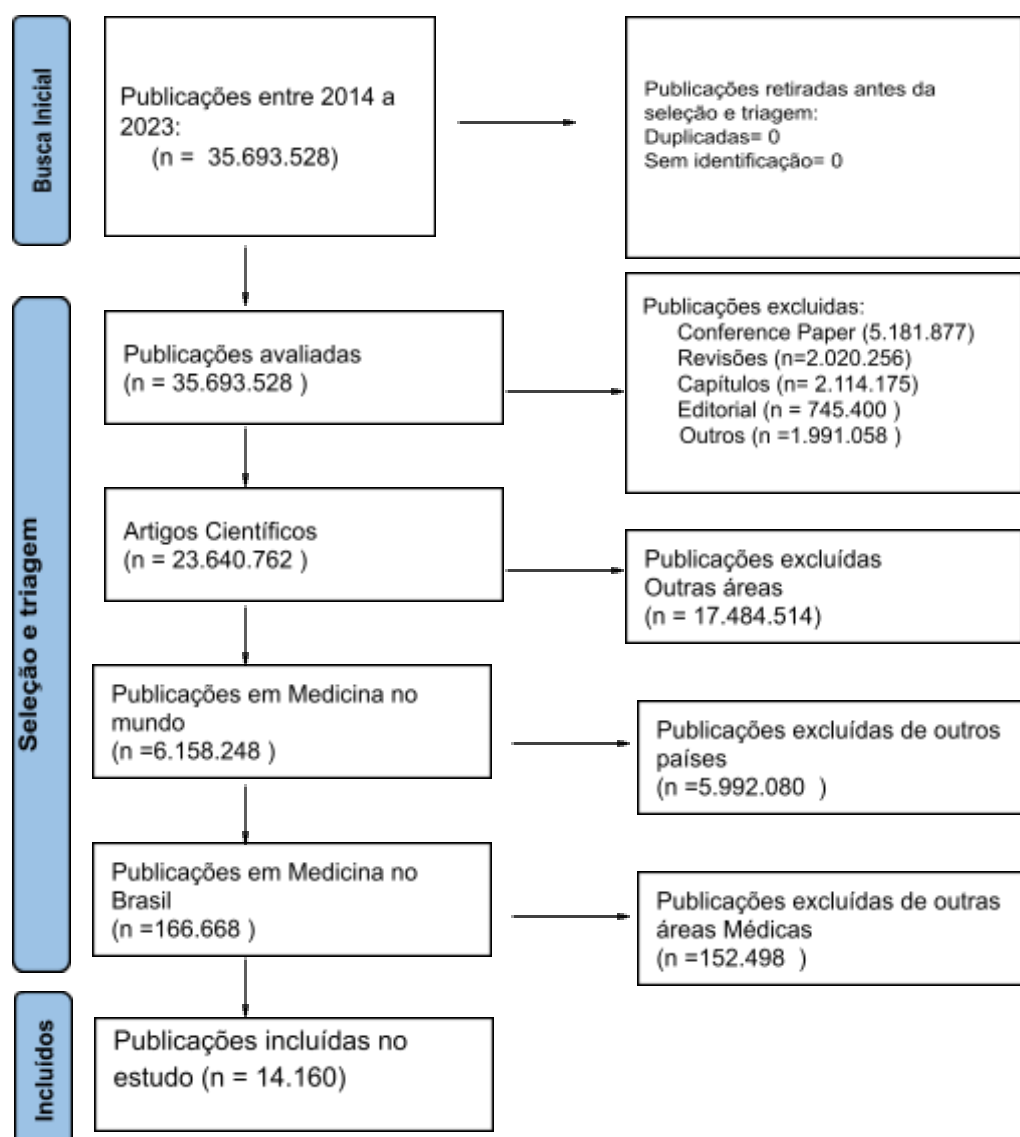


Figura 5- Número absoluto de artigos científicos na Área de Cirurgia publicados no Brasil entre os anos 2014-2023:



Fonte: SciVal - Acesso em 22 de junho de 2025.⁵⁰

Ao avaliar as principais subáreas temáticas que foram contempladas pela produção nacional nesse período, podemos citar como assuntos mais publicados: estratégias de tratamento em saúde da coluna vertebral, seguido de implantes ortodônticos e saúde óssea, e inovações cirúrgicas no tratamento das hérnias que aparecem nas posições 28, 51 e 349 respectivamente, quando avaliamos os principais assuntos no mundo. O tema com maior número de publicações no mundo no período estudado foi Covid-19 e aparece em vigésima quarta posição entre os assuntos mais publicados do país. A Tabela 2 demonstra que o conjunto de publicações que abordaram os temas Obesidade, Saúde Metabólica e Qualidade de vida obtiveram o maior FWCI.

Tabela 2- Principais temas das publicações do Brasil em Cirurgia entre 2014-2023, analisados entre 2015 a 2024:

Temas	Nº de Publicações	FWCI
Biomecânica e Estratégias de Tratamento em Saúde da Coluna Vertebral	507	0,61
Inovações em Implantes em Ortodontia e Saúde Óssea	386	1,04
Inovações cirúrgicas no tratamento de hérnia e próstata	354	0,95
Técnicas Inovadoras em Cirurgia Nasal e Mandibular	340	0,63
Inovações do Nervo Facial em Técnicas Cirúrgicas	309	0,34

Melhorando a qualidade de vida por meio de tratamentos cosméticos	278	0,61
Instabilidade da articulação do ombro e inovações no tratamento	251	0,65
Terapia Fotodinâmica e Espécies Reativas de Oxigênio no Tratamento do Câncer	244	1,26
Obesidade, Saúde Metabólica e Qualidade de Vida	243	1,80
Técnicas de gerenciamento e reabilitação de lesões no joelho	213	0,87

FWCI -Field-Weighted Citation Impact

Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal - Acesso em 24 de junho de 2025. ⁵¹

Quando analisadas as dez instituições brasileiras com maior número de publicações (número absoluto) no período avaliado nota-se que houve uma forte concentração de Universidades da região Sudeste. (Tabela 3) Merece destaque a média de citações por publicação dos artigos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Ao analisarmos estas publicações conseguimos identificar que os artigos mais citados foram publicados no *The Lancet*. A maioria dessas publicações é originária de alguns estudos multicêntricos, sendo um deles sobre a carga global de doenças, lesões e fatores de risco. ⁵²

Tabela 3- Instituições Brasileiras com maior número de publicações entre 2014-2023, analisados entre 2015 a 2024:

	Instituição	Nº de publicações	FWCI	Média de Citação por Publicação
1	Univ. de São Paulo	2.937	0,97	11,9
2	Univ. Fed. de São Paulo	1.118	0,86	10,9
3	Univ. Estadual de Campinas	868	0,92	11,1
4	Univ. Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	662	0,67	9,0
5	Univ. Fed. de Minas Gerais	569	0,74	8,3
6	Univ. Fed. do Rio Grande do Sul	445	0,95	12,7

7	Univ. Fed. do Paraná	387	0,63	7,9
8	Univ. Fed. do Rio de Janeiro	353	0,70	9,2
9	Hospital Israelita Albert Einstein	289	0,78	9,0
10	Univ. do Estado do Rio de Janeiro	253	0,81	9,3

FWCI-Field-Weighted Citation Impact; Univ.: Universidade; Fed.: Federal; Média de citação por publicação: O número médio de citações recebidas por publicação no período avaliado.

Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal - Acesso em 24 de junho de 2025. ⁵¹

Também pode ser encontrado na tabela a seguir (Tabela 4) a lista dos periódicos com maior número de publicações da área. Chama a atenção a predominância de publicações em periódicos nacionais.

Tabela 4- Periódicos fontes da Scopus que com maior número de publicações de autores/instituições brasileiros na Área de Cirurgia entre 2014-2023, analisados entre 2015 a 2024:

	Produção Acadêmica	CiteScore 2024	Média de Citação por Publicação
Rev. Bras. de Ortopedia	884	0,9	5,37
Rev. do Colégio Bras. de Cirurgiões	613	1,5	5,44
Rev. Bras. de Oftalmologia	608	0,3	1,30
Acta Cirúrgica Brasileira	569	2,0	5,91
Lasers in Medical Science	543	4,4	17,47
Surgical and Cosmetic Dermatology	523	0,2	1,17
Arquivos Brasileiros de Cir. Digestiva	482	2,3	5,59
Jornal de Cir. Craniofacial	382	1,8	5,89
Coluna	340	0,3	1,03
Jornal Bras. de Cir. Cardiovascular	339	2,1	6,79

Rev.: Revista; Bras.: Brasileira; Cir.: Cirurgia;

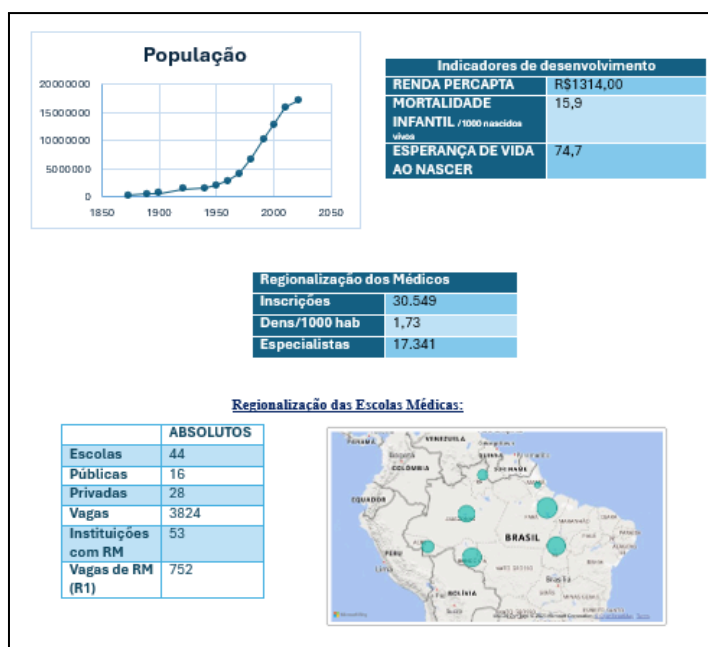
Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal - Acesso em 24 de junho de 2025. ⁵¹

5.1 Caracterização Regional da Produção Científica Brasileira em Cirurgia:

As análises foram feitas por regiões brasileiras. A região Norte é a maior em extensão territorial, ocupando cerca de 45% do território brasileiro. É uma região com baixa densidade demográfica com pequena população relativa. Possui 18.669.345 habitantes, o que significa 8,8% da população nacional, de acordo com a revisão de 2024 do IBGE. Apesar de uma grande riqueza cultural e grande diversidade ambiental, possui altos índices de desigualdade social, baixa escolaridade em muitas áreas e déficits em saúde pública. A taxa de mortalidade infantil é de 15,9 por mil nascidos vivos, o que representa os índices mais altos quando comparado com as demais regiões do país. A esperança de vida ao nascer é de 74,7 anos. O IDH divulgado pelo IBGE em 2024 é 0,68.

Como mostra a Figura 6, são 30.549 médicos inscritos na região e a densidade de médicos por 1.000 habitantes é de 1,73, significativamente inferior à das regiões Sul e Sudeste, descritos a seguir. São 44 escolas médicas homogêneas distribuídas majoritariamente nas capitais, totalizando 3.824 vagas de graduação/ano, sendo 64% em instituições privadas.

Figura 6 - Análise demográfica da Região Norte:



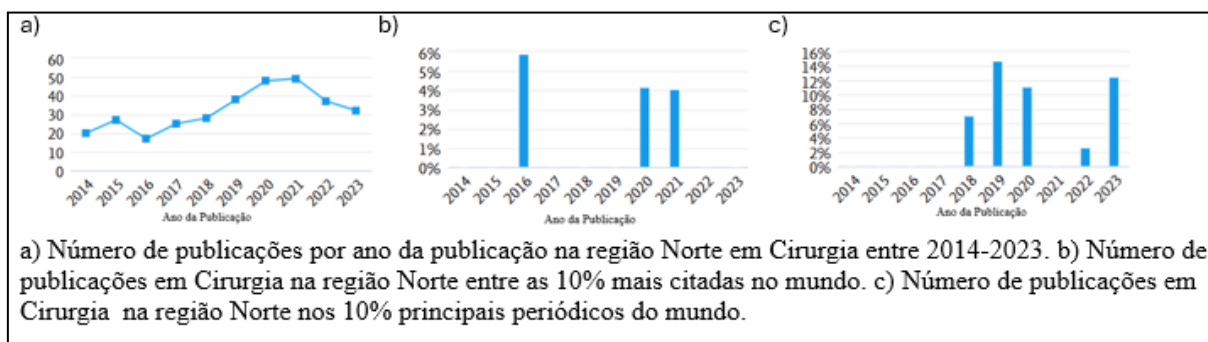
RM: Residência Médica

Fonte: Elaborada pelo autor com base em IBGE censo 2022/atualização projeção 2024.⁴⁴ Plataforma Sucupira.²¹ Capes.²⁰ CFM.⁵³

De acordo com dados da Plataforma Sucupira de 2023, os estados da região Norte contam 299 programas de pós-graduação, sendo 33 programas em Ciências da Saúde. Na área de avaliação Medicina III não há programa na modalidade acadêmica nessa região.²¹

Busca realizada no SciVal, no período de 2013-2024 identificou a publicação de 321 artigos científicos em Cirurgia. O gráfico que mostra a evolução anual dessas publicações é encontrado na Figura 7a. Neste período, apenas 5 publicações estavam entre os percentis de citação mais altos (Figura 7b) e 17 artigos foram publicados nos periódicos mais citados. (Figura 7c)

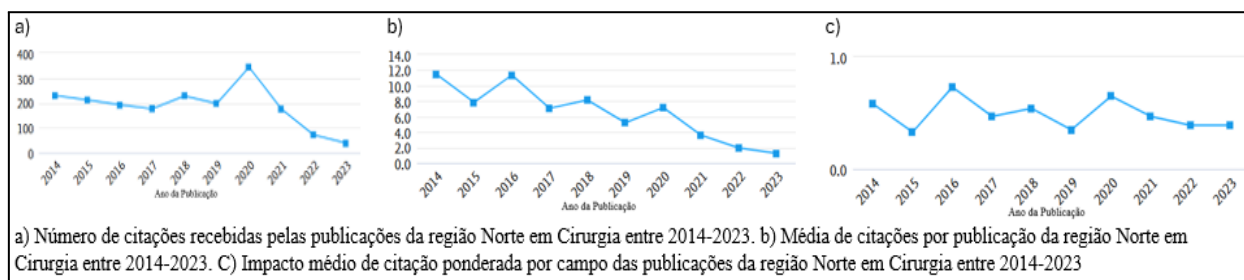
Figura 7- Métricas de publicação da região Norte em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁵⁴

Os artigos publicados nesse período receberam um total de 1.864 citações, com destaque para o ano de 2020 com 342 citações, quando foram publicados 3 dos 10 artigos de maior número de citação. (Figura 8) Esses artigos tratam de temas como trauma vascular complexo e planejamento pré operatório em realidade aumentada.^{55,56} Em dois desses artigos houve colaboração internacional e em um deles, colaboração nacional. Ao analisar a média de citações por artigo, foram identificadas 5,8 citações por artigo. O impacto médio das citações ponderadas por campo foi 0,48. (Figura 8)

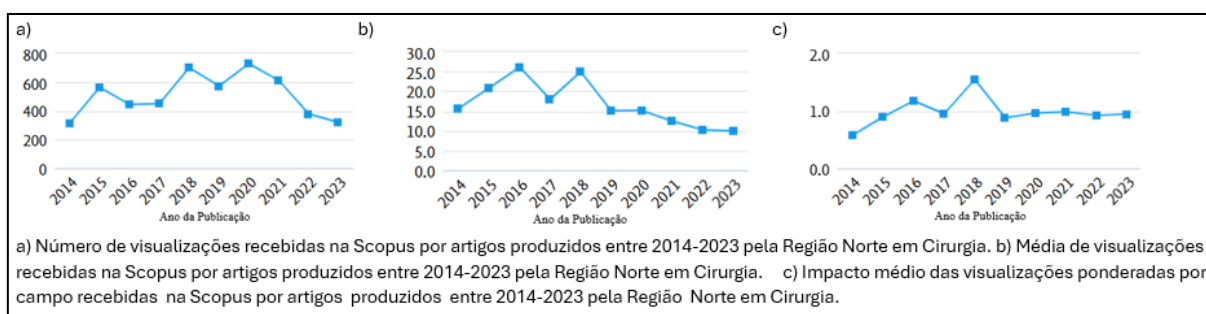
Figura 8- Métricas de Citação da região Norte em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁵⁴

As visualizações na base de dados Scopus também podem ser avaliadas e mostram um total de 5.062 visualizações no período do estudo. O gráfico que apresenta a descrição é encontrado na Figura 9a, assim como os gráficos que indicam que os artigos receberam 15,8 visualizações por publicações (Figura 9b) e que o impacto das visualizações ponderadas por campo foi 0,98.

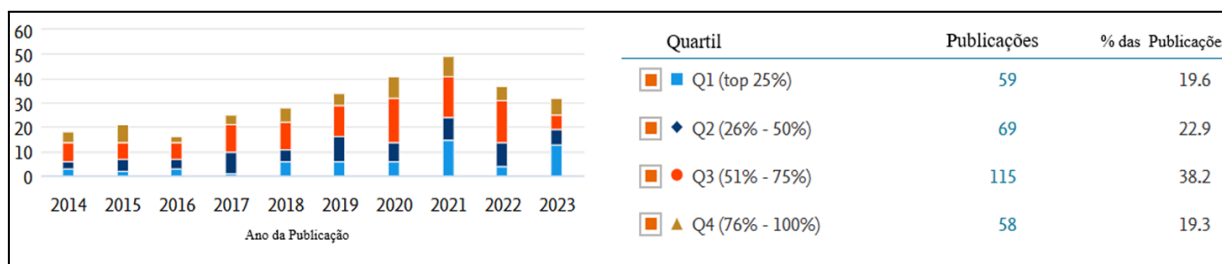
Figura 9- Métricas de Visualização da região Norte em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁵⁴

A Figura 10 indica a proporção de publicações por quartil de periódico de acordo com o cálculo do CiteScore. Foram 59 publicações entre os títulos Q1, o que representa 19,6% das publicações no período estudado.

Figura 10- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore:



Fonte: SciVal.⁵⁴

Ao analisar a colaboração geográfica, identificamos que 38 artigos foram produzidos através de colaboração internacional, o que representa 11,8% das publicações nesse período, com total de 333 citações, gerando a média 8,8 citações por publicação neste grupo. Atingindo 0,74 de impacto de citação ponderada por campo. (Tabela 5) Conseguimos

observar que a colaboração internacional repercute com maior número de citações por publicação e maior impacto de citação ponderada por campo.

Tabela 5- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Norte em Cirurgia entre 2014-2023:

	% das Publicações	Produção Acadêmica	Citações	Média de Citação por Publicação	FWCI
Colaboração internacional	11,8%	38	333	8,8	0,74
Apenas colaboração nacional	71,3%	229	1.351	5,9	0,47
Apenas colaboração institucional	16,5%	53	195	3,7	0,35
Autoria única	0,3%	1	0	0,0	0,00

Média de citação por publicação: O número médio de citações recebidas por publicação no período avaliado.

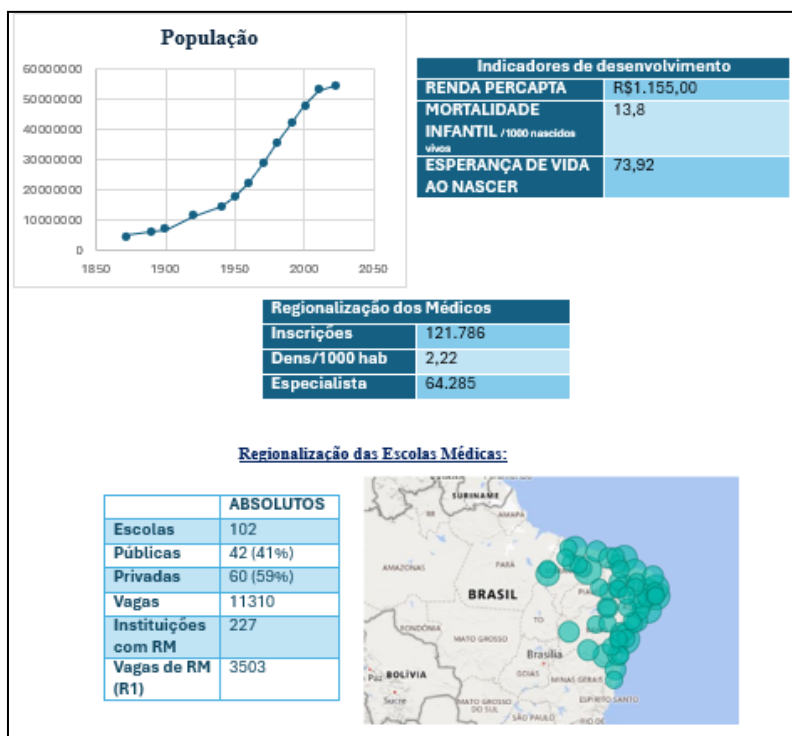
FWCI -Field-Weighted Citation Impact;

Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal - Acesso em 14 de junho de 2025.⁵⁴

A região Nordeste é a segunda mais populosa do Brasil, com aproximadamente 57 milhões de habitantes, e a densidade demográfica é de 36,79 habitantes por quilômetro quadrado. A população possui maior concentração na região litorânea, em detrimento do interior com clima semiárido. A taxa de mortalidade infantil é de 13,8 por mil nascidos vivos e a esperança de vida ao nascer que é de 73,9 anos é a mais baixa do país. O IDH divulgado pelo IBGE em 2024 é 0,76.

A demografia médica descreve o total de 121.786 inscrições em 2024, sendo 2,22 médicos por 1.000 habitantes, desses, 64.285 possuem especialidade registrada. A região conta com 102 escolas médicas, que oferecem 11.310 vagas anuais, a maioria delas (59%) é privada. São predominantemente localizadas no litoral, porém apresentam importantes escolas no interior do estado. Existem 227 instituições que oferecem 3.503 vagas de entrada para residência médica. (Figura 11)

Figura 11- Análise demográfica da Região Nordeste:



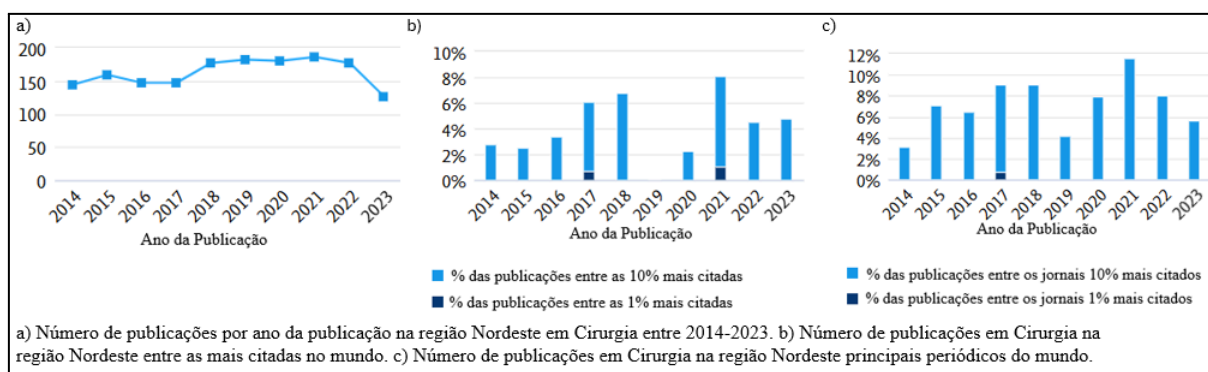
RM: Residência Médica

Fonte: Elaborada pelo autor com base em IBGE censo 2022/atualização projeção 2024.⁴⁴ Plataforma Sucupira.²¹ Capes.²⁰ CFM.⁵³

Em 2023, a região Nordeste possuía 975 programas de pós-graduação, e somente três programas de pós-graduação acadêmica em Medicina III.

A busca no SciVal mostrou que foram publicados 1.625 artigos em Cirurgia entre 2014-2023 e identificou uma queda na produção no último ano da análise. (Figura 12) Neste período, 67 artigos estavam entre os 10% mais citados no mundo, que representa 4,1% de todas as publicações. Nos anos de 2017 e 2021, 0,7 e 1,1%, dos artigos respectivamente, estiveram entre os 1% mais citados do mundo. Um dos artigos produzidos em 2021 bastante citado foi fruto de uma parceria entre Reino Unido, Itália e Estados Unidos com a Universidade do Ceará e se tratava de uma perspectiva global do tratamento tardio do câncer colorretal durante a pandemia de Covid-19.⁵⁸ (Figura 12)

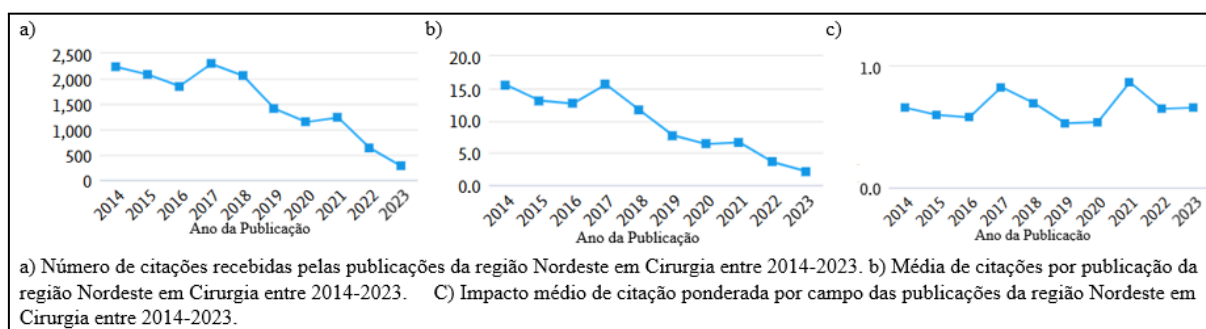
Figura 12- Métricas de publicação da região Nordeste em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁵⁷

Os artigos produzidos no período do estudo receberam 15.224 citações. Houve queda desse número nos últimos 5 anos, como identificado na Figura 13. Foram 9,4 citações por publicação, e o impacto da citação ponderada por campo foi de 0,66, e se manteve estável.

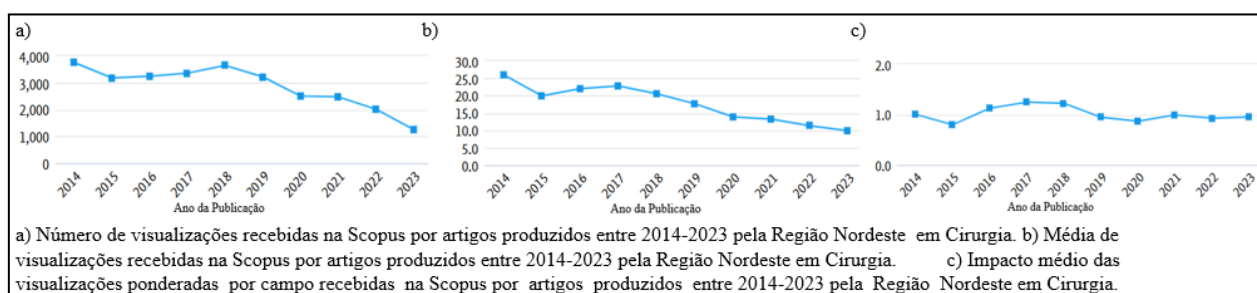
Figura 13- Métricas de Citação da região Nordeste em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁵⁷

As visualizações chegaram a 28.444 entre 2014-2023, as visualizações por publicações foi de 17,5 e o impacto ponderado das visualizações foi de 1,00 como apresentado na Figura 14.

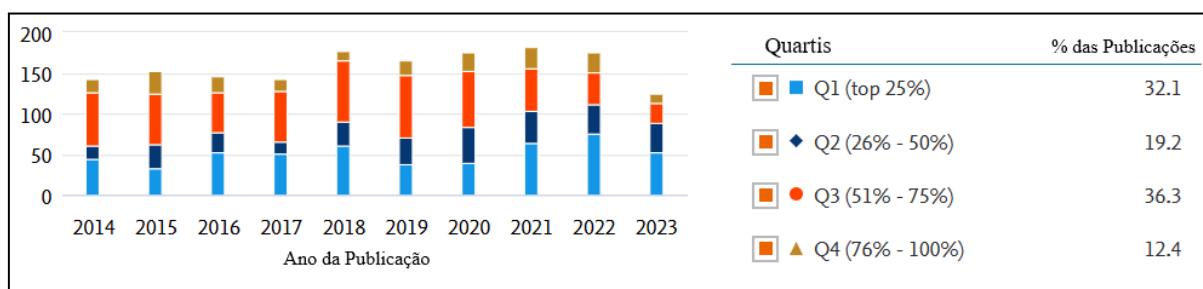
Figura 14- Métricas de Visualização da região Nordeste em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁵⁷

A análise das publicações por quartil de periódico de acordo com o cálculo do CiteScore mostrou que 509 artigos científicos (32,1%) foram publicados em periódicos Q1. (Figura 15)

Figura 15- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore:



Fonte: SciVal.⁵⁷

Em 14,8% dos periódicos (240 artigos), houve colaboração internacional que tiveram 13,8 citações por publicação e 1,04 de impacto da citação ponderada por campo, como apresentado na Tabela 6.

Tabela 6- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Nordeste em Cirurgia entre 2014-2023:

	% das Publicações	Produção Acadêmica	Citações	Média de Citação por Publicação	FWCI
Colaboração internacional	14,8	240	3.301	13,8	1,04
Apenas colaboração nacional	61,4	998	8.579	8,6	0,61
Apenas colaboração institucional	23,5	382	3.333	8,7	0,58
Autoria única	0,3	5	11	2,2	0,23

Média de citação por publicação: O número médio de citações recebidas por publicação no período avaliado.

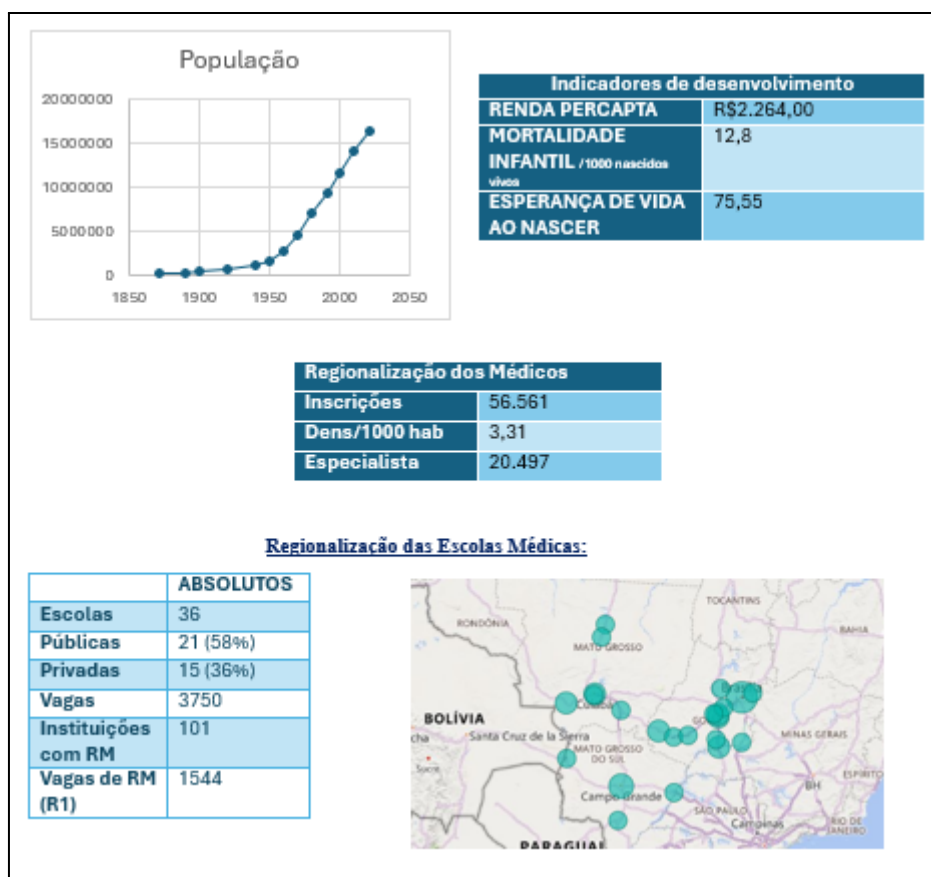
FWCI -Field-Weighted Citation Impact;

Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal - Acesso em 30 de junho de 2025 ⁵⁷.

A região Centro-Oeste possui cerca de 17 milhões de habitantes, com a população vivendo majoritariamente em área urbana. A densidade demográfica é de 10,67 habitantes por quilômetro quadrado, de acordo com dados de 2024. (Figura 16) A taxa de mortalidade infantil é 12,8 mortos por 1.000 nascidos vivos e a esperança de vida ao nascer é de 75,5 anos. A renda per capita da região é de R\$2.264,00. O distrito federal possui a maior renda per capita do país, chegando a R\$3.500,00. O IDH da região é 0,79.

De acordo com o CFM, a região possui 56.561 médicos cadastrados, o que resulta em 3,31 médicos para cada 1.000 habitantes, e desses, 20.497 possuem cadastro de especialidade. Existem 36 escolas médicas, de maioria pública (58%), que oferecem 3.750 vagas. São 101 instituições que oferecem 1.544 vagas de entrada em residência médica.

Figura 16- Análise demográfica da Região Centro-Oeste:



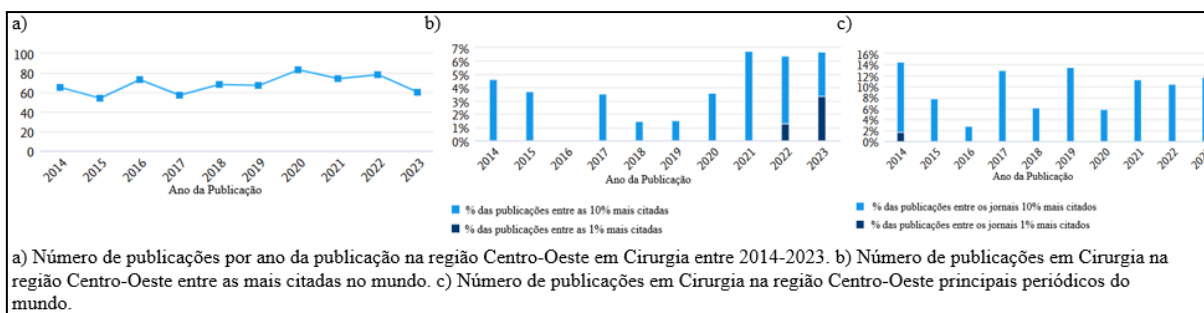
RM: Residência Médica

Fonte: Elaborada pelo autor com base em IBGE censo 2022/atualização projeção 2024.⁴⁴ Plataforma Sucupira.²¹ Capes.²⁰ CFM.⁵³

A região apresenta 407 programas de pós-graduação, sendo 40 programas em modalidade acadêmica na grande área de Ciências da Saúde, e não há nenhum programa em Medicina III tanto na modalidade acadêmica ou profissional.²¹

De acordo com a pesquisa, foram publicados 679 artigos em Cirurgia entre 2014 e 2023. Dessas, 26 publicações estavam entre as 10% mais citadas no mundo e nos últimos dois anos do estudo, 1,3% e 1,7% dos artigos estavam entre 1% dos artigos mais citados do mundo, respectivamente, como apresentado na Figura 17b. Ao avaliar a lista de artigos, conseguimos identificar que as duas publicações com maior número de citações são, na verdade, cópias do mesmo artigo que foi publicado em anos e periódicos distintos.⁶⁰ Este artigo está entre os 1% mais citados. 61 artigos foram publicados nos 10% principais jornais pela CityScore. Em 2014 tem-se destaque para uma publicação sobre cirurgia estereotáxica em transtornos psiquiátricos produzida através de parceria entre a Bélgica, os Estados Unidos e Alemanha com a Universidade de Goiás que foi publicada na Revista de Neurologia, Neurocirurgia e Psiquiatria, que esteve entre os jornais 1% mais citados do mundo.⁶¹ (Figura 17c)

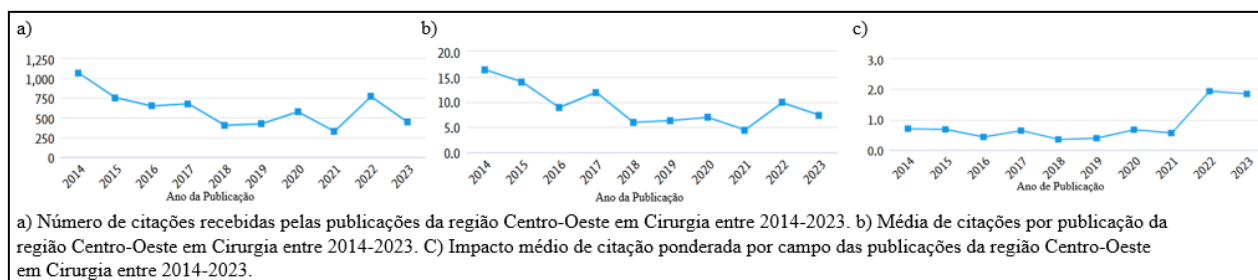
Figura 17- Métricas de publicação da região Centro-Oeste em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁵⁹

Os artigos publicados nesse período receberam 5.998 citações, e 8,8 citações por publicação. O impacto da citação ponderada por campo foi de 0,82, com destaque para 2022 que chegou a 1,92. (Figura 18) Em 2023, ao retirarmos o artigo repetido, o impacto de citação ponderada por campo caiu de 1,85 para 0,65. Ao calcularmos o impacto de citação ponderada por campo do período estudado com o novo valor atribuído a 2023 chegamos ao valor de 0,70.

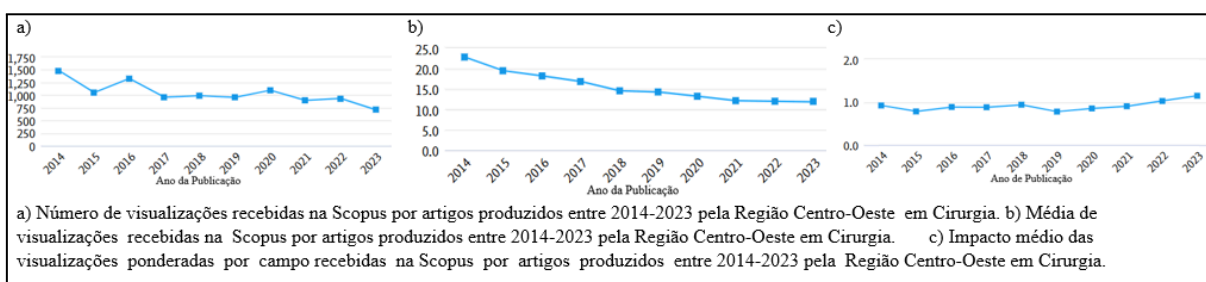
Figura 18- Métricas de Citação da região Centro-Oeste em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁵⁹

A base de dados Scopus foi consultada por 10.369 vezes a procura desses artigos, a Figura 19 mostra que houve média de 15,3 visualizações por publicação. O impacto médio das visualizações ponderadas por campo foi de 0,91.

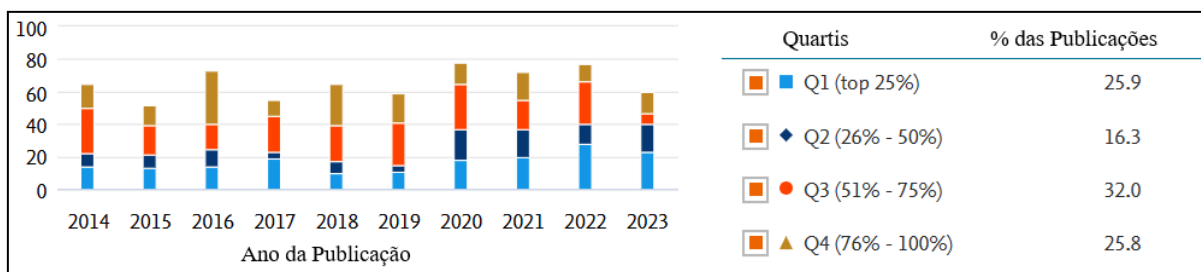
Figura 19- Métricas de Visualização da região Centro-Oeste em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁵⁹

A distribuição de publicações por quartil identificou que 170 artigos estavam entre os 25% principais periódicos. (Figura 20)

Figura 20- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore:



Fonte: SciVal.⁵⁹

Ao analisar a colaboração internacional nas produções científicas, identificamos que 113 artigos foram elaborados com participação internacional, gerando 2.515 citações, com

média de 22,3 citações por trabalho e o impacto de citação ponderada por campo chegando a 2,75.

Tabela 7- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Centro-Oeste em Cirurgia entre 2014-2023:

	% das Publicações	Produção Acadêmica	Citações	Média de Citação por Publicação	FWCI
Colaboração internacional	16,6	113	2.515	22,3	2,75
Apenas colaboração nacional	61,0	417	2.737	6,6	0,48
Apenas colaboração institucional	21,4	145	786	5,4	0,32
Autoria única	1,0	7	54	7,7	0,26

Média de citação por publicação: O número médio de citações recebidas por publicação no período avaliado.
FWCI -Field-Weighted Citation Impact;

Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal - Acesso em 30 de junho de 2025. ⁵⁹

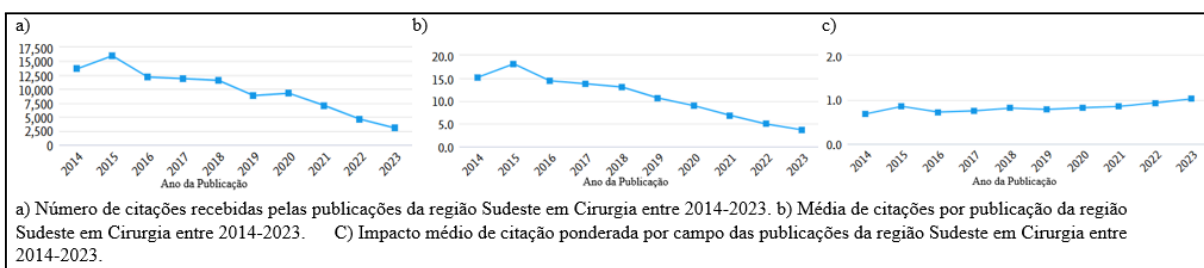
A região Sudeste é a região mais populosa do país, possui 88.617.693 habitantes, o que totaliza 45% da população brasileira, resultando em 95,85 habitantes por quilômetro quadrado de densidade demográfica. A taxa de mortalidade infantil é 11,7 por mil nascidos vivos e a renda per capita é de R\$2.492,00, a mais alta do país. A esperança de vida ao nascer é de 78,6 anos. O IDH da região Sudeste divulgado em 2024 foi 0,75.

O CFM divulgou em 2024 a inscrição de 321.905 inscrições na região, resultando em 3,63 médicos por 1.000 habitantes. São 150 escolas médicas que oferecem 18.780 vagas, sendo 35 instituições públicas. A região possui 451 instituições com residência médica com 10.432 vagas de entrada no primeiro ano de residência. (Figura 21)

Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁶²

As publicações receberam 96.780 citações nesse período, com a média de 10,8 citações por periódico, com destaque para o ano de 2015 com mais de 15.000 citações, e 18 citações por periódico. O impacto das citações ponderadas foi 0,82. (Figura 23) Dois artigos publicados em 2015 foram os de maior número de citação em todo o período de estudo: um consenso sobre ressecção hepática laparoscópica⁶³ e um consenso sobre estudos de complicação relacionados à esofagectomia⁶⁴. Ambos publicados no periódico *Annals of Surgery* e foram produtos de colaboração internacional.

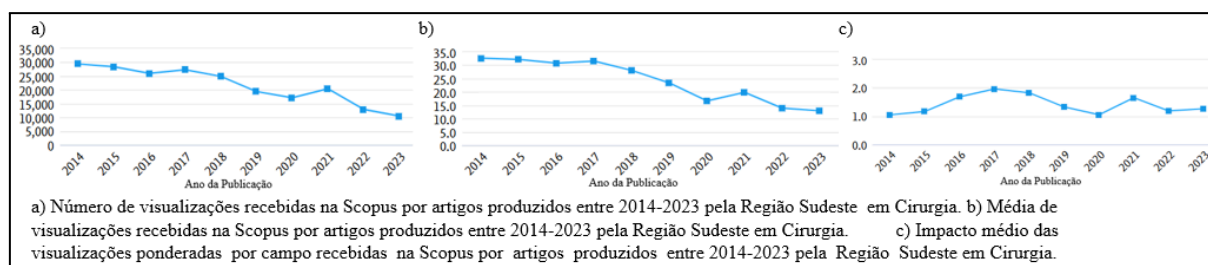
Figura 23- Métricas de citação da região Sudeste em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁶²

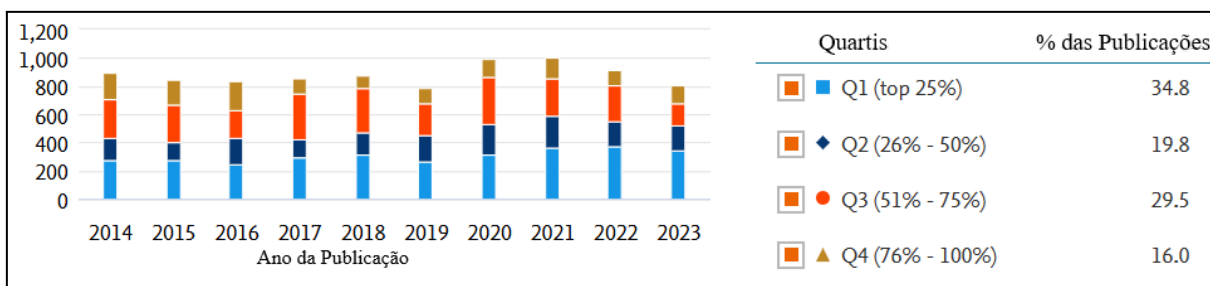
A contagem de visualizações revelou 215.409 visualizações entre 2014-2023. Sendo que 1.455 artigos ficaram entre os 10% mais visualizados do mundo. O impacto médio das visualizações ponderadas por campo das publicações no Sudeste em Cirurgia foi 1,41.

Figura 24- Métricas de Visualização da região Sudeste em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁶²

Durante o período estudado, 34,8% dos trabalhos foram publicados em jornais classificados com Q1. Diferente das demais regiões já descritas em que a maioria dos artigos eram publicados em jornais Q3. (Figura 25)

Figura 25- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore:

Fonte: SciVal.⁶²

Como apresentado na Tabela 8, a análise de colaboração revelou que 23,3% dos trabalhos (2.098) foram elaborados através de cooperação internacional, o que resultou em 40.670 citações e o impacto da citação ponderada foi 1,61. Os trabalhos publicados por colaboração nacional representam 43,5% da amostra e receberam 33.033 citações com impacto de citação ponderada de 0,61.

Tabela 8- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Sudeste em Cirurgia entre 2014-2023:

	% das Publicações	Produção Acadêmica	Citações	Média de Citação por Publicação	FWCI
Colaboração internacional	23,3	2.098	40.670	19,4	1,61
Apenas colaboração nacional	43,5	3.911	33.033	8,4	0,61
Apenas colaboração institucional	32,3	2.908	23.922	8,2	0,55
Autoria única	0,9	79	296	3,7	0,21

Média de citação por publicação: O número médio de citações recebidas por publicação no período avaliado.

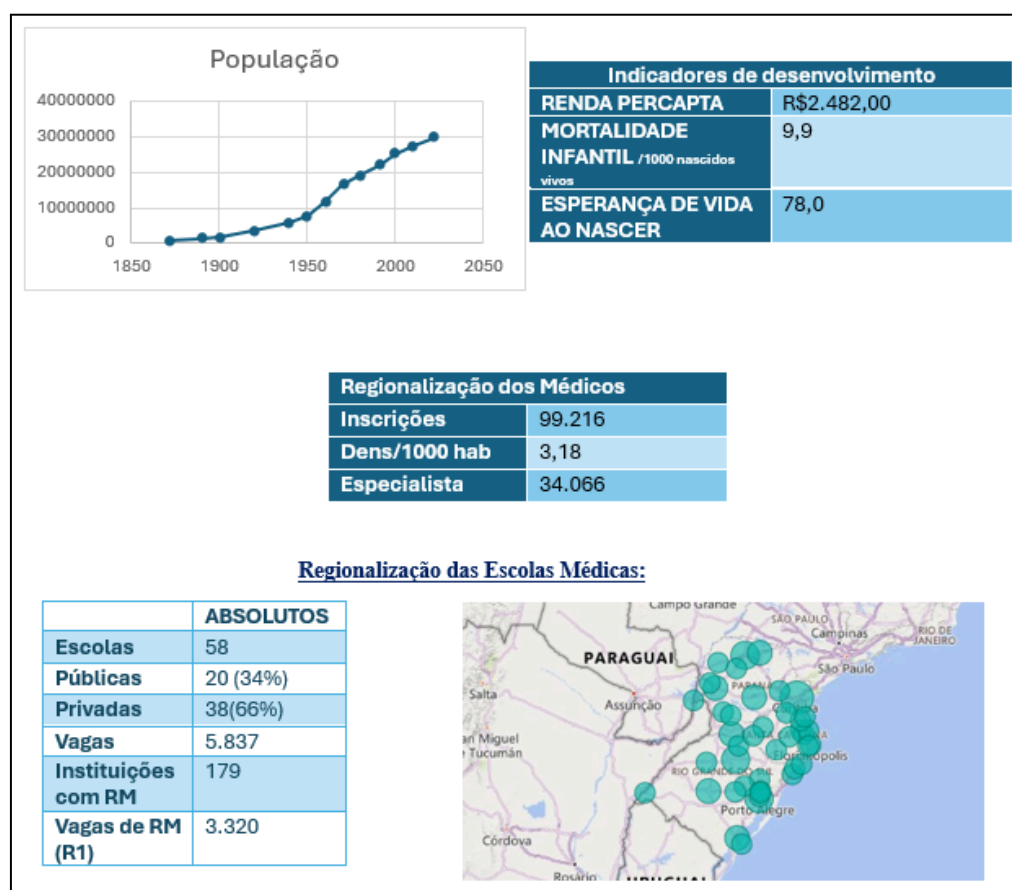
FWCI -Field-Weighted Citation Impact;

Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal - Acesso em 01 de julho de 2025⁶²

A região Sul possui 31.113.021 habitantes, de acordo com a atualização de 2024 do censo, com 53,95 habitantes por quilômetro quadrado. A taxa de mortalidade infantil é de 9,9 por mil nascidos vivos, que representa o menor índice do país. A esperança de vida ao nascer é de 78 anos. A renda per capita da região é de R\$2.482,00. O IDH da região publicado em 2024 é 0,77.

Em 2024, foram divulgados 99.216 médicos inscritos na região, o que resulta em 3,18 médicos por mil habitantes. A região conta com 58 escolas médicas que oferecem 5.837 vagas. Dessas, 66% são privadas. São 179 instituições com programas de residência médica, que geram 3.320 vagas de entrada.

Figura 26- Análise demográfica da Região Sul:



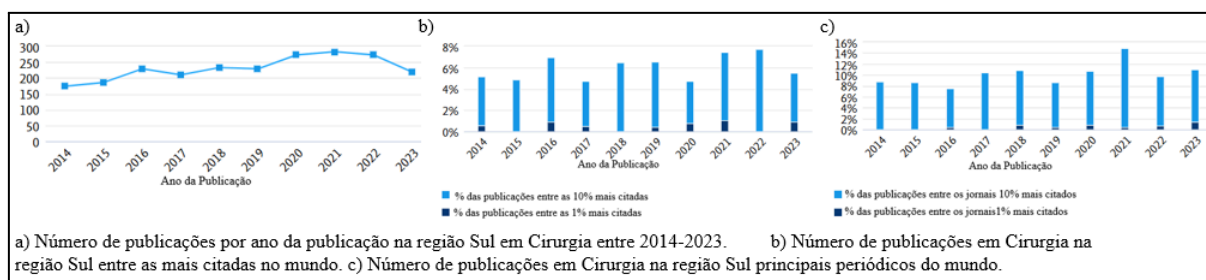
RM: Residência Médica

Fonte: Elaborada pelo autor com base em IBGE censo 2022/atualização projeção 2024.⁴⁴ Plataforma Sucupira.²¹ Capes.²⁰ CFM.⁵³

A região possui 991 programas de pós-graduação, e 130 programas de Ciências da Saúde, desses são 5 programas de modalidade acadêmica em Medicina III.²¹

A busca no SciVal no período do estudo revelou que foram publicados 2.309 artigos em Cirurgia entre 2014-2023. 142 publicações ficaram entre as 10% mais citadas do mundo e 222 artigos foram publicados nos jornais que estão entre os 10% mais citados. (Figura 27)

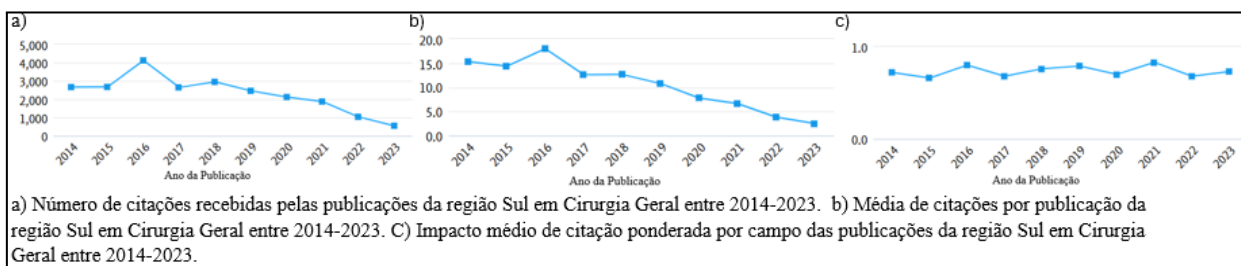
Figura 27- Métricas de publicação da região Sul em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁶⁵

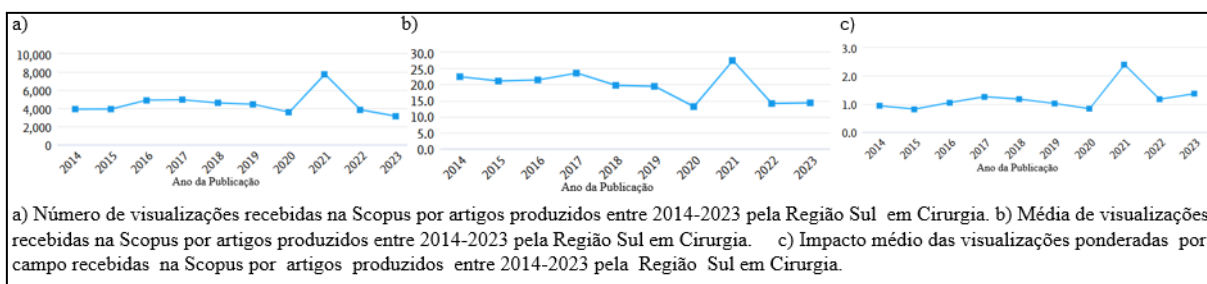
Os artigos produzidos nesse período receberam 23.093 citações, com destaque para o ano de 2016, com 4.121 citações. Neste ano, foram publicados 4 entre os 10 artigos mais citados do período estudado, com destaque para o artigo que descreve os desafios enfrentados pelos primeiros 30 anos da cirurgia robótica publicado no *World Journal of Surgery*.⁶⁶ Este artigo foi publicado através de colaboração institucional, uma vez que ambos autores são do Hospital das Clínicas de Porto Alegre. A média de citações por publicação foi 10,0 e o impacto das citações ponderadas foi 0,74. (Figura 28)

Figura 28- Métricas de Citação da região Sul em Cirurgia entre 2014-2023:



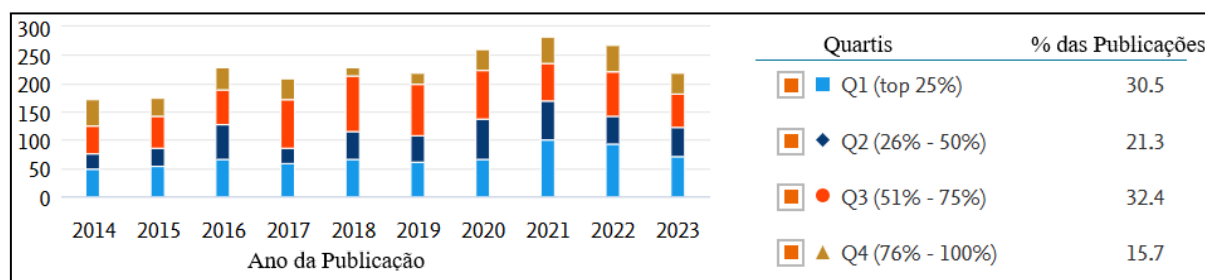
Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁶⁵

A contagem de visualizações revelou que houve 45.008 visualizações durante o período estudado, com média de 19,5 visualizações por publicação. O impacto médio das visualizações ponderadas por campo das publicações Sul na cirurgia foi 1,24, como mostrado na Figura 29, com destaque para o ano de 2021 que chegou a 2,4. Neste ano, foi publicado um artigo sobre modelos de vacinação em Covid-19 com impacto na segurança cirúrgica, esse artigo teve o maior *Field-Weighted Visualization Impact (FWVI)*. Foi publicado em mais de uma revista e possui cadastro em DOI diferentes.⁶⁷

Figura 29- Métricas de Visualização da região Sul em Cirurgia entre 2014-2023:

Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal.⁶⁵

Cerca de 32% dos artigos foram publicados em periódicos Q3 (734 artigos) e 690 artigos foram publicados em periódicos Q1. (Figura 30)

Figura 30- Proporção de publicações por quartil de periódico por percentil do CiteScore:

Fonte: SciVal.⁶⁵

Ao avaliar a colaboração na produção dos trabalhos, 23,5% dos trabalhos receberam colaboração internacional, com média de 16,6 citações por publicação, com 1,33 de impacto de citação ponderada. Os 1.193 artigos que foram elaborados através de colaboração nacional (51,7%) receberam 9.683 citações com média de 8 citações por trabalho e a taxa de impacto de citação ponderada foi 0,58.

Tabela 9- Colaboração internacional, nacional e institucional das publicações da região Sul em Cirurgia entre 2014-2023:

	% das Publicações	Produção Acadêmica	Citações	Média de Citação por Publicação	FWCI
Colaboração internacional	23,5	542	8.982	16,6	1,33
Apenas colaboração nacional	51,7	1.193	9.683	8,1	0,58

Apenas colaboração institucional	24,1	556	4.248	7,6	0,50
Autoria única	0,8	18	184	10,2	0,64

Média de citação por publicação: O número médio de citações recebidas por publicação no período avaliado.

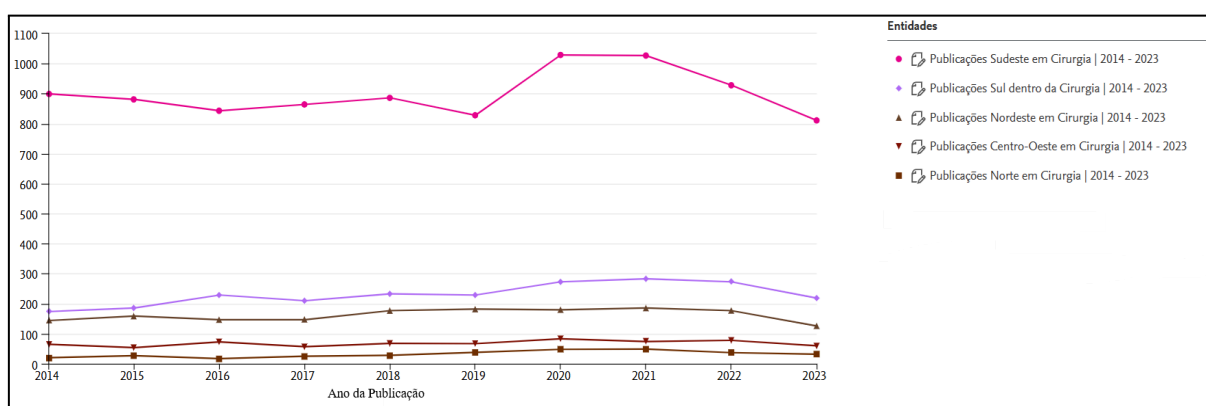
FWCI -Field-Weighted Citation Impact;

Fonte: Elaborada pelo autor com base em SciVal - Acesso em 01 de julho de 2025⁶⁵

5.2 Análise comparativa do desempenho bibliométrico das regiões:

A produção científica nacional comparativa por região do país nos 10 anos de avaliação do trabalho pode ser identificada na Figura 31. Nota-se uma estabilização da produção nacional, com uma forte preponderância e dependência de autores da região Sudeste, quando avaliados os números absolutos.

Figura 31- Produção acadêmica por região do país nos últimos 10 anos:



Fonte: SciVal.⁵⁰

Quando a produção científica da área é avaliada comparativamente por critérios proporcionais à população, número de médicos e número de programas de pós-graduação as diferenças reduzem, embora se mantenham com preponderância das regiões Sul e Sudeste. Para avaliar o desempenho bibliométrico das regiões utilizamos indicadores normalizados e os dados foram descritos na Tabela 10. Independentemente do critério adotado nota-se uma necessidade de uma maior atenção em relação aos números da região Norte, pois além de uma menor produção acadêmica em termos absoluto e proporcional, ressalta-se a inferioridade do impacto bibliométrico desta produção, pelo baixo escore FWCI. (Tabela 10)

Tabela 10- Desempenho bibliométrico das Regiões Brasileiras entre 2014-2023:

	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
n° de pub./100.000 hab	1,71	2,84	3,97	10,15	7,42
n° de pub./1.000 médicos	10,5	13,34	12,04	27,94	23,27
n° de pub./1.000 médicos especialistas	18,51	25,27	33,12	63,33	67,78
n° de pub./ PPG Acad Med III	0	541,66	0	290,19	769,66
FWCI	0,48	0,66	0,82	0,82	0,74
% pub. entre 10% mais citadas	1,6	4,1	4	6,9	6,1
% pub. em periódicos Q1	19,6	32,1	25,9	34,8	30,5

Pub.: Publicação; hab.: habitantes; PPG: Programa de Pós-Graduação; Acad.: Acadêmica; Med.: Medicina. FWCI: Field-Weighted Citation Impact;

Fonte: Elaborada pelo autor com base em IBGE censo 2022/atualização projeção 2024.⁴⁴ Plataforma Sucupira.²¹ Capes.²⁰ CFM.⁵³ SciVal.⁵⁰

Na Figura 32 se encontram representados, em forma de nuvem de palavras, os principais tópicos abordados na produção científica de cada uma das regiões brasileiras. A análise dos dados demonstra a importância de temas relacionados à cirurgia bariátrica e as técnicas relacionadas à cirurgia por laser em todas as regiões. Nos últimos dez anos, as regiões Norte e Centro-Oeste demonstram sinais de crescimento de publicações em novas áreas cirúrgicas em comparação com uma relativa tendência à estagnação dos temas pesquisados nas outras três regiões.

Figura 32- Assuntos destaque na produção científica em Cirurgia das regiões brasileiras entre 2014-2023:



Fonte: SciVal ^{54,57,59,62,65}

5.3 Análise do Perfil da Colaboração Científica Nacional e Internacional:

As regiões Sudeste e Sul apresentaram maior número de artigos resultantes de colaboração científica internacional, como apresentado na Tabela 11. Como descrito anteriormente, os artigos dessas regiões possuem maior FWCI e maior porcentagem de publicações entre as mais citadas.

Tabela 11- Perfil de colaboração científica das Regiões Brasileiras:

	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Internacional	38 (11,8%)	240 (14,8%)	113 (16,36%)	2.098 (23,3%)	542 (23,5%)
Nacional	229 (71,4%)	998 (61,4%)	417 (61,3%)	3.911 (43,5%)	1.193 (51,7%)
Institucional	53 (16,5%)	382 (23,5%)	145 (21,4%)	2.908 (32,3%)	556 (24,1%)
Autor Único	1 (0,3%)	5 (0,3%)	7 (1,0%)	79 (0,9%)	18 (0,8%)
Total	321 (100%)	1.625 (100%)	679 (100%)	8.996 (100%)	2.309 (100%)

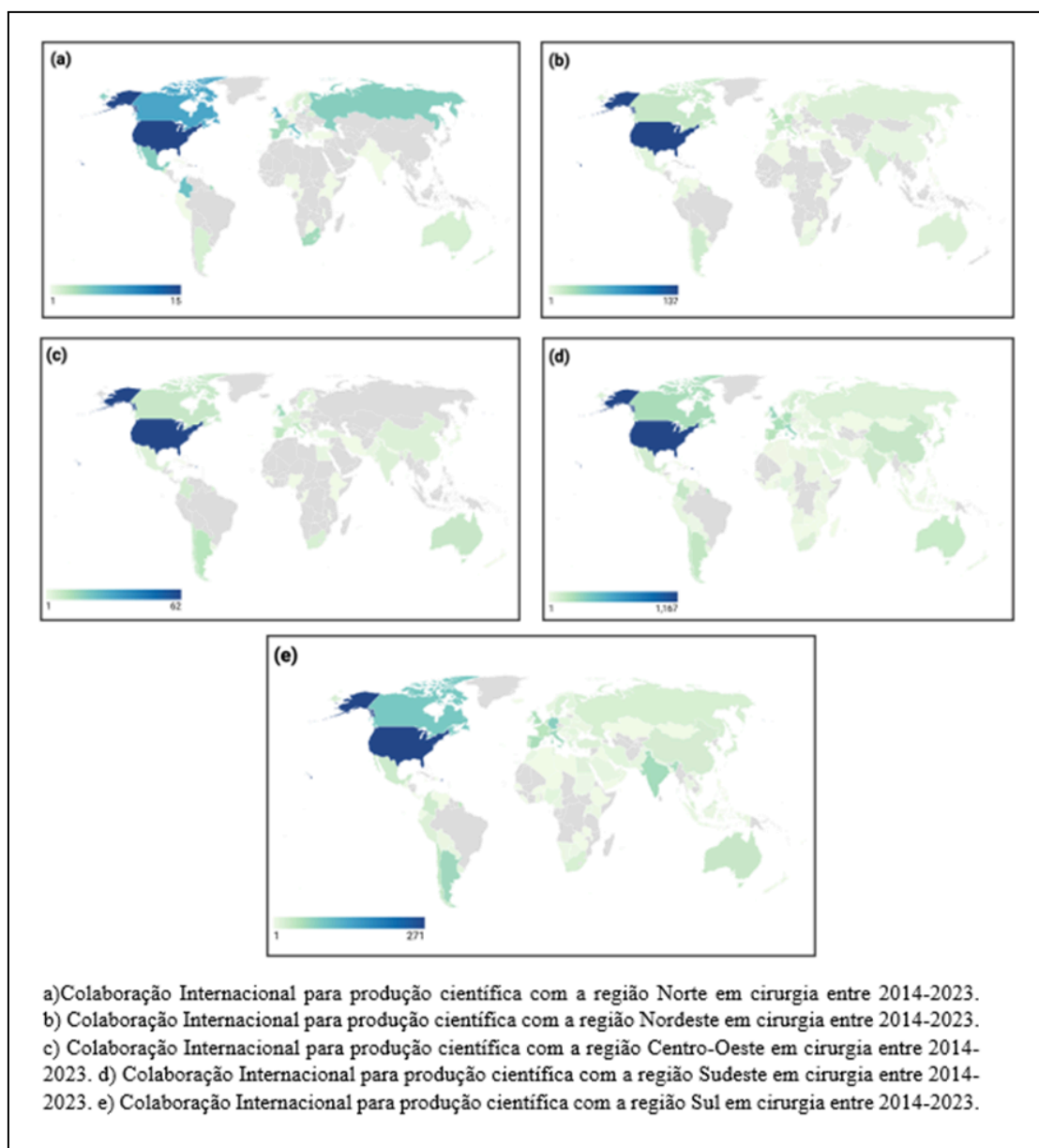
Fonte: SciVal ^{54,57,59,62,65}

A Figura 33 demonstra os países que colaboraram com cada região do Brasil na produção científica em cirurgia durante o período estudado. Devemos nos atentar a escala usada em cada um dos itens, visto que possuem valores diferentes. Os Estados Unidos são o país com maior número de colaboração com todas as regiões do país. Os países da Europa ocidental também possuem um perfil de colaboração de relativa proporcionalidade com o Brasil.

É importante ressaltar a colaboração dos países da África com as regiões Sul e Sudeste. Ela ocorre principalmente através da publicação de grandes trabalhos como consensos internacionais, com destaque para a segunda diretriz de consenso internacional do câncer de mama avançado publicado em 2014 ⁶⁸ e revisada em 2017. Essas produções geralmente envolvem vários países e não se tratam de uma colaboração direta da África com as regiões apontadas.

Ao avaliar artigos de colaboração direta entre Brasil e países da África, como Moçambique, Angola e África do Sul, encontramos artigos que tratam de políticas públicas e cooperação em saúde, produção de medicamentos e formação médica, além de combate ao HIV/AIDS e atenção a doenças infecto parasitárias como malária e tuberculose. ⁶⁹

Figura 33- Colaboração Internacional para produção científica com as regiões brasileiras em Cirurgia entre 2014-2023:



Fonte: SciVal ^{54,57,59,62,65}

Ao avaliar a colaboração científica entre as regiões do país, chegamos aos dados apresentados na Figura 34. Identificamos que algumas regiões brasileiras próximas territorialmente não colaboram entre si, como a região Norte e Centro-Oeste. Também é possível identificar colaboração unidirecional entre as regiões Nordeste e Norte. A região Sudeste colabora com todas as regiões do país, assim como a região Sul, porém em menor

escala. É necessário atenção a legenda da figura usada para cada região do país, pois as escalas diferem entre si.

Figura 34- Colaboração Nacional para produção científica com as regiões brasileiras em Cirurgia entre 2014-2023:

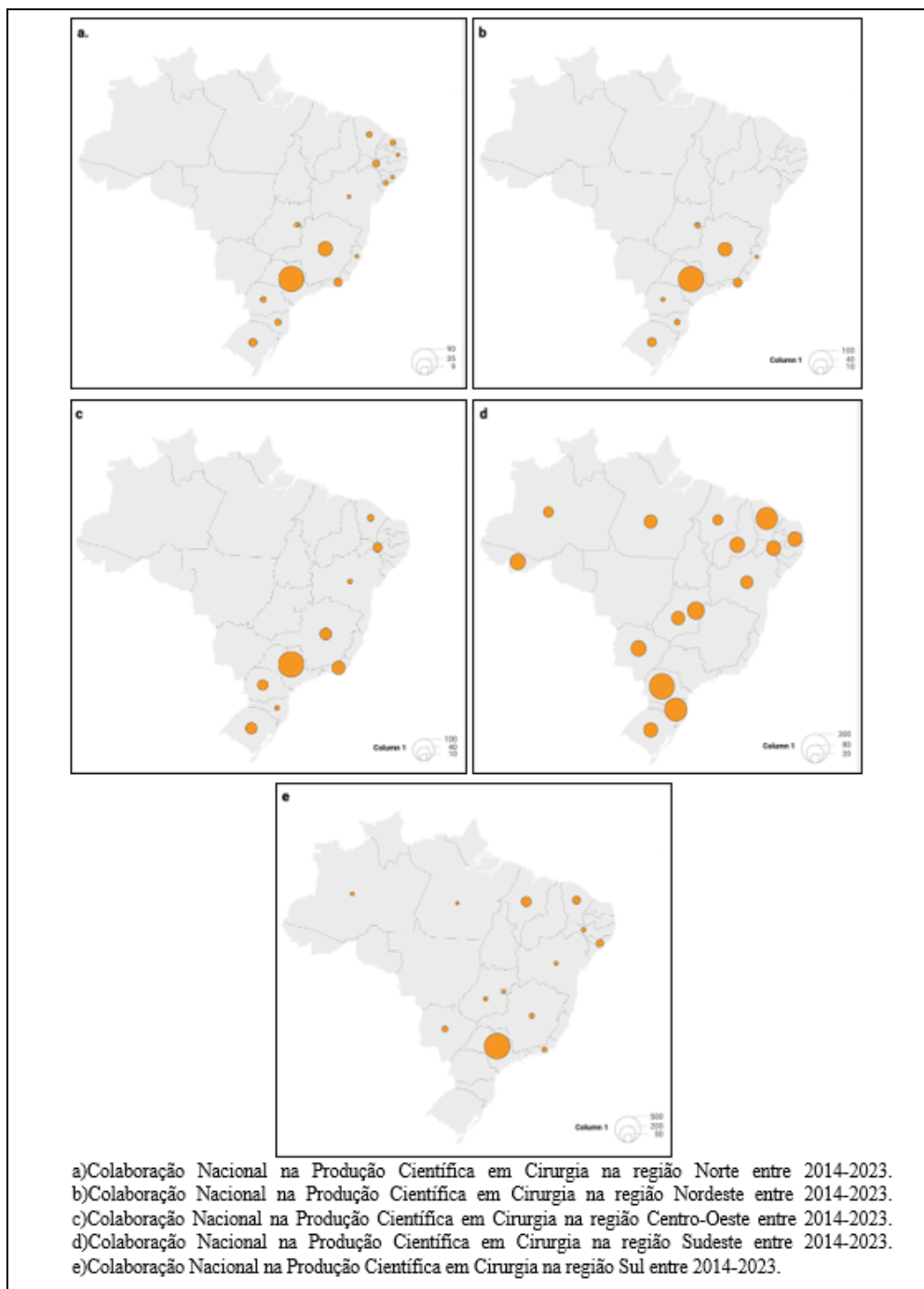
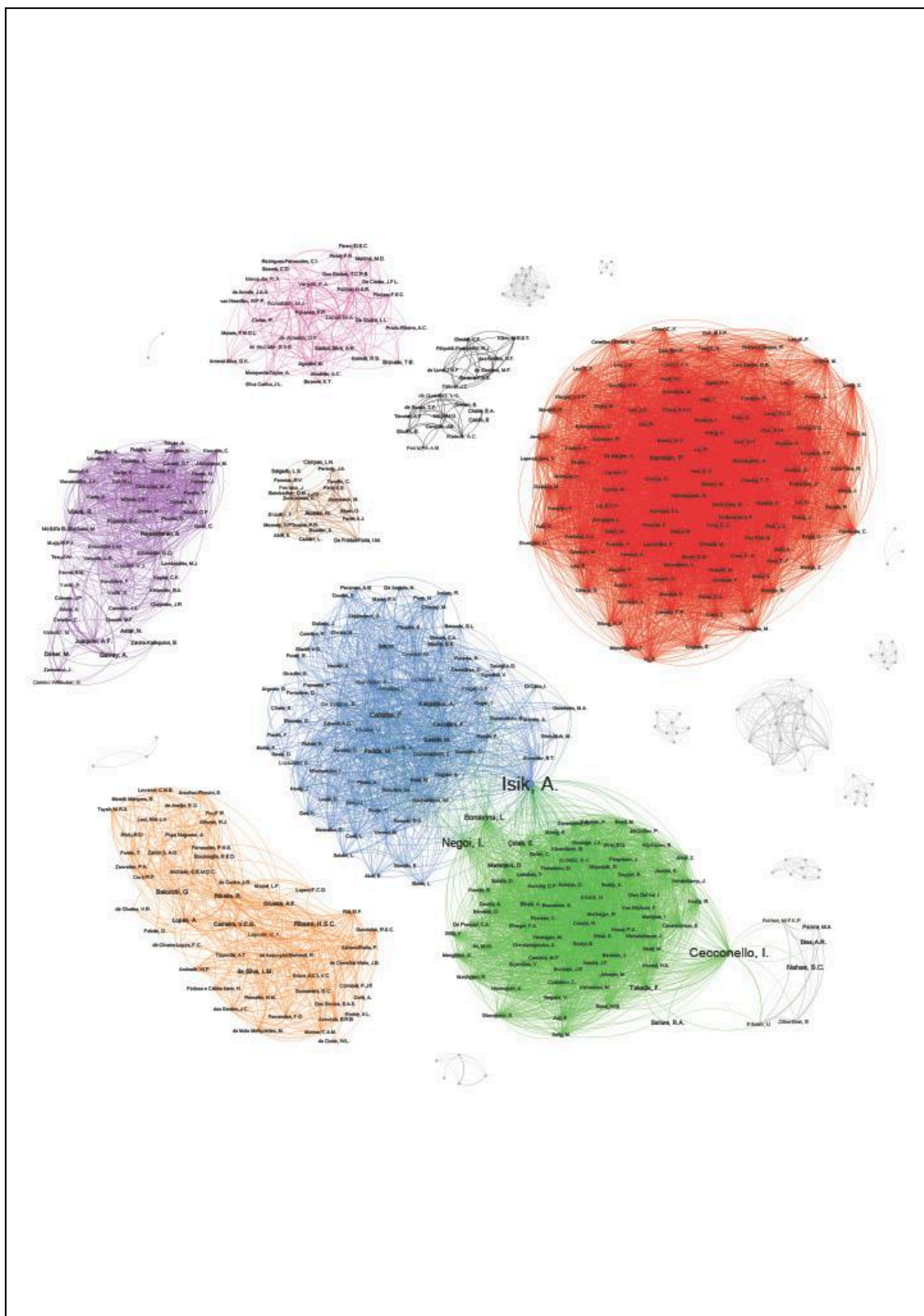


Figura 35- Avaliação da rede de coautoria:



Fonte: Produzido pelo autor.

A Figura 35 caracteriza as principais redes de coautorias no país. Cada autor é representado por um nó e cada relacionamento é representado por uma linha entre eles. Quanto maior o nome do autor, maior a importância para o fluxo de informação. O cluster é o conjunto de relações similares formando uma área de alta densidade. A análise resultou em 20 comunidades e dessas foram selecionadas as 8 principais, que foram representadas por cores na Figura 35.

O cluster vermelho é formado por publicações relacionadas a cirurgia hepatobiliopancreática e transplante hepático. No cluster azul, os assuntos mais encontrados são cirurgia do esôfago/estômago e duodeno, com destaque para cirurgia bariátrica. O autor *Isik, A.* é importante para a conexão entre autores de diferentes clusters, assim como o autor *Cecconello, I.* O cluster laranja é caracterizado por publicações relacionadas à cirurgia oncológica abdominal. O cluster roxo é representado por publicações relacionadas à cirurgia do trauma, principalmente do trauma espinal. O cluster rosa representa publicações da cirurgia odontológica e bucomaxilofacial.

É necessário pontuar que quanto maior o nome do autor, maior a importância do mesmo no cenário estudado. Autores posicionados no centro do cluster apresentam relações com autores pertencentes ao mesmo grupo, já autores posicionados nas extremidades, possuem tanto relação com aquele cluster como diferentes grupos.

5.4 Dados estatísticos:

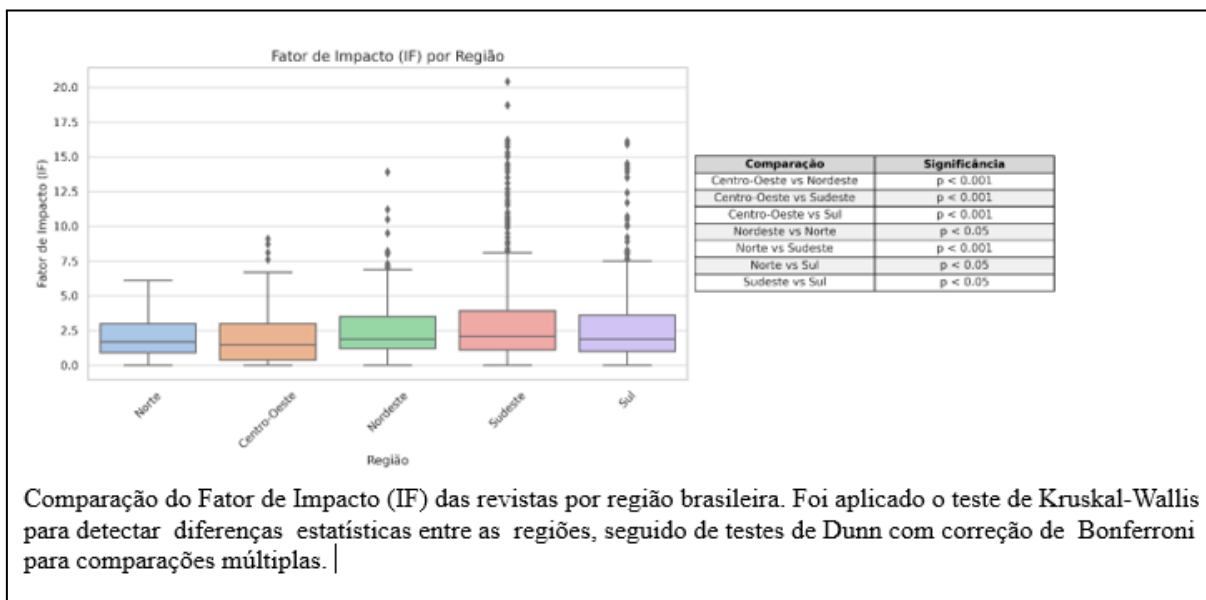
5.4.1 Perfis regionais e padrões comparativos:

As análises revelaram diferenças regionais significativas nos indicadores de impacto da produção científica em cirurgia. Os resultados mais robustos foram obtidos para o fator de impacto das periódicos (Figura 36), número de citações por artigo (Figura 37) e FWCI (Figura 38), com destaque consistente para as regiões Sudeste e Sul. A presença de colaborações multicêntricas e maior inserção em periódicos internacionais parecem contribuir para esses resultados.

Na Figura 36, foi realizada Comparação do Fator de Impacto (IF) dos periódicos por região brasileira através do teste de Kruskal-Wallis para detectar diferenças estatísticas entre as regiões, seguido de testes de Dunn com correção de Bonferroni para comparações

múltiplas. Os dados mostram diferenças estatisticamente significativas entre as regiões Sudeste e Nordeste ($p < 0,001$), Sudeste e Norte ($p < 0,001$), Sul e Norte ($p < 0,001$) e Sul e Nordeste ($p < 0,001$).

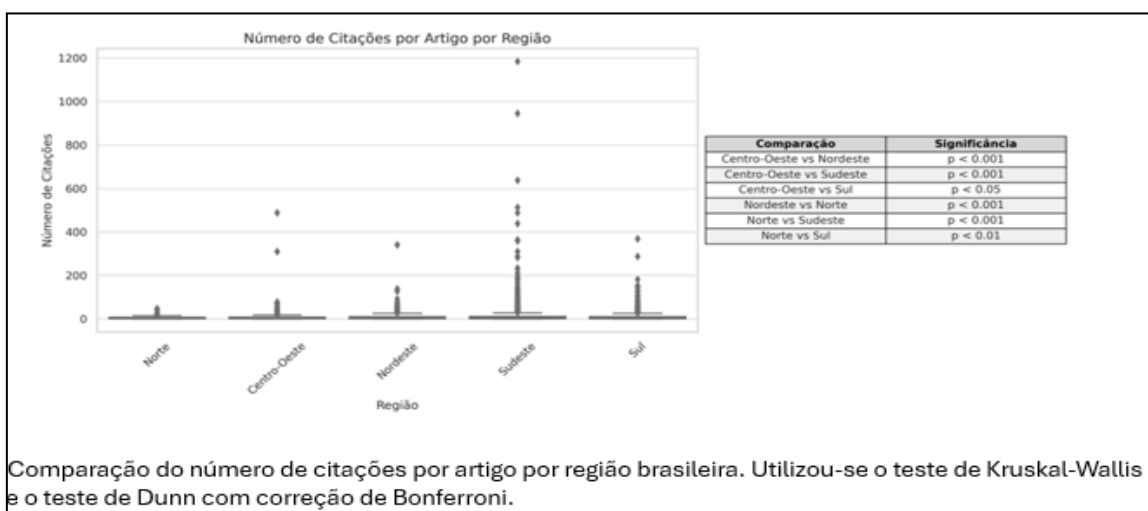
Figura 36- Comparação do Fator de Impacto das periódicos por região:



Fonte: Elaborado pelo autor.

A comparação do número de citações por artigo por região brasileira pode ser avaliada na Figura 37. Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e, posteriormente, o teste de Dunn com correção de Bonferroni. Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre Sudeste e Nordeste ($p < 0,001$), Sudeste e Norte ($p < 0,001$), Sul e Norte ($p < 0,001$), e Sul e Nordeste ($p < 0,001$).

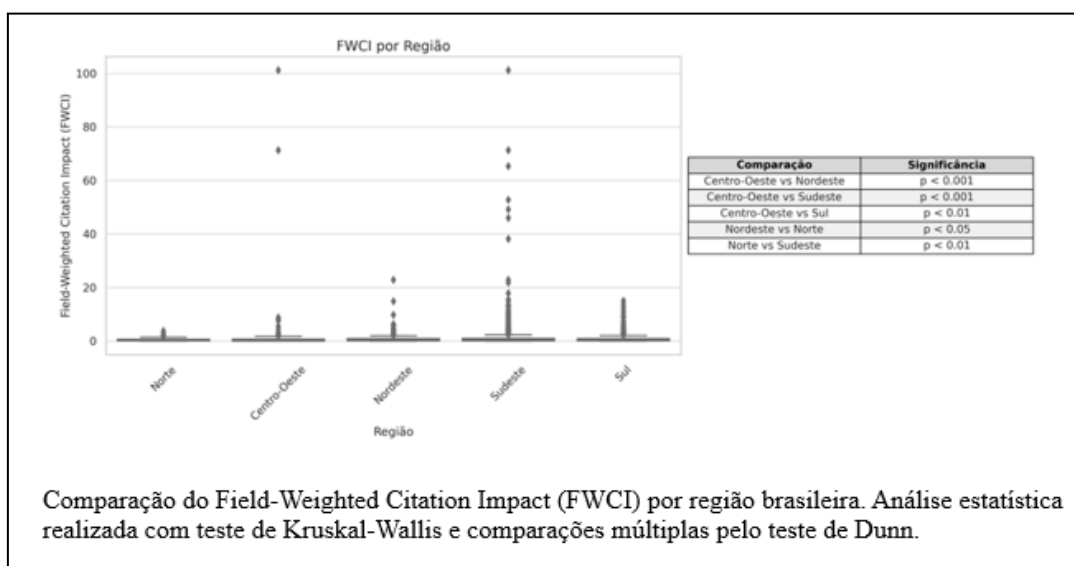
Figura 37- Comparação do número de citações por artigo por região:



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro resultado importante foi obtido através da comparação do FWCI por região brasileira. Análise estatística realizada com teste de Kruskal-Wallis e comparações múltiplas pelo teste de Dunn. Foram encontradas diferenças significativas entre Sudeste e Norte ($p < 0,001$), Sudeste e Nordeste ($p < 0,001$), Sul e Norte ($p < 0,01$), e Sul e Nordeste ($p < 0,05$). (Figura 38).

Figura 38- Comparação do FWCI por região:



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4.2 Observação sobre artigos outliers:

Os artigos outliers são publicações que se destacam de maneira significativa em relação a maioria dos artigos de determinado conjunto de dados. Podem ser caracterizados por padrões anormais de impacto, colaborações excepcionais, temas emergentes e controversos ou problemas de autoria indevida ou citações artificiais.⁷⁰

Artigos com métricas excepcionalmente elevadas foram detectados em todas as regiões, com maior concentração no Sudeste e Sul. Esses artigos foram classificados como outliers estatísticos, apresentando número de autores, citações ou FWCI muito acima do padrão geral. Embora não tenham sido o foco da análise comparativa, eles ilustram a existência de núcleos de excelência científica nas diferentes regiões brasileiras.⁷⁰

O FWCI ajuda a normalizar o impacto, evitando que apenas o total bruto de citações seja considerado, de modo a ser mais sensível à qualidade relativa do impacto do que à quantidade de publicações.

As tabelas completas de testes de normalidade, descrições extensas por região e estatísticas adicionais foram transferidas para os anexos da dissertação. Esses dados suportam os achados apresentados nas figuras e tabelas principais, mas não foram incluídos diretamente nesta seção a fim de manter a fluidez da apresentação dos resultados.

6. DISCUSSÃO

Por meio da aplicação de análises bibliométricas e de redes sociais, esta pesquisa buscou explorar, de forma não exaustiva, diversos aspectos fundamentais da produção científica brasileira na área médica, tendo como foco as ciências cirúrgicas.

O número absoluto de artigos científicos publicados no país entre 2014 e 2023 foi relativamente estável, com discreto aumento nos anos de 2020 e 2021. O FWCI médio tende a ficar abaixo de 1, em torno de 0,5–0,8, ou seja, de 20% a 50% menos citações que a média mundial.⁷¹

Ao avaliar as principais subáreas temáticas contempladas identificamos assuntos como obesidade e saúde metabólica apresentaram maiores valores de FWCI. Segundo artigo publicado por Zhao e colaboradores em 2019, a alta frequência de publicações, aliada à relevância clínica constante e ao foco em tópicos “quentes” (como cirurgia bariátrica e comorbidades), explica por que artigos sobre obesidade têm alto fator de impacto e são altamente citados. São temas que carregam a multidisciplinaridade e relevância global em saúde que geram mais financiamento e leitura.⁷²

Em um artigo publicado em 2014, foi identificado por meio de análise bibliométrica que a produção científica da América do Sul na área da saúde pública é menos da metade da produção mundial média em termos de número de publicações e citações. Baixa visibilidade e menos colaborações são apontadas como razões para o mesmo.⁷¹

No estudo de Cross e colaboradores de 2017⁷³, foi descrito que, globalmente, o Brasil ficou em décimo terceiro lugar em termos de publicações de pesquisa produzidas entre 2011 e 2016 e é o único país sul-americano a figurar entre os 20 países que mais publicam artigos de pesquisa no mundo, gastando aproximadamente US\$ 20 bilhões (79,2 bilhões de reais) em pesquisa em 2016.⁷⁴

Em um artigo publicado em 2023, que realizou uma análise bibliométrica dos artigos produzidos por países da América Latina, foi identificado que Brasil apresenta o maior percentual de gastos com pesquisa e o menor FWCI entre os países sul-americanos estudados. Ao contrário disso, o Uruguai tem uma menor porcentagem de gastos com pesquisa do que todos os outros países, exceto a Colômbia, mas apresentou o maior FWCI. O Uruguai tem cerca de 645 pesquisadores por milhão de habitantes, segundo dados do Banco Mundial, em comparação com os 900 pesquisadores por milhão de habitantes do Brasil. Isso mostra que, apesar de haver menos pesquisadores por milhão de habitantes, o FWCI do Uruguai é significativamente melhor.⁷⁵

O gasto em pesquisa não é diretamente proporcional à produção de pesquisa do país. As despesas com investigação devem ser combinadas com estratégias para ajudar a aumentar a produção por pesquisador por outros meios, como colaborações que enfatizam a publicação em alta qualidade de periódicos.

Quando avaliamos as instituições com maior número de publicações, as universidades da região Sudeste ganham destaque, que será melhor caracterizado durante a discussão sobre aspectos regionais da produção científica brasileira.

Os periódicos de maior número de publicações no nosso país estão em publicações nacionais. Muitos desses não são indexados em grandes bases de dados o que limita o alcance acadêmico, além de estar associada a quartis inferiores a Q1-Q2, o que torna os trabalhos menos visíveis e citáveis.

Os resultados da pesquisa por região fornecem uma visão sobre o foco na construção do conhecimento e no trabalho em prol da sociedade e desafios enfrentados. Essas métricas fornecem informações sobre a qualidade do ensino superior e pesquisa.⁷⁵ Os achados desta dissertação evidenciam com clareza um padrão desigual e concentrado na produção científica brasileira em cirurgia, com predomínio consistente das regiões Sudeste e Sul.

A região Sudeste, em especial, possui maior número absoluto de publicações e as faz em melhores periódicos com maior fator de impacto. Essa assimetria não é recente, mas reflete a concentração histórica de investimentos, estrutura universitária consolidada e redes científicas maduras que essas regiões apresentam há décadas. A superioridade estatística observada no fator de impacto das periódicos, número de citações e FWCI reforça a ideia de que não apenas se produz mais nessas regiões, mas também com maior visibilidade e impacto relativo.⁷⁶

A região Centro-Oeste, apesar de seu volume menor de publicações, apresentou valores médios elevados para o fator de impacto, sinalizando a atuação de grupos específicos com forte inserção internacional, ainda que em número limitado. Esse fenômeno merece atenção: ele revela que o desempenho científico elevado não depende apenas do volume, mas também de estratégias bem direcionadas de publicação, colaboração e inserção editorial. A ciência de alta qualidade pode emergir mesmo fora dos grandes eixos, quando há ambiente institucional de apoio, articulação interinstitucional e financiamento adequado.

As regiões Norte e Nordeste, por sua vez, apresentam quadros distintos, mas convergentes no que se refere às dificuldades estruturais. A produção científica, embora relevante e crescente, enfrenta entraves ligados à escassez de recursos humanos qualificados, limitações na infraestrutura de pesquisa, e dificuldades de acesso a redes científicas nacionais e internacionais. Os indicadores de impacto mais baixos nessas regiões não devem ser interpretados como reflexo de menor competência, mas sim como expressão objetiva das barreiras sistêmicas enfrentadas por seus pesquisadores.

As Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul publicam grande parte dos artigos em periódicos categorizadas com Q3, o que refere-se a uma revista indexada em bases de dados como o Scopus ou o *Web of Science*, e que se encontra no terceiro quartil da sua área de conhecimento. Isso significa que ela está entre os 50% e 75% melhores periódicos de sua área, com base em métricas de impacto como citações.⁷⁷ Publicações em periódicos de menor impacto podem não contribuir tanto para reconhecimento, possuem menor visibilidade na comunidade científica em comparação com periódicos Q1 e Q2. Isso pode resultar em menos citações e menor alcance para o trabalho. Alguns periódicos possuem menor rigor científico e critérios de avaliação menos exigentes. É importante verificar a reputação da revista, sua indexação em bases de dados relevantes e a transparência de seus processos editoriais.

Existem vários estudos que questionam a estrutura dos quartis, quer do ponto de vista da pequena diferença entre os valores limítrofes periódicos,^{78,79} ou detectar sua instabilidade e dependência de inclusão/omissão casual de algumas citações.⁸⁰ Também é descrito dificuldade de encontrar periódicos Q1 para determinados grupos de tópicos no sistema Scopus/SciVal que seja mais específico daquele assunto, sem que haja necessidade de publicação em periódicos ditos universais de amplo alcance.⁸¹

Indicadores bibliométricos e análises de redes sociais têm sido amplamente utilizados em estudos para avaliar, de forma quantitativa, a colaboração em pesquisas científicas.⁸² Essas metodologias oferecem contribuições relevantes para a compreensão das dinâmicas colaborativas no meio acadêmico. Entre os indicadores bibliométricos mais utilizados estão o número absoluto de publicações colaborativas, sua proporção em relação ao total de publicações, a participação global nesse tipo de produção e o número de parceiros envolvidos nas colaborações.⁸³ Esses indicadores permitem estimar a escala e o alcance das atividades colaborativas na pesquisa científica.

Por sua vez, os indicadores de redes sociais são frequentemente empregados para mapear e analisar os padrões de colaboração. Métricas como densidade da rede, número de nós e número de conexões fornecem uma visão geral do estado de colaboração em determinada área do conhecimento. Adicionalmente, indicadores como centralidade de grau, centralidade de proximidade, centralidade de intermediação e coeficiente de agrupamento (*clustering coefficient*) são amplamente utilizados para avaliar a importância relativa de cada ator dentro da rede de colaboração.⁸⁴

A colaboração desempenha um papel fundamental na ciência, uma vez que, frequentemente, pesquisadores individuais não dispõem de todas as habilidades e recursos necessários para enfrentar problemas complexos na investigação.⁸⁵ Nas últimas décadas, diversos fatores têm impulsionado um aumento significativo na colaboração entre cientistas, grupos de pesquisa e instituições. Em primeiro lugar, a crescente complexidade e os altos custos envolvidos nos desafios científicos tornam indispensável o trabalho colaborativo para se alcançar avanços relevantes. Em segundo lugar, os progressos nos meios de transporte e nas tecnologias de comunicação tornaram as interações interinstitucionais e internacionais mais acessíveis e economicamente viáveis. Por fim, cresce o reconhecimento de que a colaboração entre indivíduos com diferentes competências, culturas e experiências contribui

para ampliar a criatividade das equipes e melhorar o desempenho individual na produção científica.^{86,87}

Pesquisas sobre colaboração científica frequentemente utilizam a análise de dados de coautoria como principal abordagem metodológica. Nesse contexto, uma publicação é considerada coautoria quando possui múltiplos autores e é classificada como coautoria internacional quando os autores estão vinculados a instituições de diferentes países. O uso desse tipo de dado como indicador de colaboração apresenta algumas limitações. Uma delas é o fato de que nem toda colaboração resulta, necessariamente, em publicações com coautoria. Outra limitação diz respeito à cobertura restrita das bases de dados bibliográficas, que tendem a incluir com menor frequência artigos publicados em periódicos nacionais, o que impacta especialmente esta avaliação em países com menor internacionalização de sua pesquisa. Ainda assim, a análise de coautorias oferece uma perspectiva única e sistemática sobre a estrutura da colaboração científica, quando comparada a outras metodologias. Entre suas vantagens estão a facilidade para análise de grandes volumes de dados e a robustez dos resultados obtidos. Além disso, este indicador contempla tanto formas formais quanto informais de colaboração, com destaque para sua aplicabilidade no campo das ciências médicas.⁸⁸

Ao avaliar o padrão de colaboração internacional, podemos identificar que os países da América do Norte representam os de maior colaboração com o Brasil, mesmo quando avaliamos separadamente as regiões, mantém-se esse padrão. É possível identificar que a colaboração de alguns países se dá devido à interação com os Estados Unidos.

As regiões Norte e Nordeste são as que produziram menor número de artigos produto de colaboração internacional, o que reforça a necessidade de ampliação de parcerias, sabidamente benéficas à produção científica.

A maioria dos trabalhos de destaque originados de colaboração internacional são produtos de grandes estudos multicêntricos, que geram visibilidade, compartilhamento de conhecimento entre diferentes instituições e profissionais, promovendo a inovação e a excelência na prática clínica e na pesquisa. Além de ampliar a diversidade do alcance do estudo contribuindo para a equidade e a inclusão na pesquisa científica. O acesso a uma

técnica sofisticada, a qualificação específica do parceiro e equipamentos e insumos não disponíveis também devem ser levados em conta.⁸⁹

É essencial estabelecer canais eficientes de comunicação, como reuniões periódicas, videoconferências e plataformas online, para garantir a troca de informações e o alinhamento das atividades e isso só foi possível com o advento das tecnologias de informação. E foram ainda mais valorizadas durante e após a pandemia do Covid-19. Precisamos nos tornar aliados a essas tecnologias para vencer a barreira da distância geográfica, pois ainda temos a barreira relacionada ao idioma. São necessárias políticas que incentivem a internacionalização da pesquisa, para que não tenhamos uma ciência com impacto apenas regional, ainda dificultada pela dimensão continental do nosso país.

Como identificado durante a avaliação da colaboração científica nacional, algumas regiões brasileiras próximas territorialmente não colaboram entre si, como a região Norte e Centro-Oeste, e também a existência de colaboração unidirecional entre as regiões Nordeste e Norte. Em um país com tanta diversidade e principalmente desigualdade, a união dessas regiões traz uma força ainda maior para angariar fundos e incentivar a pesquisa regional.

A análise das redes de colaboração nos faz concluir que a região Sudeste predomina nas maiores comunidades da rede, que tendem a ser menos diversas geograficamente. Há grande dependência de certos autores para ligação entre diferentes clusters. Os Cluster de menor tamanho apresentam maior diversidade regional, apesar de possuírem menor número de autores.

A interiorização dos programas fortalecidos de pós-graduação com foco em problemas e carências regionais tem sido a busca da CAPES. Não somente o fortalecimento das universidades de regiões menos favorecidas, mas também o incentivo para que a ciência produzida nesses programas retorne diretamente como desenvolvimento para suas próprias regiões. Medidas têm sido implantadas, mas sabidamente há um longo caminho a ser percorrido.⁹⁰

É necessário investimento na nossa comunidade científica, para evitar uma dependência exagerada da colaboração exterior e para gerar atrativos para nossa ciência. Além do incentivo às parcerias internacionais, o incentivo a pesquisa nacional demonstra amadurecimento das inter relações em pesquisa.

Outro ponto de destaque diz respeito à presença de outliers — artigos com desempenho bibliométrico excepcional. Predominantemente localizados nas regiões Sudeste e Sul, esses artigos frequentemente resultam de colaborações multicêntricas, parcerias internacionais ou inserção em redes científicas estratégicas. Embora estatisticamente atípicos, esses outliers são cientificamente centrais, pois indicam polos de excelência e sinalizam a possibilidade de reverter o cenário concentrador por meio de políticas de incentivo à cooperação horizontal e transversal entre regiões.⁷⁰

Quando os artigos outliers são retirados da análise, é possível identificar certa semelhança nas características dos demais artigos. E ao fazer isso, não há objetivo de criticar a produção científica geral, mas a necessidade de identificação dos núcleos de excelência, caracterização dos mesmos e replicação das características.

A análise dos dados sugere que não basta ampliar o número de publicações: é preciso criar condições para que todas as regiões brasileiras possam alcançar visibilidade e impacto em suas produções. Isso implica em fortalecer programas de pós-graduação nas regiões menos centrais, fomentar redes de colaboração inter-regionais, garantir acesso equitativo a editais competitivos e promover mecanismos de internacionalização dirigidos.

Um aspecto pouco explorado neste trabalho foram as parcerias entre indústria e academia, seja pela pouca ocorrência do mesmo ou por não ter sido o foco principal do trabalho. Ainda apresenta uma estrutura desigual, sendo restrita a grandes centros e iniciativas específicas, e há pouco levantamento bibliométrico sobre as mesmas.⁹¹ Sabemos que somente o fortalecimento das nossas redes de pesquisa nacionais será capaz de atrair incentivos privados, criando um ambiente propício para colaboração.

A Scopus é uma base de dados robusta, confiável e essencial para pesquisas bibliométricas e revisão de literatura, especialmente quando se busca qualidade e abrangência internacional. Embora seja muito abrangente, alguns periódicos regionais e de acesso aberto podem não estar indexados. Durante a análise dos artigos selecionados na base de dados Scopus, através do SciVal, encontramos duplicatas, descritas sucintamente ao longo dos resultados, tanto relacionados a publicação do mesmo artigo em mais de um periódico e a publicação do mesmo artigo com DOI diferentes, que são descritos como publicações redundantes e erros de indexação, respectivamente. A ocorrência desses eventos resulta em

superestimação do volume de publicações, distorção de métricas de citação, como o aumento do FWCI e número absoluto de citações, problemas de análise de coautoria e redes colaborativas, além de comprometimento da confiabilidade de estudos e prejuízo à reputação científica. Ferramentas como VOSviewer são usadas para filtrar duplicatas por DOI, título ou autores. Tais limitações exigem cautela na interpretação dos dados e reforçam a necessidade de mecanismos mais robustos de curadoria e verificação.

A dificuldade de levar o conhecimento da universidade para o mercado é um desafio reconhecido e diversas estratégias são usadas para vencê-lo como usar a patente como a porta de entrada para apresentar a expertise do pesquisador ao mercado, o que já acontece na UFMG através da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica.⁹²

O incentivo à pesquisa e desenvolvimento é uma ferramenta estratégica para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável estabelecidos pela ONU. Precisamos criar linhas de pesquisa voltadas para o tema que são abrangidos pela agenda 2030, como tecnologias sustentáveis e inovação no Sistema Único de Saúde (SUS). É necessário que pesquisas aplicadas a resolver desafios locais com impacto nacional sejam incentivadas, além de fomentar parcerias público-privadas e internacionais para gerar soluções mais robustas.

O conjunto dos dados apresentados oferece um panorama detalhado e fundamentado da geografia da ciência cirúrgica no Brasil. Essa geografia, marcada por assimetrias, precisa ser enfrentada com estratégias baseadas em evidências, em nome de uma política científica nacional que seja mais justa, inclusiva e eficiente. A presente análise pode e deve servir como base para orientar políticas públicas de fomento, expansão e avaliação da produção científica em cirurgia e em outras áreas da saúde.

Com base nesse conjunto de evidências, é possível afirmar que o aumento do volume de publicações, por si só, não garante o fortalecimento da ciência nacional. É imperativo promover condições estruturais e políticas públicas que favoreçam a equidade entre as regiões, incentivem a internacionalização, fortaleçam redes de colaboração e valorizem a publicação em periódicos de maior impacto. Também é necessário estimular a conexão entre universidade, setor produtivo e sociedade civil, de modo a ampliar o papel da ciência na promoção do desenvolvimento sustentável.

7. CONCLUSÕES

A presente dissertação buscou oferecer um panorama analítico da produção científica brasileira em ciências cirúrgicas, por meio de abordagens bibliométricas e de redes sociais. A análise revelou que, embora o Brasil apresente uma produção científica estável e consistente ao longo da última década, ainda persiste um desafio estrutural relacionado à visibilidade e ao impacto dessa produção, evidenciado pelo baixo FWCI, frequentemente inferior à média global.

A concentração regional do conhecimento se mostrou um dos achados mais marcantes: as regiões Sudeste e Sul lideram em volume de publicações e impacto relativo, resultado de décadas de investimento, consolidação institucional e integração em redes de pesquisa. Por outro lado, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste enfrentam entraves históricos, com menor densidade institucional e dificuldades de internacionalização, embora casos pontuais indiquem que, com o ambiente adequado, é possível alcançar excelência científica mesmo fora dos grandes centros.

A análise também identificou temas com maior impacto, como obesidade e saúde metabólica, que combinam alta relevância clínica, interesse global e multidisciplinaridade. Esses tópicos, mais do que evidenciar áreas de destaque, apontam para caminhos possíveis de expansão do impacto brasileiro na ciência internacional.

Além disso, os resultados indicaram que a colaboração científica – especialmente em âmbito internacional – ainda é desigual entre as regiões, e representa um fator chave para aumentar o alcance e a qualidade da produção. A ausência ou fragilidade de parcerias inter-regionais, bem como a baixa inserção de algumas instituições em redes globais, limitam o potencial transformador da ciência brasileira. A presença de artigos outliers, geralmente associados a redes multicêntricas ou parcerias internacionais, reforça o papel das conexões estratégicas na produção de ciência de alto impacto.

Outro ponto de destaque diz respeito à qualidade e à indexação dos periódicos onde os artigos são publicados. A predominância de periódicos nacionais não indexados nas principais bases internacionais e posicionados nos quartis inferiores limita o alcance e a citabilidade da produção científica. Isso compromete não apenas a visibilidade, mas também a competitividade internacional da ciência brasileira.

O estudo também apontou limitações metodológicas inerentes ao uso de bases como a Scopus, como a presença de duplicatas e inconsistências de indexação, que afetam diretamente métricas bibliométricas, como número de citações e coautoria.

A ciência cirúrgica brasileira possui núcleos de excelência e uma base sólida para crescer, mas enfrenta desafios que exigem respostas sistêmicas e estratégicas. Esta dissertação contribui para o debate ao oferecer uma leitura crítica e fundamentada sobre as desigualdades regionais, os padrões colaborativos e os caminhos possíveis para fortalecer a produção científica em cirurgia — e, por extensão, em toda a área médica — no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ALLWEISS, Theresa; COOK, Tina; WRIGHT, Michael T. Wirkungen in der partizipativen Gesundheitsforschung: Eine Einordnung in die Diskurse zum Forschungsimpact. **Bundesgesundheitsbl**, v. 64, p. 215–222, 2021.
- 2- HUGHES-HALLETT, Archie *et al.* Quantifying Innovation in Surgery. **Annals of Surgery**, v. 260, n. 2, 2014.
- 3- MAIER-HEIN, Lena *et al.* Surgical data science: enabling next-generation surgery. **arXiv preprint arXiv:1701.06482**, 2017.
- 4- MCLOUGHLIN, Gabriella M.; MARTINEZ, Omar. Dissemination and implementation science to advance health equity: an imperative for systemic change. **Commonhealth (Philadelphia, Pa.)**, v. 3, n. 2, p. 75, 2022.
- 5- CARRILLO-RUIZ, José Damián *et al.* Bibliometric analysis of Mexican publications on stereotactic and functional neurosurgery from 1949 to 2021. **Frontiers in Surgery**, v. 9, p. 886391, 2022
- 6- SILLET, Arnauld. Definition and use of bibliometrics in research. **Soins; La Revue de Reference Infirmiere**, n. 781, p. 29-30, 2013.
- 7- MUGNAINI, Rogério; JANNUZZI, Paulo de Martino; QUONIAM, Luc. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da informação**, v. 33, p. 123-131, 2004.
- 8- SCIVAL oferece perspectivas estratégicas para o sucesso de seus programas de pesquisa. S.d. **Disponível em:** <https://www.elsevier.com/pt-br/products/scival>. **Acesso em:** 20 fev. 2025.
- 9- ACHARYA, Anurag *et al.* Rise of the rest: The growing impact of non-elite journals. **arXiv preprint arXiv:1410.2217**, 2014.
- 10- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. 2015. **Disponível em:**

https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel?afd_azwaf_tok=eyJhbGci. Acesso em: 20 fev. 2025.

11- SAMPAIO, C. A. C. O impacto da pesquisa científica no cumprimento dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. **The Conversation**, 1 out. 2024.

Disponível

em:

<https://theconversation.com/o-impacto-da-pesquisa-cientifica-no-cumprimento-dos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu-238544#:~:text=A%20experi%C3%AAncia%20de%20nossa%20%C3%81rea,a%20dia%20de%20todos%20n%C3%B3s>. Acesso em: 25 fev. 2025.

12- PINHEIRO, R.; MATTOS, R. A. Os Caminhos da Educação médica. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 50, n. 3, p. 229-251, 2004.

13- SANTOS, Boaventura de Sousa; ALMEIDA FILHO, Naomar de. **A universidade no século XXI: para uma universidade nova**. [S.l.]: Almedina, 2008.

14- SHWARCZ, Lilia Moritz. O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil 1870-1930. *In*: SHWARCZ, Lilia Moritz. **O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil 1870-1930**. [S.l.: s.n.], 1993. p. 288.

15- LUCKMANN, Luiz Carlos; BERNART, Eliezer Emanuel. Da universidade clássica à universidade brasileira: aproximações e desdobramentos. **Unoesc & Ciência-ACHS, Joaçaba**, v. 5, n. 2, p. 211-220, 2014.

16- BRASIL. Decreto nº 21.321, de 18 de junho de 1946. Aprova o Estatuto da Universidade do Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 jun. 1946.

17- PIOTTO, Hayslla Boaventura; CALABRÓ, Luciana. Educação médica: linha do tempo e panorama da pós-graduação stricto sensu no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 45, n. 01, p. e041, 2021.

18- GOUVÊA, Fernando; MENDONÇA, Ana Waleska Pollo Campos. **A contribuição de Anísio Teixeira para a institucionalização da pós-graduação no Brasil: um percurso com os boletins da CAPES**. [S.l.: s.n.], 2006.

19- BRASIL. Lei nº 11.502, de 11 de julho de 2007. Modifica as competências e a estrutura organizacional da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, de que trata a Lei nº 8.405, de 9 de janeiro de 1992; e altera as Leis nos. 8.405, de 9 de janeiro de 1992, e 11.273, de 6 de fevereiro de 2006. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jul. 2007.

20- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Sobre a avaliação**. [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.CAPES.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao>. **Acesso em:** 17 jun. 2025.

21- **PAINEL** de Dados do Observatório da Pós-Graduação. [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/painel>. **Acesso em:** 17 jun. 2025.

22- VIEIRA, Leide Jane Cruz; SILVA, Ilaydiany Cristina Oliveira da. A produção científica sobre os estudos bibliométricos no Brasil: uma análise a partir da Brapci. **Em Questão**, v. 29, p. e-128160, 2023.

23- SCHUWIRTH, Lambert; VAN DER VLEUTEN, Cees. Yes, but does medical education produce better doctors?. **Education for Primary Care**, v. 30, n. 6, p. 333-336, 2019.

24- FRANGIONE, B. Health tech: como o conhecimento médico dobra a cada 73 dias. **StartSe**, [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.startse.com/artigos/health-tech-conhecimento-medico-inovacao>. **Acesso em:** 17 jun. 2025.

25- ALONGE, Olakunle et al. How is implementation research applied to advance health in low-income and middle-income countries?. **BMJ global health**, v. 4, n. 2, p. e001257, 2019.

26- **O PAPEL** da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no sucesso das empresas. [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.sumig.com/pt/blog/post/pesquisa-desenvolvimento-industria>. **Acesso em:** 17 jun. 2025.

27- **INTERFARMA. Guia 2022.** [S.l.: s.n.], 2022. Disponível em: <https://www.interfarma.org.br/wp-content/uploads/2022/08/Guia-Interfarma-2022.pdf>. **Acesso em:** 1 jul. 2025.

28- PORTO, Renato. O que o Brasil precisa para se destacar no ranking global de inovação e pesquisa? **CNN Brasil**, [S.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/forum-opiniao/o-que-o-brasil-precisa-para-se-destacar-no-ranki-ng-global-de-inovacao-e-pesquisa/>. **Acesso em:** 17 jun. 2025.

29- MCMANUS, Concepta et al. Brazilian South-South Scientific Collaboration and The Sustainable Development Goals. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 95, n. suppl 2, p. e20230492, 2023.

30- **UNIVERSIDADES** públicas respondem por mais de 95% da produção científica do Brasil. **The Conversation**, [S.l.: s.n.], [s.d.]. **Disponível em:** <https://theconversation.com/o-impacto-da-pesquisa-cientifica>. **Acesso em:** 1 jul. 2025.

31- CURTY, Renata Gonçalves; DELBIANCO, Natalia Rodrigues. As diferentes metrias dos estudos métricos da informação: evolução epistemológica, inter-relações e representações. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 25, p. 01-21, 2020.

32- ARAÚJO, Carlos AA. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

33- VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da informação**, v. 31, p. 369-379, 2002.

34- KOBASHI, Nair Yumiko; DOS SANTOS, Raimundo Nonato Macedo. Arqueologia do trabalho imaterial: uma aplicação bibliométrica à análise de dissertações e teses. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S.l.], p. 106-115, 2008.

35- BRANDT, Justin S. *et al.* A bibliometric analysis of top-cited journal articles in obstetrics and gynecology. **JAMA network open**, v. 2, n. 12, p. e1918007-e1918007, 2019.

36- SILVA, Ilaydiany Cristina Oliveira da. **Webometria: um estudo de caso de sítios de pós-graduação em Engenharia da Produção no Brasil**. 2008. [Número de f. ou v.]. Trabalho de Conclusão de Curso (Biblioteconomia) – [Instituição não especificada], [Local não especificado], 2008.

37- AL-RAEEI, Marwan. Analysing of the sustainable development goals in Damascus University during Syrian crisis using the strategy in the university and the bibliometrics data from SciVal. **Discover Sustainability**, v. 4, n. 1, p. 24, 2023..

38- ROJAS-MONTESINO, Eric *et al.* Analysis of scientometric indicators in publications associated with healthy aging in the world, period 2011–2020. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 15, p. 8988, 2022..

39- CONTE, A. *et al.* Neurological research in Italy from 2020 to 2023. **Neurological Sciences**, v. 45, n. 2, p. 741-744, 2024.

40- QIANG, Ne *et al.* A One Health information database based on standard bibliometric analysis. **Science in One Health**, v. 1, p. 100012, 2022.

41- GUSEVA, Anna I. *et al.* Key performance indicators of Russian universities for 2015–2018: Dataset and Benchmarking Data. **Data in Brief**, v. 40, p. 107695, 2022..

42- SciVal: Dynamic insights for decisive strategy. Disponível em: <www.elsevier.com+1PRNewswire+1research-hub.auckland.ac.nz+5library.leeds.ac.uk>. **Acesso em:** 07 jul. 2025.

43- SciVal Overview Module. **Disponível em:** <www.elsevier.com+1research.psu.edu+1libguides.jcu.edu.au+2wur.nl>. **Acesso em:** 07 jul.2025.

44- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Agência de Notícias - IBGE**. [S.l.: s.n.], [s.d.]. **Disponível em:** <[IBGE+1Agência de Notícias - IBGE+1](#)>. **Acesso em:** 7 jul. 2025.

45- CARVALHO, Leandro *et al.* Output and citation in Public Health: a perspective based on the journals *Cadernos de Saúde Pública* and *Revista de Saúde Pública*. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. 3023-3030, 2007.

46- GEROLIN, Jerônimo *et al.* Ten-year growth in the scientific production of Brazilian Psychiatry: the impact of the new evaluation policies. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 32, p. 6-10, 2010.

47- PATEL, Kavita Kirankumar; SILVA, Mauricio Rocha. [RETRACTED ARTICLE] Cardiology in Brazilian scientific journals: an overview. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 27, p. 302-311, 2012.

48- ARAÚJO, Rafael Silva de *et al.* Surgical research in the north and northeast of Brazil. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 28, p. 467-473, 2013.

49- TEIXEIRA, Maria Cristina Triguero Veloz *et al.* Brazilian scientific literature about autism spectrum disorders. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, p. 607-614, 2010.

50- SciVal. **Disponível em:** <<https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Customer/602027/DocumentSet/968377>> . **Acesso em:** 22 jun. de 2025.

51- SciVal. **Disponível em:** < <https://www.scival.com/overview/topics/table?uri=Customer/602027/DocumentSet/968298>> . **Acesso em:** 22 jun. de 2025.

52- VOS, Theo *et al.* Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, v. 396, n. 10258, p. 1204-1222, 2020.

53- Conselho Federal de Medicina. **Disponível em:** < <https://portal.cfm.org.br/>>. **Acesso em:** 22 jun de 2025.

54- SciVal : Set Dados da região Norte. **Disponível em:** <<https://www.scival.com/overview/citations?uri=Customer/602027/DocumentSet/964174>>. **Acesso em:** 14 jun. 2025.

55- KOBAYASHI, Leslie *et al.* American Association for the Surgery of Trauma–World Society of Emergency Surgery guidelines on diagnosis and management of peripheral vascular injuries. **Journal of Trauma and Acute Care Surgery**, v. 89, n. 6, p. 1183-1196, 2020.

56- COELHO, Giselle *et al.* Augmented reality and physical hybrid model simulation for preoperative planning of metopic craniosynostosis surgery. **Neurosurgical focus**, v. 48, n. 3, p. E19, 2020.

57- SciVal : Set Dados da região Nordeste. **Disponível em:** <<https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Customer/602027/DocumentSet/964173>>. **Acesso em:** 30 jun 2025.

58- SANTORO, Giulio A. *et al.* Delayed Colorectal cancer care during COVID-19 Pandemic (DECOR-19): Global perspective from an international survey. **Surgery**, v. 169, n. 4, p. 796-807, 2021.

59- SciVal : Set Dados da Região Centro-Oeste. **Disponível em:** <<https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Customer/602027/DocumentSet/964168>>. **Acesso em:** 30 jun 2025.

60- EISENBERG, Dan *et al.* 2022 American Society of Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) indications for metabolic and bariatric surgery. [S.l.: s.n.], 2023.

61- NUTTIN, Bart *et al.* Consensus on guidelines for stereotactic neurosurgery for psychiatric disorders. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 85, n. 9, p. 1003-1008, 2014.

62- SciVal : Set Dados da Região Sudeste. **Disponível em:** <<https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Customer/602027/DocumentSet/964171>>. **Acesso em:** 01 jul. 2025.

63- WAKABAYASHI, Go *et al.* Recommendations for laparoscopic liver resection: a report from the second international consensus conference held in Morioka. **Annals of surgery**, v. 261, n. 4, p. 619-629, 2015.

64- LOW, Donald E. *et al.* International consensus on standardization of data collection for complications associated with esophagectomy: Esophagectomy Complications Consensus Group (ECCG). **Annals of surgery**, v. 262, n. 2, p. 286-294, 2015.

65- SciVal : Set Dados da Região Sul. **Disponível em:** <<https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Customer/602027/DocumentSet/964169>>. **Acesso em:** 01 jul. 2025.

66- LEAL GHEZZI, Tiago; CAMPOS CORLETA, Oly. 30 years of robotic surgery. **World journal of surgery**, v. 40, p. 2550-2557, 2016.

67- COVIDSURG COLLABORATIVE, GLOBALSURG COLLABORATIVE. SARS-CoV-2 vaccination modelling for safe surgery to save lives: data from an international prospective cohort study. **British Journal of Surgery**, v. 108, n. 9, p. 1056-1063, 2021.

68- CARDOSO, Fátima *et al.* ESO-ESMO 2nd international consensus guidelines for advanced breast cancer (ABC2). **The Breast**, v. 23, n. 5, p. 489-502, 2014.

69 - SciVal : Set Dados da Colaboração nacional com Continente Africano. **Disponível em:** ><https://scival.com/redirect/DocumentSetNotification?dest=/overview&i=Customer/602027/DocumentSet/984213>>. **Acesso em:** 20 jul. 2025.

70- LIMA, Luís Fernando Maia *et al.* Métricas científicas em estudos bibliométricos: detecção de outliers para dados univariados. **Em Questão**, v. 23, n. 5, p. 254-273, 2017.

71- ZACCA-GONZÁLEZ, Grisel *et al.* Bibliometric analysis of regional Latin America's scientific output in public health through SCImago journal & country rank. **BMC public health**, v. 14, n. 1, p. 632, 2014.

72- ZHAO, Ning *et al.* Global obesity research trends during 1999 to 2017: A bibliometric analysis. **Medicine**, v. 98, n. 4, p. e14132, 2019.

73- CROSS, Di; THOMSON, Simon; SINCLAIR, Alexandra. **Research in Brazil: a report for CAPES by Clarivative Analytics**. Clarivative Analytics, 2017.

74- FALEIROS, Gustavo. How science supports São Paulo. **Nature**, v. 563, n. 7733, p. S179-S181, 2018.

75- NARAYAN, Aparna *et al.* A bibliometric analysis of publication output in selected South American countries. **F1000Research**, v. 12, p. 1239, 2023.

76- DO NASCIMENTO, Agatha Santos; DE OLIVEIRA, Felipe Sales; BIANCONI, M. Lucia. Bibliometric analysis of the brazilian periodical journal of biochemistry education. **Biochemistry and Molecular Biology Education**, v. 47, n. 3, p. 249-256, 2019.

77- FERREIRA, Renata C.; ANTONELI, Fernando; BRIONES, Marcelo RS. The hidden factors in impact factors: a perspective from Brazilian science. **Frontiers in Genetics**, v. 4, p. 130, 2013.

78- BRITO, Ricardo; RODRÍGUEZ-NAVARRO, Alonso. Evaluating research and researchers by the journal impact factor: Is it better than coin flipping?. **Journal of Informetrics**, v. 13, n. 1, p. 314-324, 2019.

79- VÎIU, Gabriel-Alexandru; PĂUNESCU, Mihai. The lack of meaningful boundary differences between journal impact factor quartiles undermines their independent use in research evaluation. **Scientometrics**, v. 126, n. 2, p. 1495-1525, 2021.

80- CAMPANARIO, Juan Miguel; CABOS, William. The effect of additional citations in the stability of Journal Citation Report categories. **Scientometrics**, v. 98, n. 2, p. 1113-1130, 2014.

81- KOSYAKOV, Denis; PISLYAKOV, Vladimir. "I'd like to publish in Q1, but there's no Q1 to be found": Study of journal quartile distributions across subject categories and topics. **Journal of Informetrics**, v. 18, n. 1, p. 101494, 2024.

82- MBOGNING FONKOU, Maxime Descartes *et al.* COVID-19 pandemic related research in Africa: bibliometric analysis of scholarly output, collaborations and scientific leadership. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 14, p. 7273, 2021.

83- FENG, Xiaoyan *et al.* Publication trends and global collaborations on esophageal atresia research: a bibliometric study. **European Journal of Pediatric Surgery**, v. 31, n. 02, p. 164-171, 2021.

84- SI, Yutong. Co-authorship in energy justice studies: Assessing research collaboration through social network analysis and topic modeling. **Energy Strategy Reviews**, v. 41, p. 100859, 2022.

85- ARMENTERAS, Dolors. Guidelines for healthy global scientific collaborations. **Nature Ecology & Evolution**, v. 5, n. 9, p. 1193-1194, 2021.

86- SHEN, Hongquan *et al.* The correlation between scientific collaboration and citation count at the paper level: a meta-analysis. **Scientometrics**, v. 126, n. 4, p. 3443-3470, 2021.

87- LU, Wei *et al.* Scientific collaboration and career stages: An ego-centric perspective. **Journal of Informetrics**, v. 15, n. 4, p. 101207, 2021.

88- GLÄNZEL, Wolfgang; SCHUBERT, András. Analysing scientific networks through co-authorship. *In: Handbook of quantitative science and technology research: The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems.* Dordrecht: Springer Netherlands, 2004. p. 257-276.

89- LETA, Jacqueline; CHAIMOVICH, Hernan. Recognition and international collaboration: the Brazilian case. **Scientometrics**, v. 53, n. 3, p. 325-335, 2002.

90- RIBEIRO, E. M. Pós-graduação brasileira conseguiu interiorizar-se, mas disparidades regionais persistem. **Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)**, [S.l.: s.n.], [s.d.]. **Disponível em:** <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/pos-graduacao-brasileira-consegue-interiorizar-se-mas-disparidades-regionais-persistem>. **Acesso em:** 21 jul. 2025.

91- ABIMO. Parceria entre indústria e academia incentiva a inovação. **T4H.com.br**, [S.l.: s.n.], [s.d.]. **Disponível em:** <https://t4h.com.br/noticias/parceria-entre-industria-e-academia-incentiva-a-inovacao/>

92- FERRÃO, M. O desafio de levar o conhecimento da universidade para o mercado. **Revista Pesquisa FAPESP**, [S.l.: s.n.], [s.d.]. **Disponível em:** <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-desafio-de-levar-o-conhecimento-da-universidade-para-o-mercado/>. **Acesso em:** 21 jul. 2025.

ANEXO I- COMO OS ARTIGOS SÃO INCLUÍDOS/ CADASTRADOS NA PLATAFORMA

O SciVal usa os 27 grandes domínios e subdomínios do Scopus, citados a seguir, e ao cadastrar o artigo, a depender da revista onde foi publicado, ele recebe essa etiqueta.

Os artigos foram filtrados e selecionados aqueles relacionados com a Cirurgia, que está principalmente inserida em:

- *Medicine*
 - *Surgery*

Cada artigo pode ser classificado em mais de uma área temática, com base no periódico em que foi publicado e dentro do tópico *Surgery* no Scopus (e por extensão no SciVal), há subdivisões implícitas, mas elas não são categorias formais, que são feitas de duas formas principais:

1. Subespecialidades Cirúrgicas – por contexto e conteúdo dos artigos

Embora o Scopus liste apenas *Surgery* como uma área temática principal, os artigos são, na prática, agrupados em subáreas com base:

- No conteúdo dos artigos
- Nas palavras-chave
- Nos periódicos especializados
- E nos tópicos de pesquisa derivados por algoritmos no SciVal

2. Tópicos e Clusters no SciVal (*Research Topics*):

O SciVal vai além do rótulo *Surgery*, agrupando publicações em "tópicos de pesquisa" (*Research Topics*) por algoritmos, com base em:

- Co-citações
- Palavras-chave
- Relações entre autores e instituições

As Subáreas também aparecem por meio dos periódicos que ao serem filtrados por periódicos especializados dentro da categoria *Surgery*, apontam para subáreas específicas.

DOMÍNIOS E SUBDOMÍNIOS DA SCOPUS:

- CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
 1. **Agricultural and Biological Sciences**
 - Agronomia, Biotecnologia, Zoologia, Botânica
 2. **Biochemistry, Genetics and Molecular Biology**
 - Genética, Biologia Celular, Biologia Molecular
 3. **Chemistry**
 - Química Orgânica, Química Inorgânica, Química Analítica
 4. **Computer Science**
 - Inteligência Artificial, Ciência de Dados, Redes de Computadores
 5. **Earth and Planetary Sciences**
 - Geologia, Meteorologia, Geofísica
 6. **Environmental Science**
 - Ciência Ambiental, Gestão Ambiental, Ecotoxicologia
 7. **Mathematics**
 - Estatística, Álgebra, Análise Numérica
 8. **Physics and Astronomy**
 - Física Teórica, Astrofísica, Óptica
 9. **Chemical Engineering**
 - Engenharia de Processos, Engenharia Bioquímica
- ENGENHARIA E TECNOLOGIA
 10. **Engineering**
 - Engenharia Civil, Mecânica, Elétrica, Aeroespacial
 11. **Materials Science**
 - Ciência dos Materiais, Nanotecnologia
 12. **Energy**
 - Energias Renováveis, Engenharia de Energia
 13. **Decision Sciences**

- Pesquisa Operacional, Sistemas de Apoio à Decisão
- CIÊNCIAS DA SAÚDE E BIOMÉDICAS
- 14. **Medicine**
 - Cirurgia, Pediatria, Cardiologia, Psiquiatria
- 15. **Nursing**
 - Enfermagem Clínica, Enfermagem de Saúde Pública
- 16. **Health Professions**
 - Fisioterapia, Fonoaudiologia, Terapia Ocupacional
- 17. **Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics**
 - Farmacologia Clínica, Toxicologia, Desenvolvimento de Fármacos
- 18. **Veterinary**
 - Medicina Veterinária, Zootecnia
- 19. **Dentistry**
 - Odontopediatria, Implantodontia, Endodontia
- 20. **Neuroscience**
 - Neurociência Cognitiva, Neurobiologia
- 21. **Immunology and Microbiology**
 - Virologia, Imunologia, Microbiologia Médica
- CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
- 22. **Psychology**
 - Psicologia Clínica, Psicologia Cognitiva, Psicologia Social
- 23. **Social Sciences**
 - Sociologia, Antropologia, Serviço Social
- 24. **Economics, Econometrics and Finance**
 - Economia Aplicada, Finanças, Econometria
- 25. **Arts and Humanities**
 - História, Filosofia, Literatura, Linguística
- 26. **Business, Management and Accounting**
 - Administração, Contabilidade, Marketing
- MULTIDISCIPLINAR
- 27. **Multidisciplinary**
 - Nature, Science, PLOS ONE, e outras periódicos de escopo amplo.

ANEXO II- ANÁLISE DESCRITIVA DAS MÉTRICAS AVALIADAS NO SCIVAL

Métricas de publicação:

Produção acadêmica: Quantas publicações em determinada entidade têm indexadas na base Scopus. Avalia a produção acadêmica de entidades de porte semelhante e que se enquadram em campos de pesquisa semelhantes

Resultados nos percentis de citação mais altos: Os resultados nos percentis de citações mais citados indicam até que ponto as publicações de uma entidade estão presentes nos percentis mais citados de um universo de dados: quantas publicações estão entre os 1%, 5%, 10% ou 25% das publicações mais citadas. A métrica é calculada no Scopus por ano de publicação. Os limites de citação são atualizados semanalmente. Para cada ano, as publicações globais são extraídas do Scopus e ordenadas da citação mais alta para a mais baixa. As publicações são então divididas em 100 percentis pares e os limites de citação são anotados.

O SciVal usa esses limites de citação para calcular o número de publicações de uma entidade que se enquadram em cada intervalo de percentis. Essa métrica é usada para comparar as contribuições para as publicações mais influentes e citadas no mundo, de entidades de diferentes portes, mas em disciplinas semelhantes. Recomenda-se selecionar a opção “Porcentagem” ao comparar entidades de diferentes portes, para normalizar essa variável.

Publicações em principais percentis de periódicos: Publicações nos percentis dos periódicos mais citados no SciVal indicam até que ponto as publicações de uma entidade estão presentes nos periódicos mais citados no universo de dados: quantas publicações estão entre 1%, 5%, 10% ou 25% dos periódicos mais citados indexados pela Scopus.

Os periódicos mais citados são definidos pelas métricas de periódicos CiteScore, SNIP (Impacto Normalizado pela Fonte por Artigo) ou SJR (SCImago Journal Rank). Isso significa que o universo de dados é o conjunto de itens indexados pela Scopus que possuem uma métrica de periódico e, portanto, podem ser organizados em percentis; isso exclui publicações em livros independentes e publicações comerciais, que não possuem métricas de periódicos. Todas as publicações no intervalo de anos selecionado são analisadas e identificam-se os

periódicos em que elas são publicadas. A partir dos periódicos, podemos determinar em quais percentis as publicações pertencem.

Métricas de citação:

Contagem de citações: A Contagem de Citações no SciVal indica o impacto total das citações de uma entidade: quantas citações as publicações desta entidade receberam?

Citações por publicação: Citações por Publicação no SciVal indica o impacto médio das citações de cada publicação de uma entidade: quantas citações as publicações desta entidade receberam em média?

O SciVal frequentemente exibe as Citações por Publicação em um gráfico ou tabela com os anos. Esses anos são sempre os anos em que os itens foram publicados e não se referem aos anos em que as citações foram recebidas.

Impacto de Citação Ponderado por Campo (FWCI): No SciVal indica como o número de citações recebidas pelas publicações de uma entidade se compara ao número médio de citações recebidas por todas as outras publicações semelhantes no universo de dados: como as citações recebidas pelas publicações desta entidade se comparam à média mundial?

Tenha cuidado ao usar essa métrica quando a entidade (por exemplo, um pesquisador) tiver um número pequeno de publicações. Algumas publicações altamente citadas podem distorcer o valor do FWCI.

Um FWCI de 1,00 indica que as publicações da entidade foram citadas exatamente como seria esperado com base na média global de publicações semelhantes; o FWCI de "Mundo", ou de toda a base de dados Scopus, é 1,00.

Um FWCI superior a 1,00 indica acima da média global de publicações semelhantes; por exemplo, 2,11 significa 111% a mais que a média mundial.

Um FWCI inferior a 1,00 indica publicação abaixo da média global para publicações semelhantes; por exemplo, 0,87 significa 13% a menos que a média mundial.

Publicações semelhantes são aquelas na base de dados Scopus que possuem o mesmo ano, tipo e disciplina, conforme representado pelo sistema de classificação de periódicos Scopus. A disciplina é definida pelos ASJCs Scopus e atribuída a um artigo pelo periódico em que é publicado.

Você pode usar a Média de Citações de Campo para entender o número esperado de citações para um tipo específico de Produção Acadêmica, de uma disciplina (ou disciplinas) específica, em um ano específico. Esse número é usado como parte do cálculo do FWCI.

Métrica de visualização:

Contagem de Visualizações: Indica o impacto total do uso de uma entidade: quantas visualizações as publicações desta entidade receberam? É gerada a partir dos dados de uso do Scopus. A métrica é a soma das visualizações do resumo e dos cliques no link para visualizar o texto completo no site da editora.

Os dados de uso são especialmente interessantes por outros motivos: Eles começam a se acumular assim que um resultado é disponibilizado online e são mais imediatos do que a atividade de citação. Além de refletir o interesse de toda a comunidade de pesquisa, incluindo estudantes de graduação e pós-graduação e pesquisadores que atuam no setor corporativo, que tendem a não publicar e citar, ficando "ocultos" das métricas baseadas em citações. Também podem ajudar a demonstrar o impacto de pesquisas publicadas com a expectativa de serem lidas em vez de amplamente citadas, como pesquisas clínicas e em artes e humanidades.

No SciVal, o ano indica a data em que os itens foram disponibilizados online e esta pode ser diferente da data oficial de publicação. Eles não se referem aos anos em que as publicações foram visualizadas.

Percentis de Visualizações Principais: no SciVal indicam até que ponto as publicações de uma entidade estão presentes nos percentis mais visualizados de um universo de dados: quantas publicações estão entre os 1%, 5%, 10% ou 25% das publicações mais visualizadas?

Visualizações por Publicação: Indica o impacto médio de uso das publicações de uma entidade: quantas visualizações as publicações desta entidade receberam em média? São calculadas de forma análoga às Citações por Publicação.

No SciVal, o ano utilizado é baseado na data em que os itens se tornaram disponíveis online e pode ser diferente da data oficial da publicação. Eles não se referem aos anos em que as publicações foram visualizadas.

Através desta métrica é possível comparar o impacto médio de uso de publicações dentro de um conjunto de trabalhos ou entidade, comparar a visibilidade média de publicações de entidades de diferentes portes, mas em disciplinas relacionadas, como pesquisadores que trabalham em uma área de pesquisa semelhante, mostrar o desempenho de entidades que publicaram alguns artigos altamente visualizados que terão um efeito positivo na média de todo o conjunto de dados, dar uma indicação antecipada de interesse em resultados recentemente disponibilizados e mostrar o engajamento de toda a comunidade de pesquisa, e não apenas dos dois terços que publicam e, portanto, citam. O terço que não costuma publicar inclui muitos estudantes de graduação e pós-graduação, bem como pesquisadores que atuam no setor corporativo.

Proporção de publicações por quartil de periódico pelo CiteScore: é uma maneira simples de medir o impacto das citações de títulos seriados, como periódicos.

Títulos seriados são definidos como títulos que publicam regularmente (ou seja, um ou mais volumes por ano). O cálculo do CiteScore baseia-se no número de citações de documentos (artigos, resenhas, trabalhos em conferências, capítulos de livros e artigos de dados) por um periódico ao longo de quatro anos, dividido pelo número de documentos do mesmo tipo indexados no Scopus e publicados nesses mesmos quatro anos.

As métricas do CiteScore estão disponíveis para todos os títulos de periódicos na lista de títulos do Scopus que possuem dados suficientes para o cálculo da métrica.

Métricas de colaboração:

A colaboração geográfica no SciVal indica até que ponto as publicações de uma entidade têm coautoria internacional, nacional ou institucional e autoria única. Este número é uma contagem, a menos que o símbolo de porcentagem (%) esteja visível.

Cada publicação é atribuída a 1 de 4 tipos de colaboração geográfica mutuamente exclusivos, com base em suas informações de afiliação: internacional, nacional, institucional ou autoria única. Uma única publicação pode, é claro, exibir cada uma das colaborações internacional, nacional e institucional em suas informações de afiliação, mas um único tipo de colaboração geográfica é atribuído para garantir que a soma das publicações de uma entidade nas 4 categorias totalize 100% das publicações com as informações de afiliação necessárias.

A proporção de colaboração internacional/nacional em nível de documento é calculada com base na Colaboração internacional/nacional esperada para aquele tipo de documento, agrupamento de ano de publicação e atribuição de área temática. Em outras palavras, em vez de usar citações para calcular os limites ponderados por campo, são utilizadas as proporções de colaboração internacional/nacional em nível de documento. A opção de ponderação por campo está disponível apenas para colaboração em nível internacional e nacional.

Uma colaboração geográfica ponderada por campo de 1,00 indica que a colaboração da entidade foi exatamente como seria esperado com base na média global para publicações semelhantes; a Colaboração Ponderada por Campo do "Mundo", ou de toda a base de dados Scopus, é de 1,00.

Uma colaboração geográfica ponderada por campo superior a 1,00 indica que a colaboração da entidade foi maior do que seria esperado com base na média global para publicações semelhantes, por exemplo: 2,11 significa 111% a mais que a média mundial.

Uma colaboração geográfica ponderada por campo inferior a 1,00 indica que a colaboração da entidade foi menor do que o esperado com base na média global de publicações semelhantes; por exemplo, 0,87 significa 13% a menos que a média mundial.

É usada para explorar a extensão da colaboração internacional e de outros tipos de colaboração geográfica em um conjunto de dados, comparar a colaboração geográfica de entidades de diferentes tamanhos, mas em disciplinas semelhantes.

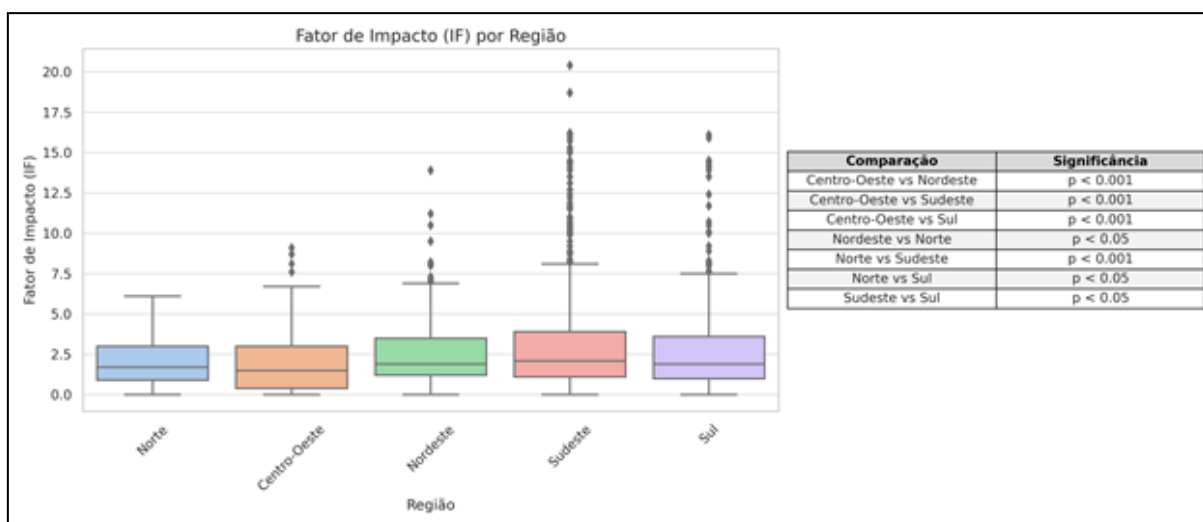
É recomendável selecionar a opção "Porcentagem" ao comparar entidades de diferentes tamanhos, para normalizar esta variável.

Mostrar ampla colaboração internacional que pode sustentar um conjunto de produção acadêmica.

ANEXO III- GRÁFICOS COMPARATIVOS E TESTES ESTATÍSTICOS

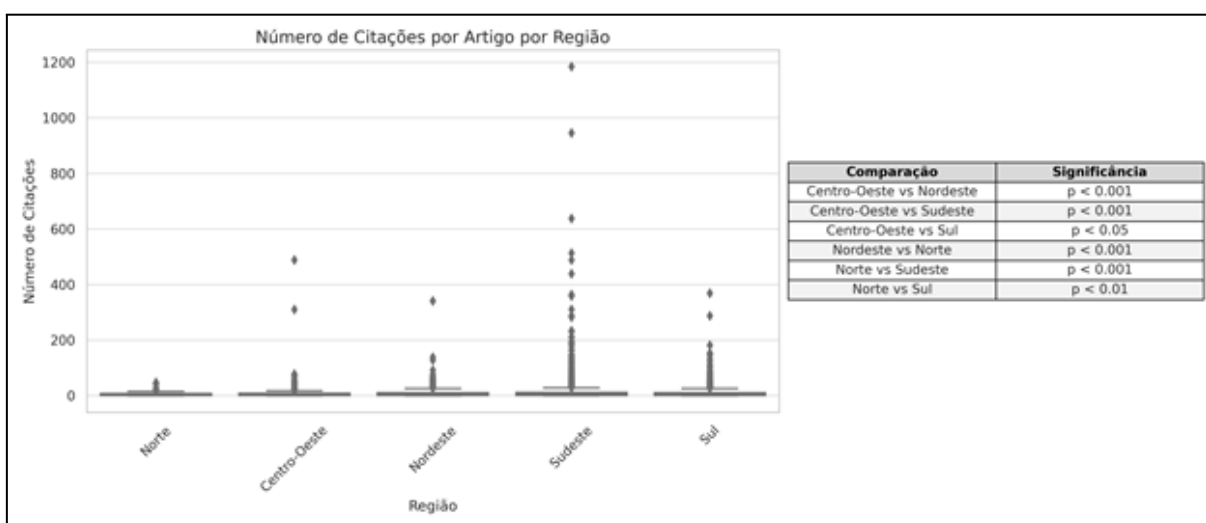
As figuras a seguir apresentam as comparações entre as cinco regiões brasileiras quanto aos principais indicadores bibliométricos, acompanhadas de tabelas de comparação pós-hoc utilizando o teste de Dunn com correção de Bonferroni. As diferenças estatisticamente significativas entre pares estão destacadas nas tabelas inseridas junto aos gráficos.

Figura A1 – Fator de Impacto (IF) por região



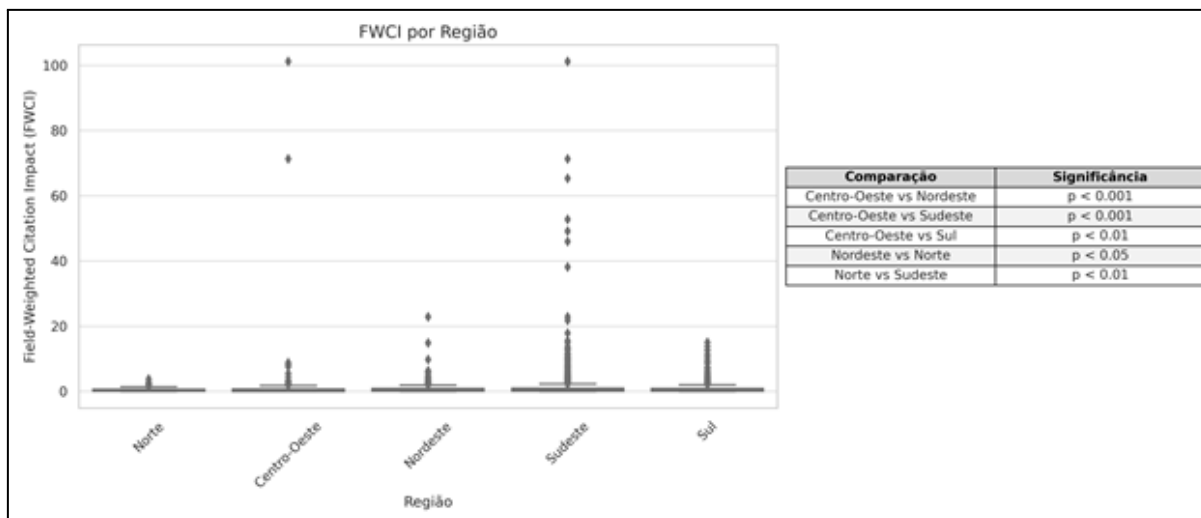
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura A2 – Número de Citações por Artigo por região



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura A3 – FWCI por região



Fonte: Elaborado pelo autor.

Análise da normalidade e justificativa dos testes estatísticos utilizados:

A avaliação da normalidade das variáveis contínuas foi realizada com o teste de Shapiro-Wilk, apropriado para amostras de pequeno a médio porte. Os resultados indicaram ausência de distribuição normal para a maior parte das variáveis em pelo menos uma das regiões analisadas, com valores de $p < 0,05$ para IF, citações por artigo e FWCI. Além disso, o teste de Levene apontou ausência de homogeneidade de variâncias entre os grupos regionais. Dessa forma, optou-se por aplicar o teste de Kruskal-Wallis, uma abordagem não paramétrica robusta, seguido de comparações múltiplas pelo teste de Dunn com correção de Bonferroni.

Apenas a variável 'número de autores por artigo' apresentou distribuição compatível com a normalidade em algumas regiões, mas, devido à violação da homocedasticidade, manteve-se a abordagem não paramétrica para todos os comparativos entre regiões.