

Indicadores bibliométricos no contexto da avaliação da ciência e da pós-graduação brasileira: o termômetro mede a temperatura, não a distância

Bibliometric indicators in the context of the evaluation of science and of Brazilian graduate education: the thermometer measures temperature, not distance

Valdir Fernandes¹ , Avelino Francisco Zorzo² , Antonio G. Souza Filho³ 

RESUMO

Os indicadores bibliométricos — JCR, SNIP, SJR, CiteScore, FWCI, percentis e quartis das bases de indexação Web of Science e Scopus, além das métricas alternativas Altmetrics e PlumX — são atualmente os principais instrumentos utilizados como *proxies* para inferir a qualidade e o impacto de periódicos e artigos científicos. Apesar de sua ampla adoção, esses indicadores são frequentemente mal compreendidos e, sobretudo, mal utilizados — especialmente quando aplicados a comparações entre áreas com dimensões e culturas de citação estruturalmente distintas. Este artigo discute a lógica de construção, as equações de cálculo e as condições em que estes indicadores poderiam ser utilizados, com ênfase nas especificidades de campos científicos de comunidades menores, como as ciências multidisciplinares, as ciências sociais aplicadas e as ciências humanas, que podem ficar em desvantagem por métricas calibradas para áreas cujos artigos têm alta densidade de citações e amplas redes de colaboração. Argumenta que os indicadores bibliométricos consolidados são instrumentos necessários e que, quando aliados a processos de indexação rigorosos, funcionam, inclusive, como uma defesa contra periódicos com práticas editoriais que não asseguram a integridade do processo, denominados, na literatura internacional, predatórios. Nesse contexto, devem, porém, ser compreendidos em seus limites e aplicados no campo para o qual foram projetados, no âmbito de uma avaliação responsável e contextualizada. No Brasil, esse debate ganha contornos específicos com a transição da classificação de artigos antes associada à metodologia Qualis da CAPES, centrada principalmente nos percentis dos periódicos, para os três procedimentos complementares de classificação previstos para a avaliação dos programas de pós-graduação no quadriênio 2025-2028. Esses procedimentos incorporam tanto indicadores bibliométricos do periódico — percentis, CiteScore, JIF e, alternativamente, o H5 — quanto indicadores bibliométricos calculados diretamente no nível do artigo, como o FWCI. Nesse novo cenário, compreender esses instrumentos deixa de ser apenas uma competência técnica desejável e torna-se uma exigência operacional para pesquisadores e coordenadores de programas de pós-graduação.

Palavras-chave: Fator de Impacto; Percentis; CiteScore; SNIP; Avaliação da Ciência; Avaliação da Pós-Graduação.

ABSTRACT

Bibliometric indicators — the JCR, SNIP, SJR, CiteScore, FWCI, and the percentiles and quartiles of the Web of Science and Scopus indexing databases, along with the alternative metrics such as Altmetrics and PlumX — are currently the main instruments used as proxies for assessing the quality and impact of scientific journals and articles. Despite their wide usage, these indicators are frequently misunderstood and often misused — especially when applied to comparisons between fields with structurally distinct sizes and citation culture. This paper discusses the logic underlying their construction, the equations used to calculate them, and the conditions under which these indicators could be used, with emphasis on the specificities of scientific fields with smaller communities — such as the multidisciplinary sciences, the applied social sciences, and the humanities — which may be placed at a disadvantage by metrics calibrated for fields whose articles have high citation density and large collaboration networks. It argues that the established bibliometric indicators are necessary instruments and that, when combined with rigorous indexing processes, they even serve as a defense against journals whose editorial practices do not ensure the integrity of the publication process — referred to in the international literature as predatory. In this context, however, they must be understood within their limits and applied to the field for which they were designed for, within a framework of responsible and contextualized evaluation. In Brazil, this debate takes on the scenario whereby there is a transition from the article classification formerly associated with the CAPES Qualis methodology, centered mainly on journal percentiles, to the three complementary classification procedures established for the evaluation of graduate programs in the 2025-2028 quadriennium. These procedures incorporate both journal-level bibliometric indicators — percentiles, the CiteScore, the JIF, and, alternatively, the H5 — and bibliometric indicators calculated directly at the article level, such as the FWCI. In this new scenario, understanding these instruments ceases to be merely a desirable technical competence and becomes an operational requirement for researchers and graduate program coordinators.

Keywords: Impact Factor; Percentiles; CiteScore; SNIP; Science Evaluation; Graduate Education Evaluation.

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná — Curitiba (PR), Brasil.

²Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul — Porto Alegre (RS), Brasil.

³Universidade Federal do Ceará — Fortaleza (CE), Brasil.

Autor correspondente: Valdir Fernandes — Avenida Sete de Setembro, 3165 — Rebouças — 80230-901 — Curitiba (PR), Brasil. E-mail: valdir.fernandes@icloud.com

Recebido em: 30/06/2026. Aceito em: 22/08/2026.

<https://doi.org/10.67790/rbciamb.026.3188>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da licença Creative Commons.

Introdução

Milhares de periódicos em todo o mundo recebem novos indicadores bibliométricos anualmente. Em junho de 2026, por exemplo, a Scopus¹ atualizou o CiteScore de todos os periódicos indexados em sua base de dados. Quase na mesma época, a Clarivate² atualizou o Journal Citation Reports (JCR) com os dados de 2025. A partir destas informações, editores atualizam seus sites, autores revisam suas estratégias de publicação e comitês de avaliação institucional debruçam-se sobre planilhas de fatores de impacto. E uma parte considerável desses atores faz isso sem compreender plenamente o que os números significam, como foram calculados e — mais importante — seus limites de aplicabilidade e quando não devem ser comparados entre si.

Argumentamos que essa lacuna de compreensão não é trivial. Os indicadores bibliométricos são hoje, simultaneamente, os instrumentos mais utilizados e mais mal compreendidos da avaliação científica — e essa contradição tem consequências reais para pesquisadores, periódicos e políticas de avaliação da pós-graduação e da ciência. Embora, como argumentam Oliveira Jr. e Zorzo (2026), a avaliação da ciência e da pós-graduação não deva ser restrita a indicadores bibliométricos, quando corretamente utilizados, eles constituem referências objetivas e auditáveis, disponíveis para distinguir periódicos consolidados de periódicos oportunistas; avaliar o desempenho relativo de revistas em seus respectivos campos e orientar decisões editoriais e de financiamento. Alguns destes indicadores bibliométricos, como o JCR e o H5, quando utilizados incorretamente — em especial quando aplicados a comparações entre áreas com culturas de citação radicalmente distintas — produzem distorções que penalizam campos inteiros de forma sistemática e injusta. O grande desafio é usar as métricas de forma responsável e explorar o significado dos indicadores bibliométricos em diferentes contextos de avaliação. Os indicadores bibliométricos não devem ser pontos de chegada, mas sim pontos de partida para uma classificação responsável de periódicos e artigos. Cabe explicitar, desde já, que não é objetivo deste artigo eleger qual indicador é "melhor", mas sim discutir em que contexto cada um pode ser utilizado — e quando seu uso é inadequado.

O problema, convém frisar desde o início, não é dos indicadores. O Fator de Impacto não erra ao medir o que se propõe a medir; quem erra é quem o usa para medir o que não foi projetado para medir. O termômetro não tem culpa quando alguém o usa para medir distâncias geográficas. Esta distinção — entre a limitação legítima de um instrumento e o seu uso inadequado — é o fio condutor deste texto.

Periódicos científicos ainda são o principal meio pelo qual o conhecimento validado por pares é registrado, comunicado e preservado. O crescimento acelerado do número de revistas nas últimas décadas — impulsionado pela digitalização, pelo modelo de acesso aberto e pela pressão institucional por publicação — trouxe consigo um fenômeno preocupante: a proliferação de periódicos com práticas editoriais duvi-

dosas, chamados de predatórios, que simulam os processos da ciência legítima sem efetivamente realizá-los (Grudniewicz et al., 2019). Nesse contexto, compreender os indicadores que distinguem as revistas legítimas das ditas predatórias não é uma questão técnica secundária: é uma questão de integridade científica emergente que exige das instituições de pesquisa e dos pesquisadores o uso de boas práticas na divulgação de resultados e na formação de estudantes.

Este artigo apresenta a lógica de construção e as condições de uso adequadas dos principais indicadores bibliométricos disponíveis³ — o JCR, o SNIP, o SJR, o CiteScore, o FWCI, os percentis e quartis da Scopus e da Web of Science (WoS), e as métricas alternativas Altmetrics e PlumX — com atenção particular às especificidades das ciências multidisciplinares (como ciências ambientais ou ensino), ciências sociais aplicadas (como administração ou direito) ou ciências humanas (como educação ou filosofia), mas também pode se estender à linguística, letras e artes ou às ciências exatas como computação ou geociências.

Metodologicamente, este artigo configura-se como uma revisão narrativa (ensaio teórico-analítico) sobre indicadores bibliométricos e não como um estudo empírico. A seleção da literatura privilegiou quatro eixos: (i) os artigos técnicos originais que definem cada indicador (e.g., González-Pereira et al., 2010, para o SJR; Moed, 2010, para o SNIP); (ii) a documentação oficial das bases que os calculam (Elsevier Research Metrics Guidebook; relatórios da Clarivate sobre o JCR); (iii) os marcos do movimento de avaliação responsável da pesquisa — a Declaração de São Francisco (DORA, 2013), o Manifesto de Leiden (Hicks et al., 2015), o relatório The Metric Tide (Wilsdon et al., 2015) e o CoARA (2022); e (iv) a documentação oficial da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sobre a nova sistemática de classificação para o quadriênio 2025-2028.

Principais Indicadores

Antes de apresentar os indicadores, cabe diferenciar quatro conceitos frequentemente tratados como sinônimos neste debate. "Qualidade" refere-se ao valor científico intrínseco de um trabalho ou periódico, aferido principalmente pela revisão por pares — algo que os indicadores bibliométricos não medem diretamente, apenas inferem por meio de *proxies*. "Impacto" refere-se à quantidade de citações recebidas, um *proxy* de uso e de influência, servindo como indicador de uso e disseminação na comunidade científica, mas não necessariamente de qualidade. "Prestígio" refere-se ao peso atribuído a uma citação em função da reputação de quem cita — é o que indicadores como o SJR buscam capturar, diferentemente de indicadores de impacto bruto como o JIF ou o CiteScore. "Atenção", por fim, refere-se ao alcance e à visibilidade de um trabalho para além da citação acadêmica formal — menções em redes sociais, na imprensa, em políticas públicas —, capturados por métricas alternativas como o Altmetrics e

¹ <https://www.scopus.com/sources>

² <https://www.webofscience.com/>

³ Similar ao FWCI, o JNCI da InCites calcula o impacto do artigo, mas considerando como referência a média de citações do próprio periódico no mesmo ano e para o mesmo tipo de documento, e não a média do campo.

o PlumX. Ao longo deste artigo, cada indicador é situado em relação ao conceito que efetivamente é construído para medir.

Journal Citation Reports (JCR)

O JCR é produzido pela Clarivate Analytics a partir dos dados da WoS, uma das bases de indexação mais rigorosas e seletivas do mundo. Para ser indexado na WoS, um periódico passa por um processo criterioso de avaliação editorial que inclui a regularidade de publicação, a qualidade do processo de revisão por pares, a diversidade do corpo editorial e o cumprimento de padrões éticos.

O principal indicador do JCR é o Fator de Impacto (JIF), que representa a média de citações recebidas pelos artigos de uma revista nos dois anos anteriores à medição. Concebido por Eugene Garfield em 1955 e formalizado em 1972 (Garfield, 1972, 2006), o JIF foi originalmente proposto como ferramenta para auxiliar bibliotecas universitárias na seleção de assinaturas de periódicos. Sua lógica é transparente e replicável, o que contribuiu para sua ampla adoção como *proxy* para aferir a qualidade editorial.

Como é calculado o fator de impacto?

O Fator de Impacto (JIF) é calculado pela Equação 1:

$$IF(Y) = \frac{C(Y)}{A(Y-1) + A(Y-2)} \quad (1)$$

onde:

$C(Y)$ = total de citações recebidas no ano Y pelos artigos publicados nos anos Y-1 e Y-2

$A(Y-1) + A(Y-2)$ = número de itens citáveis publicados nos dois anos anteriores ao ano em que se calcula o fator de impacto.

Exemplo: Uma revista publicou 50 artigos em 2023 e 65 em 2024. Em 2025, esses 115 artigos foram citados 400 vezes. $JIF \text{ de } 2025 = 400 \div 115 = 3,48$.

No cálculo do JIF, o denominador é composto por documentos classificados pela Clarivate como itens citáveis (*citable items*), principalmente artigos originais e artigos de revisão. Editoriais, cartas e outros documentos não citáveis normalmente não integram o denominador, embora as citações que esses conteúdos eventualmente recebem contribuam para o numerador do indicador — uma assimetria que pode inflar artificialmente o JIF de periódicos que publicam grande volume desse tipo de conteúdo, como costuma ocorrer em revistas de grande circulação. A Figura 1 ilustra a construção do indicador.

O JIF, como qualquer indicador bibliométrico, apresenta limitações que devem ser ponderadas em seu uso. Conforme destacado por Garfield (2006), o JIF foi concebido como uma medida agregada de citações de periódicos e não como um indicador da qualidade ou do impacto de artigos individuais. Nesse sentido, Larivière e Sugimoto (2019) observam que a distribuição de citações entre os artigos de uma revista é tipicamente assimétrica, de modo que o valor médio do indicador pode não representar adequadamente o desempenho de todos os documentos publicados. Essa assimetria foi quantificada por Larivière et al. (2016): em um estudo com 11 periódicos, cerca de 70% dos artigos não atingiram, no período de dois anos considerado no cálculo, o número de citações equivalente ao JIF da revista. Em um periódico com JIF de 4,70, por exemplo, a maioria dos artigos não al-

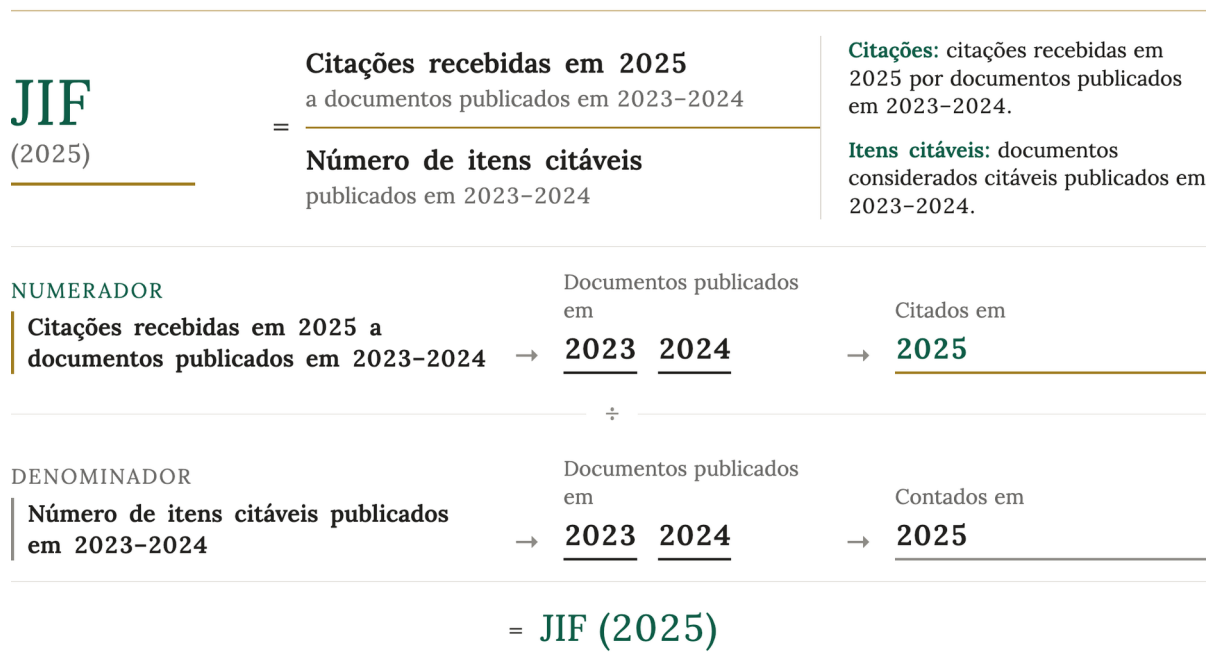


Figura 1 – Como é calculado o Fator de Impacto (JIF)

cançará 5 citações nesse período. Como consequência, deve-se evitar a inferência estatística indevida de que o desempenho médio da revista reflita necessariamente o impacto de cada artigo. Por outro lado, como argumentam Waltman e Traag (2021), essa limitação não invalida o indicador, mas reforça a necessidade de compreender suas premissas, restrições e nuances metodológicas. Ademais, o indicador preserva sua auditabilidade: os artigos e as citações que compõem seu cálculo podem ser identificados e analisados individualmente, permitindo avaliações complementares que revelem a distribuição subjacente das citações e a efetiva contribuição dos artigos mais influentes para a formação do indicador. Por essas razões, a interpretação adequada do Fator de Impacto é uma premissa indispensável para uma avaliação científica responsável.

O uso correto do Fator de Impacto

O JIF é um indicador robusto e bem fundamentado para medir o impacto de uma revista em sua área e em relação a periódicos com perfil de publicação (assuntos e comunidade) semelhante. Seu uso torna-se problemático quando aplicado fora desse contexto — em especial quando se compara diretamente o JIF de periódicos de áreas com culturas de citação muito distintas (Seglen, 1997).

Áreas como oncologia, inteligência artificial, bioquímica e física de partículas contam com comunidades científicas amplas, altíssima frequência de publicação e listas de referências extensas — o que naturalmente gera valores de JIF mais elevados. Os artigos da área de matemática têm poucas referências, o que, naturalmente, leva, quando comparados às áreas mencionadas anteriormente, a valores baixos de fator de impacto nas melhores revistas de matemática. Campos multidisciplinares, como as ciências ambientais, as geociências e o ensino, operam com comunidades menores e listas de referências mais curtas. Um periódico de excelência nessas áreas pode ter JIF inferior ao de uma revista mediana de biomedicina — não porque seja de menor qualidade, mas porque as dinâmicas de citação das duas áreas são incomparáveis (Seglen, 1997; Waltman, 2016). Em síntese, o JIF não deve ser ignorado e pode ser importante para todas as áreas, desde que usado para comparações internas e como ponto de partida para avaliações mais profundas, complementadas por outros indicadores e análises.

Source Normalized Impact per Paper (SNIP)

O SNIP⁴ foi desenvolvido por Henk Moed no Centre for Science and Technology Studies (CWTS) da Universidade de Leiden e implementado na base de dados Scopus (Colledge et al., 2010; Moed, 2010). Sua proposta metodológica central é introduzir uma correção com base no potencial de citação de cada área do conhecimento, o que torna possível comparar periódicos de campos com culturas de citação distintas. Na WoS, o indicador conceitualmente mais próximo é o Journal Citation Indicator (JCI), lançado pela Clarivate em 2021

⁴ <https://www.journalindicators.com>

como medida de impacto de citação normalizada por área, complementar ao JIF (Clarivate, 2021a).

Como é calculado o SNIP?

O SNIP é calculado pela Equação 2:

$$SNIP = \frac{RIP}{RDCP} \quad (2)$$

onde,

RIP = Raw Impact per Paper (média de citações por artigo, janela de 3 anos)

RDCP = Relative Database Citation Potential (potencial de citação da área, também chamado Citation Potential no guidebook da Elsevier; Moed, 2010) — não confundir com o MNCS (Mean Normalized Citation Score) do CWTS, indicador distinto, de nível de artigo.

A Equação 2 corresponde à formulação original (Moed, 2010); a versão atualmente publicada na Scopus é a revisada por Waltman et al. (2013), que preserva a razão RIP/RDCP com ajustes no cálculo do potencial de citação

Como o SNIP equaliza o impacto entre áreas?

Para compreender o efeito normalizador do SNIP, considere duas revistas hipotéticas: uma de oncologia molecular e outra de ciências ambientais. Os artigos de oncologia são tipicamente citados entre 30 e 50 vezes nos três anos seguintes à publicação; os de ciências ambientais raramente ultrapassam 10 a 15 citações nesse mesmo período. Se o potencial de citação da oncologia molecular é 42 e o das ciências ambientais é 11, com RIP de 38 e 10, respectivamente:

Revista A (oncologia): $SNIP = 38 \div 42 = 0,90$

Revista B (ciências ambientais): $SNIP = 10 \div 11 = 0,91$

Apesar das diferenças na quantidade de citações, os valores de SNIP são praticamente idênticos — ambas as revistas ocupam posições equivalentes em termos de relevância em suas respectivas áreas.

Ao relativizar o impacto pelo comportamento de citação característico de cada campo, o SNIP permite afirmar, com fundamento metodológico, que duas revistas com valores de SNIP semelhantes podem ser igualmente representativas em suas áreas — mesmo que seus JIFs sejam radicalmente diferentes. Vale registrar que o SNIP atualmente publicado na Scopus corresponde à versão revisada do indicador (Waltman et al., 2013), e não à formulação original proposta por Moed (2010). A Figura 2 ilustra o processo de cálculo do SNIP.

Scimago Journal Rank (SJR)

O SJR⁵ é calculado pelo grupo Scimago, da Universidade de Granada, a partir dos dados da Scopus. Sua metodologia foi formalmente descrita por González-Pereira et al. (2010), refinada por Guerrero-Bote e Moya-Anegón (2012), e representa uma das contribuições mais interessantes da bibliometria recente: a incorporação do conceito de *prestí-*

⁵ <https://www.scimagojr.com/>

SNIP

RIP

Raw Impact per Paper

=

MNCS

Mean Number of Citations per Subject

RIP: média de citações por artigo, janela de 3 anos.

MNCS: potencial médio de citação da área.

Como o SNIP equaliza o impacto entre áreas?

ÁREA A

oncologia
molecular

Citações recebidas por artigo (RIP), janela de 3 anos

→ **RIP = 38**

Potencial médio de citação da área (MNCS)

÷ **MNCS = 42**

SNIP (RIP ÷ MNCS)

= **0,90**

ÁREA B

ciências
ambientais

Citações recebidas por artigo (RIP), janela de 3 anos

→ **RIP = 10**

Potencial médio de citação da área (MNCS)

÷ **MNCS = 11**

SNIP (RIP ÷ MNCS)

= **0,91**

Figura 2 – Como é calculado o SNIP

gio das fontes citantes — deslocando a pergunta de "quantas vezes uma revista é citada?" para "por qual revista ela é citada?".

O SJR é baseado no algoritmo PageRank — o mesmo utilizado pelo Google para ranquear páginas na *web* (Page et al., 1999; González-Pereira et al., 2010). Ser citado por uma revista amplamente reconhecida e bem inserida nas redes de pesquisa confere mais valor do que ser citado por um periódico de circulação restrita. Larivière e Sugimoto (2019) destacam que o SJR aplica salvaguardas explícitas contra manipulação — como limites à autocitação e à concentração de prestígio entre poucos periódicos —, o que o torna mais robusto a distorções do que os indicadores baseados em contagem bruta de citações. Na WoS, os indicadores conceitualmente equivalentes são o Eigenfactor Score e o Article Influence Score, ambos baseados em uma rede de citações ponderada por prestígio (Bergstrom, 2007).

Como é calculado o SJR?

O SJR de uma dada revista *i* é calculado em duas fases, na versão SJR2 — revisão de 2012 que atualizou a formulação original do indicador (Guerrero-Bote e Moya-Anegón, 2012) e é a vigente no Scimago e na Scopus, onde o rótulo permanece "SJR". A primeira fase, expressa na Equação 3, computa por processo iterativo o prestígio bruto da revista (PSJR2_i):

$$PSJR2_i = \frac{1-d-e}{N} + e \frac{Art_i}{\sum_j Art_j} + \frac{d}{PSJR2_D} \sum_j Coef_{ji} PSJR2_j \quad (3)$$

A segunda fase converte o prestígio bruto no indicador final, independente do tamanho do periódico (Equação 4):

$$SJR2_i = \frac{PSJR2_i}{\frac{Art_i}{\sum_j Art_j}} \quad (4)$$

onde,

d = constante (igual a 0,9)

e = constante (igual a 0,0999)

N = número de revistas da base

Art_i = número de documentos citáveis (artigos, revisões, *short surveys* e trabalhos de conferência) publicados pela revista *i* nos 3 anos anteriores; $\sum_j Art_j$ = total desses documentos em todas as revistas da base

C_{ji} = citações feitas pela revista *j*, no ano de análise, a documentos da revista *i* publicados na janela de 3 anos

Co_{ji} = cosseno entre os perfis de cocitação das revistas *j* e *i* — a medida de proximidade temática entre elas

Coef_{ji} = (*Co_{ji}* · *C_{ji}*) / $\sum_h (Co_{jh} \cdot C_{jh})$ = fração do prestígio da revista *j* transferida à revista *i*, calculada antes do início das iterações; a transferência — a outras revistas ou a si própria — é limitada a 50% do prestígio da revista de origem e a 10% por citação

PSJR2_j = prestígio da revista citante *j*, obtido na iteração anterior

PSJR2_D = total de prestígio distribuído via citações na iteração, recalculado a cada passo; como divisor, redistribui o prestígio dos periódicos sem citações de saída (*dangling nodes*) proporcionalmente ao prestígio que cada revista recebe.

Como o prestígio bruto é dividido pela proporção de documentos citáveis da revista (Equação 4), a média ponderada dos valores de SJR é, por construção, igual a 1: valores acima de 1 indicam prestígio por documento superior à média da base; abaixo de 1, o inverso — a mesma lógica interpretativa do SNIP e do FWCI.

A Figura 3 ilustra, de forma conceitual, a dinâmica de transferência de prestígio entre periódicos na rede de citações utilizada pelo indicador SJR. As constantes d e e não são reajustadas a cada cálculo: são parâmetros fixos, definidos pelos autores do algoritmo (González-Pereira et al., 2010), e mantidos na revisão de 2012, com $d = 0,9$ e $e = 0,0999$. A constante d pondera o componente de prestígio transferido pelas citações — funcionando como o fator de amortecimento (*damping factor*) do PageRank, cujo valor análogo é 0,85 (Brin e Page, 1998) —, enquanto e pondera o componente associado ao número de artigos publicados pelo periódico. O termo restante $(1 - d - e) = 0,0001$ corresponde ao prestígio mínimo atribuído a qualquer periódico apenas por estar indexado na base, distribuído igualmente entre os N periódicos, isto é, $(1 - d - e)/N$. Esses valores foram calibrados pelos autores sobre o universo de periódicos da Scopus de modo que o componente de prestígio por citação predomine, preservando a estabilidade e a convergência do processo iterativo.

CiteScore

O CiteScore é o indicador central de avaliação de periódicos da

base Scopus, desenvolvido pela Elsevier e publicado anualmente. Difere do Fator de Impacto em dois aspectos metodológicos relevantes: a janela temporal de cálculo e os tipos de documento considerados.

Como é calculado o CiteScore?

O CiteScore do ano Y é calculado pela Equação 5:

$$\text{CiteScore}(Y) = \frac{\text{número de citações recebidas em } Y-3 \text{ a } Y \text{ pelos documentos publicados em } Y-3 \text{ a } Y}{\text{número de documentos publicados entre } Y-3 \text{ e } Y} \quad (5)$$

A janela temporal considerada no cálculo do CiteScore é de quatro anos, incluindo o ano de publicação do artigo, em vez de dois anos para o JIF. Desde a revisão metodológica de junho de 2020, tanto o numerador quanto o denominador consideram exclusivamente cinco tipos de documento revisados por pares — artigos de pesquisa, revisões, trabalhos de conferência, capítulos de livro e data papers —, excluindo cartas e editoriais. Isso elimina a assimetria entre numerador e denominador presente no JIF, que conta citações a

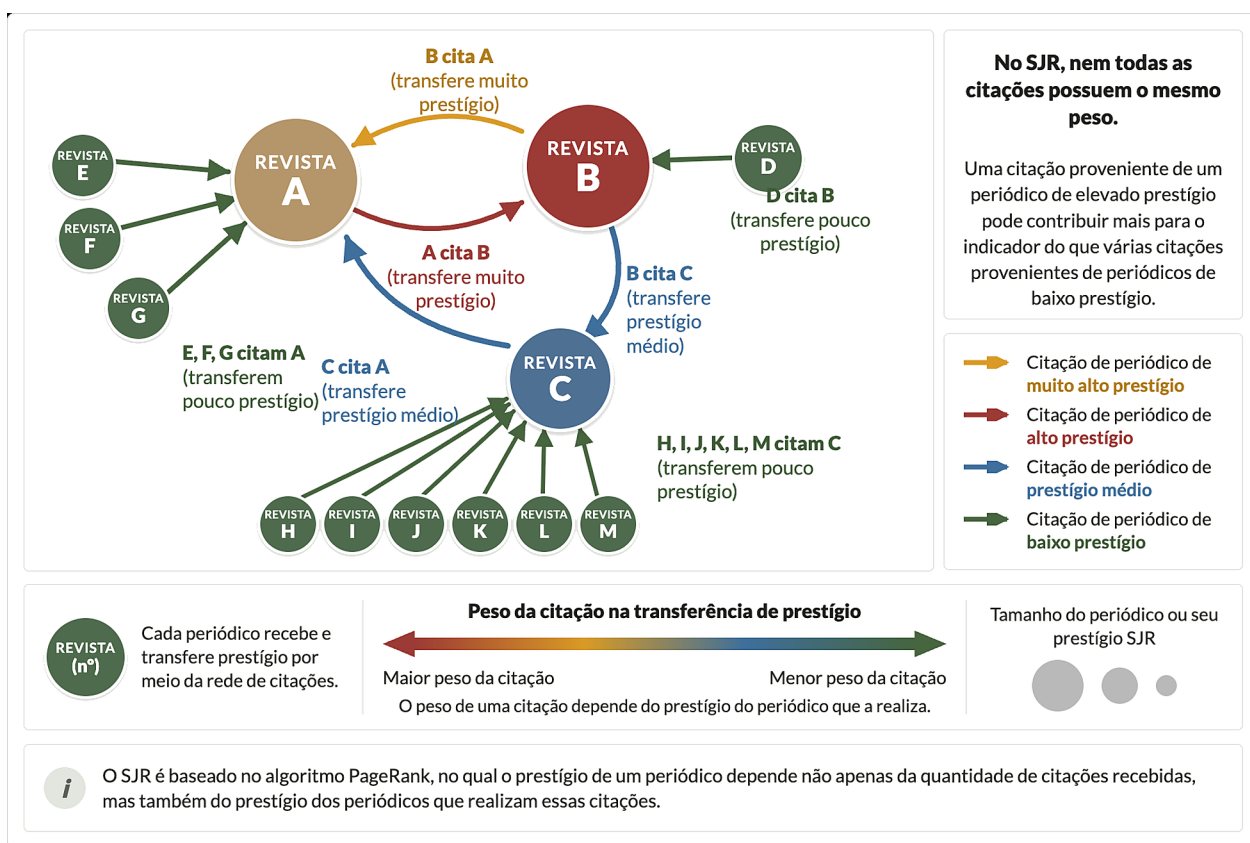


Figura 3 – Modelo conceitual de transferência de prestígio PageRank

Fonte: Elaboração própria, baseada nos princípios do algoritmo PageRank, proposto por Page et al. (1999), e adaptado ao contexto da transferência de prestígio entre periódicos científicos.

qualquer tipo de documento no numerador, mas restringe o denominador a itens citáveis.

A janela de quatro anos torna o CiteScore mais adequado para áreas em que o ciclo de maturação das citações é mais lento — como é o caso das ciências multidisciplinares, nas quais estudos de longo prazo frequentemente acumulam citações ao longo de muitos anos, fenômeno documentado por Moed et al. (1998).

O CiteScore é disponibilizado pelo portal Scopus Sources, que também calcula, para cada periódico, o percentil em cada categoria temática definida pela própria base. Não deve ser confundido com os quartis publicados pelo Scimago Journal & Country Rank, que derivam do SJR — um sistema de ranqueamento distinto que frequentemente diverge do CiteScore do mesmo periódico. A Figura 4 ilustra o processo de construção deste indicador. Ele é a razão entre as citações recebidas e os documentos publicados no mesmo período.

Field-Weighted Citation Impact (FWCI)

O Field-Weighted Citation Impact (FWCI) é um indicador bibliométrico disponível na plataforma Scopus e no sistema SciVal da Elsevier. Diferentemente do Fator de Impacto, do SNIP e do CiteScore — que medem o desempenho de periódicos —, o FWCI é calculado principalmente no nível do artigo e pode ser agregado a periódicos, instituições, países ou conjuntos de publicações (Elsevier, 2019). Sua lógica central consiste em comparar as citações efetivamente recebidas por uma publicação com o número esperado de citações para documentos do mesmo tipo, publicados no mesmo ano e classificados na mesma área temática (Waltman e van Eck, 2013). Na WoS, o indicador diretamente equivalente, calculado pela plataforma InCites da Clarivate, é o Category Normalized Citation Impact (CNCI), com a

mesma lógica de razão observado/esperado e os mesmos critérios de agregação (Clarivate, 2024).

Na Dimensions, base da Digital Science, o indicador equivalente é o Field Citation Ratio (FCR): divide as citações recebidas por um documento pela média de citações de documentos publicados no mesmo ano e classificados no mesmo Field of Research (FoR) — categorias atribuídas por aprendizado de máquina, conforme discutido na seção “Campos científicos de comunidades menores: onde o uso inadequado dos indicadores é mais custoso”. Duas diferenças técnicas merecem registro. Primeiro, ao contrário do FWCI e do CNCI, que agregam pela média aritmética das razões individuais, o FCR usa a média geométrica dos valores de citação (Thelwall e Fairclough, 2015), o que reduz a influência de artigos-outlier de alta citação. Segunda, o cálculo do FCR exige um mínimo de 500 artigos classificados na categoria FoR do ano em questão; abaixo desse limiar, o indicador simplesmente não é calculado — uma restrição que pode deixar sem FCR justamente os campos de comunidades menores discutidos neste artigo.

Como é calculado o FWCI?

O FWCI é calculado pela Equação 6:

$$FWCI = \frac{CR}{CE} \quad (6)$$

onde, CR representa o número de citações recebidas pelo documento na janela de quatro anos e CE representa as citações esperadas, estimadas com base na média mundial para documentos do mesmo tipo, ano de publicação e campo temático.

Na prática, a CE de um documento é obtida calculando-se a média das citações recebidas, na mesma janela de quatro anos, por todos os demais documentos indexados na Scopus publicados no mesmo ano,

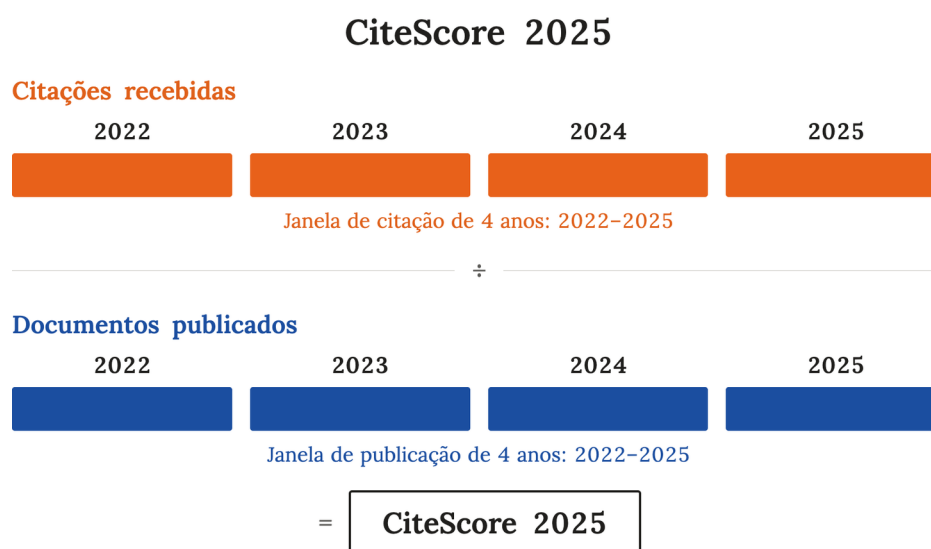


Figura 4 – Como é calculado o CiteScore 2025 (Scopus)

do mesmo tipo documental e classificados na mesma categoria ASJC; quando o documento está classificado em mais de uma categoria, usa-se a média harmônica das médias calculadas para cada categoria.

FWCI = 1,00 → igual à média mundial

FWCI > 1,00 → acima da média

FWCI < 1,00 → abaixo da média

Quando o FWCI é agregado a uma entidade — periódico, instituição, país ou grupo de pesquisa —, o valor não corresponde à razão entre o total de citações recebidas e o total de citações esperadas do conjunto, mas à média aritmética das razões observado/esperado de cada publicação individual (com média harmônica dos valores esperados quando o documento está classificado em mais de uma categoria temática) — fórmula que o próprio guidebook da Elsevier (2019) confirma ($FWCI \equiv (1/N) \cdot \sum ci/ei$, em que ci e ei correspondem, no nível de cada publicação, a CR e CE da Equação 6), em que ci é o número de citações efetivamente recebidas pela publicação i e ei é o número de citações esperadas para essa publicação, ou seja, a média de citações dos documentos do mesmo tipo, do mesmo ano de publicação e da mesma categoria temática; N é o número de publicações da entidade. Vale notar que a documentação pública simplificada da Elsevier (FAQ do Scopus Support Center) descreve, por vezes, o FWCI agregado de forma mais informal, como "razão entre o total de citações recebidas e o total esperado", o que sugeriria uma razão de somas; a definição técnica do guidebook, contudo, confirma tratar-se da média das razões individuais, não da razão dos totais.

Um artigo com FWCI de 1,50 foi citado 50% acima do esperado para publicações equivalentes em todo o mundo. Ao normalizar simultaneamente por tipo de documento, ano de publicação e campo temático, o FWCI controla três das principais fontes de viés que afetam as comparações do número absoluto de citações: a vantagem de documentos mais antigos, a vantagem de áreas com maior densidade de publicação e a diferença entre artigos originais e revisões sistemáticas. Por isso, o FWCI permite comparações melhores de impacto entre documentos, pesquisadores, instituições e países, independentemente das diferenças de área, de ano ou de tipo de publicação. A Figura 5 ilustra como o FWCI compara as citações recebidas por um documento com a média mundial esperada para documentos do mesmo campo temático, do mesmo ano de publicação e do mesmo tipo documental.

Aplicações

O FWCI pode ser calculado em diferentes níveis de agregação. No nível do artigo, identifica publicações de alto impacto em um portfólio. No nível do periódico, oferece uma alternativa normalizada ao Fator de Impacto para comparar revistas de campos distintos — expressa em termos intuitivos (razão em relação à média mundial). No nível institucional e nacional, é amplamente utilizado em *rankings* universitários e em relatórios de política científica, como o Leiden Ranking⁶.

Para áreas como ciências multidisciplinares, ciências sociais aplicadas e outros campos de comunidades menores, o FWCI é particu-

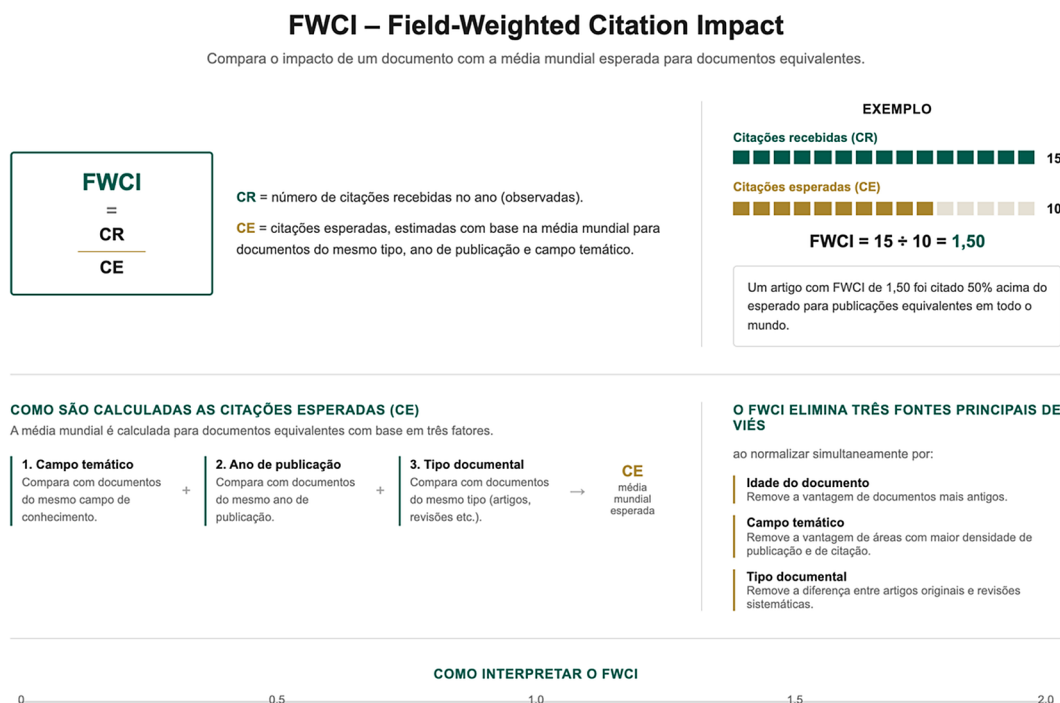


Figura 5 – Infográfico FWCI

⁶ <https://www.leidenranking.com/>

larmente útil: ao relativizar o desempenho em relação à média do próprio campo, afasta comparações com áreas de alta densidade de citações. Um campo com FWCI de 1,20, por exemplo, apresenta desempenho 20% acima da média global.

A Figura 6 ilustra a aplicação do FWCI calculado em 2026 em diferentes níveis de agregação. Enquanto o Brasil apresenta FWCI médio de 0,87, as instituições A e B alcançam valores próximos de 1,05, e a instituição C atinge 1,24, o que indica um impacto científico 24% superior ao esperado para publicações equivalentes. Já a instituição D apresenta um FWCI de 0,76. Esses resultados evidenciam a utilidade do indicador para comparar países, instituições e grupos de pesquisa em relação à média mundial, independentemente das diferenças entre áreas do conhecimento, tipos documentais e anos de publicação (SciVal, 2026).

Um recurso complementar, ainda não mencionado, é a contagem fracionária — relevante sobretudo quando o FWCI é agregado a instituições, países, programas ou grupos de pesquisa. A normalização por campo já corrige diferenças na densidade de citação entre áreas, mas não corrige diferenças nas práticas de colaboração: campos com produção tipicamente multiautoral, multi-institucional ou multinacional podem ter seu impacto agregado inflado quando cada participante recebe crédito integral pelo mesmo artigo. Dividir esse crédito entre as unidades envolvidas — a lógica da contagem fracionária — torna mais robustas as comparações entre campos com perfis de co-

autoria muito distintos. O recurso não substitui indicadores normalizados, como percentis, quartis ou o próprio FWCI; soma-se a eles como uma camada adicional de correção, útil justamente quando a unidade de análise deixa de ser o artigo ou o periódico e passa a ser uma entidade agregada.

Percentis e Quartis — JCR e Scopus

Enquanto o Fator de Impacto, o SNIP, o SJR e o CiteScore indicam o desempenho de um periódico por meio de valores absolutos ou normalizados, e o FWCI mede o impacto em diferentes níveis de agregação, como artigos, grupos, instituições ou países, os percentis e quartis adotam uma perspectiva relativa: indicam a posição da revista em relação a todas as demais do mesmo campo temático. Trata-se de um dos instrumentos mais informativos para a avaliação comparada de periódicos, exatamente porque traduz o desempenho em termos de posição — e não apenas da magnitude dos indicadores. É importante mencionar que os agrupamentos temáticos variam um pouco de plataforma para plataforma, pois dependem de como a base indexa os periódicos em diferentes temas.

Tanto a WoS (por meio do JCR) quanto a Scopus (com base no CiteScore) disponibilizam percentis para os periódicos que indexam. Um periódico no percentil 90 está entre os 10% mais citados de sua categoria temática; no percentil 75, supera 75% das revistas de seu campo.

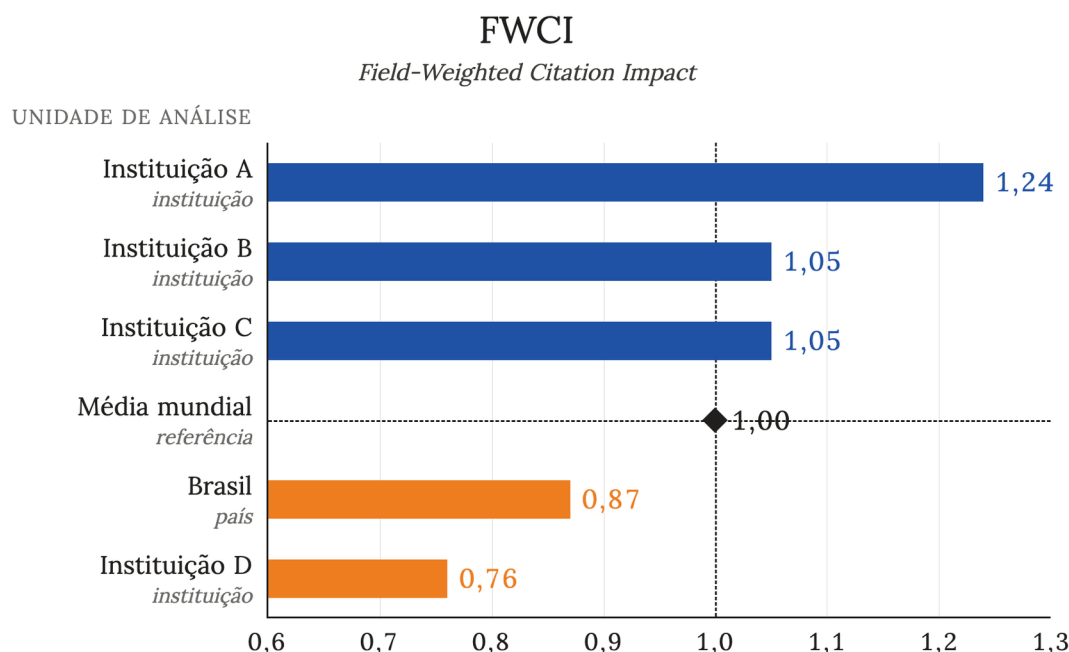


Figura 6 – Exemplos de aplicação do FWCI em diferentes níveis de agregação

Nota: Instituições anonimizadas (Instituições A-D). A linha tracejada marca a média mundial (FWCI = 1,00); valores acima indicam impacto de citação superior ao esperado para a área.

Fonte: Scival (2026).

Percentis e quartis na Web of Science (JCR)

No JCR, os percentis são calculados em cada categoria temática (*subject category*) com base no Fator de Impacto. As revistas são agrupadas em quartis: Q1 (top 25%), Q2 (25–50%), Q3 (50–75%) e Q4 (75–100%) — amplamente utilizados em avaliações institucionais, concursos públicos e currículos científicos no Brasil e no exterior.

O uso dos quartis e percentis do JCR resolve, em grande medida, o problema da comparação entre áreas distintas: em vez de confrontar o valor absoluto do JIF de uma revista de ciências ambientais com o de uma revista de física, compara-se a posição relativa de cada uma em seu respectivo campo. Uma revista no Q1 de ciências ambientais é tão bem posicionada em sua área quanto uma revista no Q1 de computação é na sua.

Percentis e quartis na Scopus (CiteScore)

Na Scopus, os percentis calculados com base no CiteScore de cada categoria temática são publicados pela própria Scopus, no portal Scopus Sources. Conforme mencionado anteriormente, isso não deve ser confundido com os quartis disponíveis gratuitamente em *scimagojr.com*, que derivam do SJR — um sistema de ranqueamento distinto, calculado pelo grupo Scimago, e que pode posicionar o mesmo periódico de forma diferente do CiteScore. Uma mesma revista pode aparecer em categorias temáticas diferentes e ocupar posições distintas em cada uma — o que é especialmente relevante para periódicos interdisciplinares, como os de ciências ambientais, avaliados simultaneamente em categorias como Environmental Science, Water Science and Technology e Ecology. Essa atribuição a múltiplas categorias não é automática: em geral, resulta da solicitação que a própria revista faz à base de indexação sobre as áreas temáticas de seu interesse no momento do cadastramento, podendo ser revisada posteriormente, a pedido do periódico. Os percentis indicam a posição relativa de um periódico em sua categoria temática, enquanto os quartis agrupam os periódicos em quatro faixas de desempenho iguais. A Figura 7 apresenta a escala dos percentis e o posicionamento dos quartis nela.

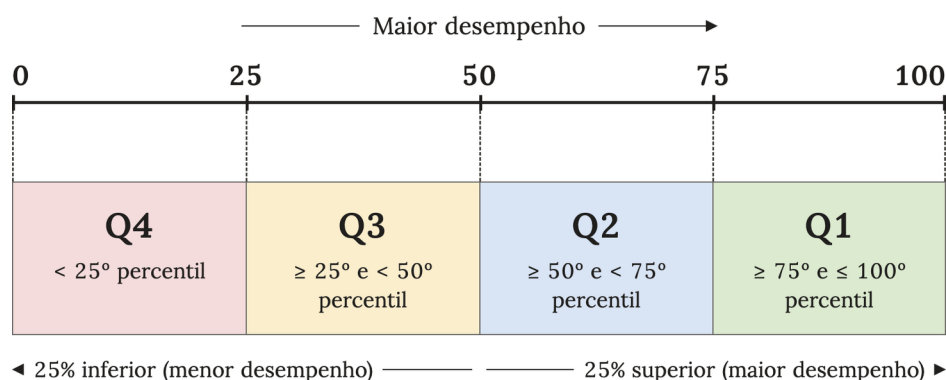


Figura 7 – Escala dos percentis e posicionamento dos quartis na escala

Altmetrics e PlumX — métricas de atenção e engajamento

Os indicadores discutidos até aqui têm em comum serem baseados em citações entre periódicos científicos indexados. Nas últimas décadas, o debate sobre avaliação da pesquisa passou a incorporar uma dimensão adicional: o impacto além do mundo acadêmico, medido por meio das chamadas métricas alternativas ou altmétricas. O conceito foi formalizado por Priem et al. (2010), no chamado Altmetrics Manifesto, que argumenta que as citações em periódicos capturam apenas uma fração do impacto real da pesquisa científica (Bornmann, 2014). Essas métricas tentam capturar a dinâmica da sociedade, na qual todos os segmentos utilizam as novas mídias e redes sociais para divulgar, ler e debater assuntos, incluindo a ciência.

Altmetrics

O sistema Altmetrics⁷ atribui a cada artigo um Altmetric Attention Score (AAS), calculado por um algoritmo que soma pontuações fixas atribuídas a cada tipo de menção — por exemplo, uma notícia na imprensa ou um documento de política pública valem mais pontos do que um compartilhamento em rede social. O resultado é um escore bruto e cumulativo, não normalizado por área do conhecimento ou pelo volume de usuários da plataforma de origem, o que limita comparações diretas entre campos com diferentes níveis de visibilidade midiática. Para periódicos de ciências multidisciplinares, o AAS é particularmente informativo em pesquisas sobre a qualidade da água, desmatamento ou eventos climáticos extremos, frequentemente citados em documentos de organismos como a ONU, o IPCC e a OMS.

PlumX Metrics

O PlumX, integrado à plataforma Scopus, organiza os dados em cinco categorias:

- **Citações:** referências a publicações acadêmicas indexadas.
- **Uso:** visualizações, downloads e cliques.
- **Capturas:** adições a listas de leitura e exportações nos gerenciadores de referências bibliográficas como Mendeley e Zotero.
- **Menções:** referências em *blogs*, notícias e na Wikipédia.

⁷ altmetric.com

- **Redes sociais:** compartilhamentos no X (Twitter), no Facebook e no LinkedIn.

A Figura 8 apresenta a arquitetura altmétrica. Enquanto o Altmetric Attention Score concentra-se principalmente em fontes de atenção online, o PlumX Metrics incorpora também dimensões de impacto acadêmico, engajamento e influência social. Essa integração entre citações acadêmicas e não acadêmicas é particularmente promissora para fins comparativos. No PlumX, os indicadores são oficialmente agrupados em cinco categorias: Citations, Usage, Captures, Mentions e Social Media. Na Figura 8, essas categorias foram agregadas em dimensões conceituais mais amplas para facilitar a compreensão dos diferentes tipos de impacto e de atenção gerados pela produção científica.

Limitações e complementaridade

Tanto o Altmetrics quanto o PlumX devem ser interpretados como instrumentos complementares — não substitutos — dos indicadores já compreendidos e utilizados pela comunidade científica. Thelwall et al. (2013) demonstraram que a correlação entre a atenção *online* e as citações acadêmicas é positiva, porém fraca. Bornmann

(2014) reforça que a atenção nas redes sociais é volátil e suscetível a fatores alheios à qualidade científica do artigo (Eysenbach, 2011). Ademais, sabe-se que a dinâmica de engajamento nas redes sociais depende dos algoritmos, cuja gestão é realizada com ampla autonomia pelas bigtechs. A Tabela 1 sintetiza as principais características — base, janela temporal, normalização e ponderação — de todos os indicadores discutidos até aqui, para consulta comparativa rápida.

Campos científicos de comunidades menores: onde o uso inadequado dos indicadores é mais custoso

Os indicadores bibliométricos foram concebidos, calibrados e amplamente validados em campos científicos de grande volume: biomedicina, química, física, engenharias. O problema surge quando esses mesmos indicadores são aplicados — sem ajuste ou contextualização — a campos que operam em condições estruturalmente diferentes: comunidades menores, ritmos de citação mais lentos, produção multilíngue e forte orientação para políticas públicas locais ou regionais.

Esses campos incluem as ciências multidisciplinares, as ciências sociais aplicadas, as ciências humanas, os estudos regionais e grande parte

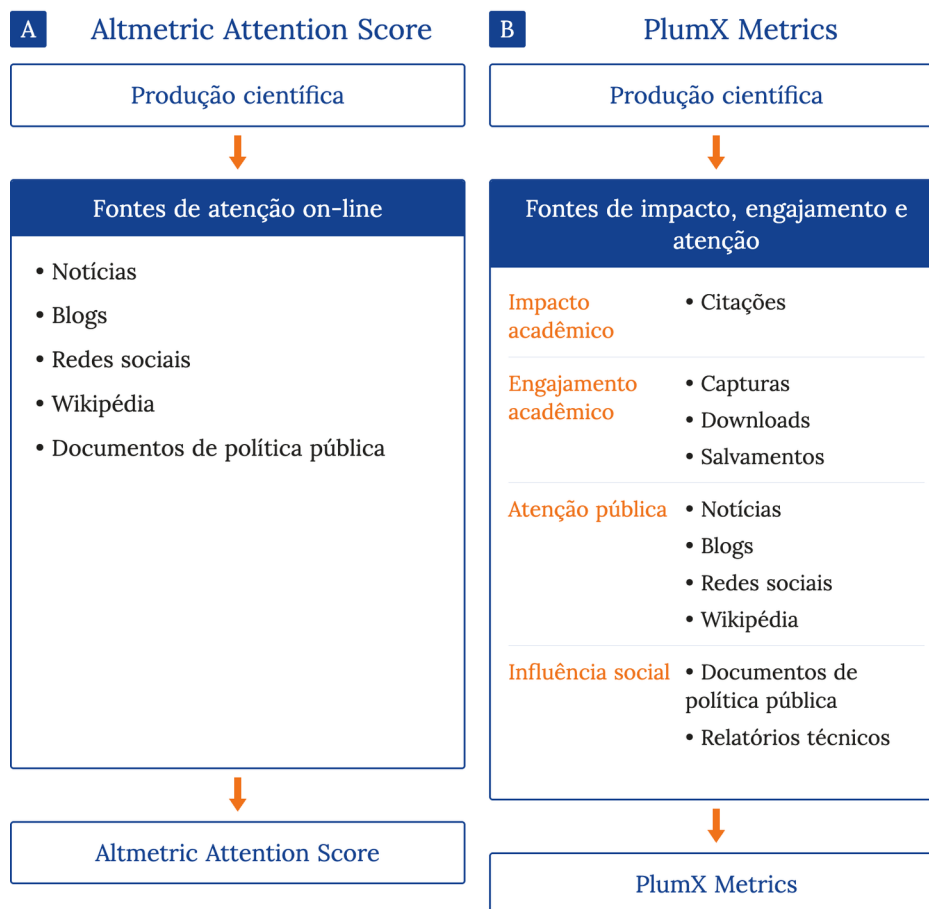


Figura 8 - Principais fontes de atenção, engajamento e impacto capturadas pelo Altmetric Attention Score (A) e pelo PlumX Metrics (B)

Tabela 1 - Comparativo geral das métricas discutidas neste artigo

Indicador	Base	Janela	Normaliza por área?	Pondera prestígio?	Nível
JIF (JCR)	WoS	2 anos	Não	Não	Periódico
SNIP	Scopus	3 anos	Sim	Não	Periódico
SJR	Scopus	3 anos	Parcialmente	Sim	Periódico
CiteScore	Scopus	4 anos	Não	Não	Periódico
FWCI	Scopus / SciVal	Ano de publicação + 3 anos	Sim (campo, ano, tipo)	Não	Artigo (agregável)
Percentil/Quartil (JCR)	WoS	2 anos (base JIF)	Sim (por categoria)	Não	Periódico
Percentil/Quartil (Scopus)	Scopus	4 anos (base CiteScore)	Sim (por categoria)	Não	Periódico
Altmetrics (AAS)	Múltiplas fontes digitais	Tempo real	Não	Não	Artigo
PlumX Metrics	Scopus / Plum Analytics	Acumulado	Não	Não	Artigo
FCR	Dimensions	Acumulado desde a publicação (mínimo 2 anos)	Sim (Field of Research)	Não	Artigo (agregável)
H5	Google Scholar / OpenAlex / Dimensions	5 anos civis completos	Não	Não	Periódico

das engenharias aplicadas. Leydesdorff e Rafols (2011), analisando os 8.207 periódicos do JCR, mostraram que os periódicos interdisciplinares se distinguem por redes de citação mais diversas e dispersas entre domínios do que as dos periódicos especializados; Rafols et al. (2012), em comparação empírica entre estudos de inovação e administração, evidenciaram que essa diversidade estrutural se traduz em desvantagem concreta: rankings de periódicos baseados em excelência apresentam viés sistemático a favor de pesquisa disciplinar, penalizando a avaliação de unidades e pesquisadores interdisciplinares.

Multidisciplinaridade e dispersão de citação

Campos de comunidades menores tendem a ser também mais multidisciplinares. Um artigo de ciências ambientais sobre gestão de bacias hidrográficas pode mobilizar hidrologia, ecotoxicologia, direito ambiental, planejamento territorial e ciências sociais — e ser relevante para pesquisadores de todas essas áreas. Essa dispersão de citações entre diferentes campos não reduz o impacto real do trabalho. No entanto, como nenhum campo específico “adota” a revista como referência central, os valores de JIF se diluem, captando apenas uma fração da influência real.

Como as áreas do conhecimento são definidas

Os indicadores normalizados por campo discutidos até aqui — o SNIP, o FWCI, os percentis do CiteScore e do JCR — dependem todos de uma classificação temática prévia dos periódicos e artigos: as 334 categorias ASJC da Scopus e as categorias equivalentes da WoS, já mencionadas. Essa classificação, contudo, raramente recebe o mesmo escrutínio dedicado aos indicadores que dela dependem. O desfavorecimento de campos multidisciplinares nas métricas aqui discutidas é um fenômeno observável independentemente de como essas catego-

rias são construídas — é precisamente por isso que indicadores como o SNIP (Moed, 2010) e o FWCI (Waltman e van Eck, 2013) foram concebidos. Compreender como as categorias são construídas não coloca em xeque essa constatação; ao contrário, ajuda a explicar por que esse desfavorecimento ocorre com a intensidade observada e onde poderia ser atenuado. A seguir, descrevemos quatro abordagens usadas para construir tais categorias: três amplamente estabelecidas na prática das bases de indexação e uma quarta, que aparece como um horizonte comparativo, baseada em aprendizado de máquina.

- Classificação por periódico — todos os artigos publicados em um mesmo veículo herdam a categoria temática atribuída ao periódico como um todo. É o esquema mais transparente e auditável: qualquer pesquisador pode consultar publicamente a quais categorias a Scopus ou a WoS atribuem a um determinado periódico. Sua fragilidade reside na premissa de homogeneidade temática no periódico — nem sempre verdadeira, sobretudo em veículos multidisciplinares (Waltman e van Eck, 2012a) — e na dependência de critérios editoriais próprios de cada base de dados. Wang e Waltman (2016), em análise em larga escala, constataram que a WoS é mais precisa do que a Scopus na classificação por periódico, mas ambas as bases apresentam um número relevante de periódicos com classificação imprecisa, o que evidencia que esse esquema não é neutro nem infalível. É essa a classificação que sustenta a normalização do FWCI: embora a atribuição ocorra no nível do artigo, com fracionamento entre categorias, as próprias categorias são herdadas do periódico.
- Classificação por publicação — em vez de herdar a categoria do periódico, cada artigo é classificado com base em características próprias, como os campos predominantes entre os trabalhos que

ele cita ou que o citam. Klavans e Boyack (2017) compararam três variantes dessa abordagem — citação direta, acoplamento bibliográfico e cocitação — e constataram que a citação direta gera taxonomias mais precisas, desde que o artigo tenha uma lista de referências suficientemente extensa. Trata-se de uma classificação mais fina do que a por periódico, mas computacionalmente exigente e potencialmente menos precisa para documentos com menor número de referências (Klavans e Boyack, 2017) — estudo cujo padrão-ouro foi construído com artigos com pelo menos cem referências —, como editoriais curtos, notas técnicas ou artigos de áreas com práticas de citação mais parcimoniosas.

- Redes bibliométricas (clusterização por citação) — em vez de comparar artigos individualmente, esse método agrupa, de forma algorítmica, toda a base em comunidades de documentos densamente conectados por citações, atribuindo a categoria diretamente ao documento, sem passar pelo periódico. Waltman e van Eck (2012a) propuseram a metodologia seminal desse tipo de classificação, hoje empregada, com variações, tanto pelo CWTs/Leiden quanto pelas próprias bases comerciais. Por não depender de critérios editoriais humanos, o método tende, em princípio, a reduzir a subjetividade da classificação por periódico. Tem, porém, custos documentados: a Clarivate descreve o algoritmo empregado pela WoS apenas em linhas gerais, sem publicar a metodologia técnica completa (Clarivate, 2021b), o que dificulta a compreensão do usuário final; e a implementação da Scopus cobre apenas 95% do conteúdo indexado na base, não a totalidade (Elsevier, 2024). Duas implementações conhecidas ilustram a abordagem, com estruturas distintas entre si: os Topics (agrupados em Topic Clusters) do Scopus/SciVal, construídos por meio de análise de citação direta (Elsevier, 2024); e os Citation Topics da WoS, construídos por um algoritmo de detecção de comunidades (Leiden) em uma hierarquia de três níveis — micro, meso e macro (Clarivate, 2021b).
- Classificação por aprendizado de máquina — um horizonte ainda comparativo: diferentemente dos três esquemas anteriores, já operacionalizados nas bases comerciais consolidadas, a classificação por aprendizado de máquina aparece de forma mais madura em plataformas mais recentes, como o OpenAlex e o Dimensions/ANZSRC. Thelwall e Jiang (2025) dedicaram um estudo independente exatamente a essa questão, avaliando se o OpenAlex é adequado para fins de avaliação da pesquisa. O OpenAlex, por exemplo, treina um modelo de linguagem — uma variante do BERT — para classificar cada artigo com base no título, no resumo, nas citações e no nome do periódico, atingindo cerca de 72% de acerto na categoria principal quando todas essas informações estão disponíveis; mas apenas metade dos artigos da base possui resumo utilizável, o que reduz a precisão justamente onde ela mais faria falta (OpenAlex, 2024). É o padrão do método: preserva granulari-

dade e reduz o peso decisivo e exclusivo do periódico — que passa a ser apenas um entre vários sinais usados pelo modelo —, mas sua qualidade está condicionada à cobertura do conjunto de treino e à riqueza dos metadados, penalizando campos com poucos exemplos rotulados ou produção sem resumo disponível.

Vale relacionar esse panorama à escolha metodológica descrita na seção “O contexto brasileiro: CAPES, o fim da lista Qualis e a nova lógica de classificação dos artigos”: no Procedimento 1, a CAPES (2025) classifica os periódicos pelas categorias ASJC da Scopus e pelas categorias equivalentes da WoS, atribuindo o estrato do artigo pelo percentil do periódico dentro de sua própria categoria temática — um esquema público, estável e auditável por qualquer pesquisador, que tem a vantagem adicional de neutralizar, por construção, a diferença de densidade de citação entre áreas discutida ao longo deste artigo. A vulnerabilidade que persiste é outra: como demonstrado nesta subseção, a própria categoria à qual um periódico é atribuído nem sempre reflete com precisão suas fronteiras temáticas reais (Wang e Waltman, 2016) — de modo que o percentil de um periódico multidisciplinar, calculado dentro de uma única categoria talvez mal ajustada ao seu escopo, pode não refletir sua posição real entre pares comparáveis, ainda que as próprias bases utilizadas já disponibilizem a alternativa por rede de citações descrita acima.

Janelas temporais e ritmos distintos de citação

Nas ciências sociais aplicadas, um livro publicado hoje pode ser a referência central para uma geração de pesquisadores — mas os livros não entram no cálculo do JIF. Nas ciências ambientais, estudos de longo prazo frequentemente acumulam citações ao longo de décadas. Em campos com literatura predominantemente em línguas que não o inglês, a subestimação é ainda maior, pois as bases de indexação internacionais cobrem de forma desigual a produção em português, espanhol, árabe ou chinês.

Em campos de comunidades menores, indicadores com janelas mais amplas — como o SJR (3 anos) e o CiteScore (4 anos) — oferecem leituras mais representativas, embora ainda não sejam ideais. Os percentis e quartis são os instrumentos mais adequados para esses campos: ao posicionar cada revista em relação aos seus pares na mesma categoria, eliminam o viés de escala que a penaliza sistematicamente (Hicks et al., 2015; Waltman, 2016).

É importante reconhecer que essas limitações não decorrem apenas do desenho dos indicadores, mas também da cobertura das próprias bases que os alimentam. A Scopus e a WoS privilegiam periódicos indexados segundo critérios editoriais predominantemente alinhados às práticas de publicação em língua inglesa, o que sub-representa sistematicamente parte da produção da América Latina, da África e da Ásia, bem como periódicos regionais relevantes para políticas públicas locais. As duas bases também divergem significativamente em cobertura entre si — um periódico pode estar indexado em uma e ausente na outra —, de modo que a escolha da base não é neutra e pode alterar o percentil

atribuído a um mesmo artigo. Qualquer limitação atribuída a um indicador bibliométrico é, portanto, também uma limitação herdada da base de dados a partir da qual é calculado.

Os indicadores como parte da promoção da integridade científica

Paradoxalmente, são também os campos de comunidades menores os mais vulneráveis à proliferação de periódicos predatórios, termo utilizado para periódicos cujas práticas editoriais não asseguram a integridade do processo de publicação, tais como os fundamentos publicados pelo Committee on Publication Ethics⁸ (COPE) no cenário internacional ou pela Associação Brasileira de Editores Científicos⁹ (ABEC) no cenário nacional. Com menos recursos institucionais e maior pressão por publicação em periódicos indexados, pesquisadores de ciências multidisciplinares, ciências sociais aplicadas e ciências humanas são alvos frequentes de periódicos que simulam legitimidade sem efetivamente mantê-la (Grudniewicz et al., 2019). Um estudo com 3.067 respondentes de programas de pós-graduação brasileiros confirma esse padrão: a decisão de submeter um artigo raramente é tomada de forma isolada, e a influência de orientadores e pares pode tanto proteger contra a adesão a periódicos predatórios quanto, quando desinformada, propagá-la — de modo que pesquisadores em formação com menor acesso a orientação qualificada tendem a ficar mais expostos a essas práticas (Carmo et al., 2026).

É precisamente nesse contexto que os indicadores bibliométricos cumprem seu papel mais importante: a indexação no JCR, na Scopus ou em outras bases seletivas funciona como uma barreira de legitimidade, auditável, transparente e em constante monitoramento. Os indicadores oferecem aos pesquisadores uma referência verificável que, por imperfeita que seja, é mais confiável do que abstrações parciais da realidade, como afirma Fernandes (2022), ao selecionar os periódicos nos quais serão publicados seus artigos. No entanto, o principal referencial para a publicação deve ser a seriedade e a seletividade da política editorial, o fórum onde se debate o assunto sobre o qual a publicação contribui, aliadas ao rigoroso processo de revisão dos artigos.

O contexto brasileiro: CAPES, o fim da lista Qualis e a nova lógica de classificação dos artigos

Para os pesquisadores brasileiros, a compreensão dos indicadores bibliométricos internacionais ganhou uma dimensão prática e urgente a partir de 2025: a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) deixará de publicar a lista de revistas com a respectiva classificação Qualis — a chamada “lista Qualis” (Carvalho et al., 2026). Neste sentido, é importante diferenciarmos o que é o “Qualis” e o que é a “lista Qualis”.

Desde a década de 1990, as áreas de avaliação da CAPES utilizavam uma metodologia de classificação de artigos. Nessa metodologia, artigos produzidos pelos programas de pós-graduação *stricto sensu*

no Brasil em um determinado período avaliativo (triênio ou quadriênio) eram classificados em diferentes estratos — no quadriênio 2013–2016, em oito estratos (A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C); a partir do quadriênio 2017–2020, em nove estratos (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4 e C). Para fazer esta classificação, as áreas de avaliação recorriam à reputação dos veículos em que eram publicados estes artigos, tendo como base a qualidade presumida dos artigos, aferida pela qualidade dos periódicos. Esta metodologia é o “Qualis”.

Como forma de dar transparência ao processo de avaliação, a CAPES divulgava uma lista de periódicos e a classificação utilizada nesses veículos no período específico (triênio ou quadriênio). Esta é a “lista Qualis” que se tornou, *de facto*, “o Qualis” para a comunidade científica brasileira. É importante salientar que esta lista nunca foi completa, pois se nenhum programa de pós-graduação *stricto sensu* brasileiro tivesse publicado algum artigo em determinado veículo, esse veículo não seria incluído na “lista Qualis”. E, devido às características e limitações, essa classificação só faz sentido no âmbito da avaliação dos programas de pós-graduação, sendo completamente inadequado utilizá-la, como é feito pelas instituições, para avaliar pesquisadores em concursos e editais seletivos de outra natureza. Todavia, o veículo não deixaria de ser relevante. Por exemplo, se nenhum pesquisador de um programa de pós-graduação em computação tivesse publicado na revista Nature, isso não significaria que a revista deixaria de ser importante para a área, mas ela não estaria presente na “lista Qualis” da área. Por isso, é importante reforçar que “o Qualis” não é um processo de avaliação das revistas. Essa percepção equivocada por parte da comunidade, e principalmente dos editores, criou dificuldades para a CAPES e para as áreas de avaliação na divulgação da “lista Qualis”.

Embora tenha desempenhado papel relevante ao introduzir uma cultura de avaliação da produção científica no país, o Qualis acumulou, ao longo dos anos, críticas consistentes: em alguns períodos avaliativos, os estratos variavam entre áreas, tornando impossível a comparação entre campos; a incompreensão de sua finalidade específica como indicador *a posteriori* da produção; uso para finalidades para as quais não foi pensado, como concursos, entre outros. Além disso, o sistema resultava em comportamentos estratégicos de publicação voltados à classificação, e não necessariamente à qualidade nem ao diálogo com as respectivas comunidades.

A partir do ciclo de avaliação quadrienal 2017–2020, grande parte das áreas da CAPES passou a adotar diretamente os percentis dos periódicos da WoS e da Scopus para avaliar os artigos produzidos pelos programas de pós-graduação *stricto sensu* no país. Nessa lógica, um periódico classificado no percentil 90 da WoS ou da Scopus, em sua categoria temática, atribuiria ao artigo o estrato mais alto — nesse sentido, o critério passou a ser verificável e atualizado anualmente. Algumas áreas também passaram a incorporar o FWCI como indicador complementar, agregando não apenas a qualidade dos veículos de publicação, mas também o impacto normalizado da produção efeti-

⁸ <https://publicationethics.org/>

⁹ <https://www.abecbrasil.org.br>

vamente gerada pelos programas — uma mudança conceitual significativa que reforça o foco de avaliação no artigo, e não no periódico. Para áreas nas quais não foi possível identificar percentis na WoS ou na Scopus, utilizou-se uma metodologia que permitia a agregação de periódicos nacionais e a determinação de percentis, assegurando a comparabilidade entre áreas. Nesta metodologia, o H5 do Google Scholar foi utilizado como indicador bibliométrico das revistas.

Essa transição teve implicações diretas para pesquisadores, coordenadores de programas e editores de periódicos brasileiros. Para os pesquisadores, isso significa que conhecer o percentil do periódico WoS ou Scopus em que pretendem publicar é agora mais relevante do que conhecer o estrato de uma revista que está na “lista Qualis”. Para os coordenadores de programas, implica aprender a reportar e interpretar indicadores que antes eram intermediados pela CAPES, mas que agora precisam ser acessados diretamente nas plataformas JCR, Scopus e SciVal. Para os editores de periódicos brasileiros indexados internacionalmente, compreender em qual percentil o periódico se posiciona em sua categoria é fundamental tanto para a gestão editorial quanto para a comunicação com autores e instituições.

Ao avançar na metodologia de classificação de artigos, torna-se cada vez mais claro que a avaliação da pós-graduação deve ter como foco o artigo, e não o periódico. O documento referencial da CAPES (2025), para o quadriênio 2025–2028, detalha três procedimentos de classificação de artigos que podem ser adotados pelas áreas, individualmente ou em combinação.

O **Procedimento 1** classifica o artigo com base nos indicadores bibliométricos do periódico em que foi publicado — análise indireta —, utilizando os percentis do CiteScore (Scopus) e do Fator de Impacto do JCR (Clarivate/WoS) ou, alternativamente, percentis calculados com base no índice H5¹⁰ obtido via OpenAlex, Google Scholar ou indicadores da Dimensions, como é o caso da Área de Ciências Ambientais, com a devida curadoria de qualidade dos processos editoriais por parte das Áreas de Avaliação. Os periódicos são ranqueados em agrupamentos temáticos — 334 categorias ASJC (All Science Journal Classification) na Scopus e 236 na WoS — e cada artigo será classificado com base no maior percentil entre as categorias às quais o periódico pertence. A estratificação do artigo resultará em oito níveis (A1 a A8), distribuídos em classes de amplitude de 12,5 pontos percentuais: artigos publicados em periódicos com percentil $\geq 87,5$ serão classificados no estrato A1, e artigos publicados em periódicos com percentil $< 12,5$ serão classificados no estrato A8. Artigos publicados em periódicos sem qualquer um dos indicadores previstos ou que não

seguem as boas práticas editoriais do Committee on Publication Ethics¹¹ (COPE) serão classificados no estrato C.

Vale registrar uma limitação do h-index — do qual o H5 é uma variante — demonstrada por Waltman e van Eck (2012b) e que pode gerar rankings inconsistentes: dois indicadores cujo desempenho melhora exatamente na mesma magnitude podem, ainda assim, ter suas posições relativas invertidas, resultado que os próprios autores consideram difícil de justificar como medida de impacto científico. É por essa razão que o CWTS, centro de origem de boa parte dos métodos de normalização discutidos neste artigo, não o adota entre os indicadores de seus rankings, como o Leiden Ranking. Essa fragilidade recomenda cautela na interpretação das diferenças marginais entre estratos calculados a partir desse indicador, que só é justificável de forma complementar e quando realmente não há cobertura adequada nas bases internacionais.

O **Procedimento 2** parte do resultado do Procedimento 1 e adiciona outras camadas de análise: critérios qualitativos do periódico — que podem incluir valorização de revistas nacionais, acesso aberto e indexação em bases relevantes para a área — e indicadores bibliométricos diretos do artigo, como o número de citações recebidas nas bases Scopus, WoS, OpenAlex, Altmetrics, Dimensions e CrossRef.

Já o **Procedimento 3** consiste em análise qualitativa do artigo, aplicada apenas aos melhores produtos do programa — dado o nível de detalhamento exigido, não é viável aplicá-la à totalidade da produção — e avalia aspectos como a relevância do tema, o avanço conceitual e a contribuição científica, resultando em uma escala de cinco níveis (Muito Bom, Bom, Regular, Fraco e Insuficiente).

Essa metodologia coloca os indicadores discutidos neste artigo — percentis, CiteScore, Fator de Impacto, FWCI e Altmetrics — em posição operacional relevante na avaliação da pós-graduação brasileira, tornando o domínio desses indicadores uma competência essencial para pesquisadores e coordenadores de programas de pós-graduação.

A mudança da CAPES, discutida e aprovada pelo Conselho Técnico-Científico da Educação Superior (CTC-ES)¹² representa, em última instância, uma convergência do sistema brasileiro de avaliação com os padrões internacionais — o que torna a compreensão dos indicadores bibliométricos apresentados neste artigo não apenas academicamente relevante, mas também operacionalmente necessária para qualquer pesquisador inserido na pós-graduação brasileira. Importante frisar que não se trata de sugerir que pesquisadores e pós-graduandos usem a compreensão das métricas de forma estrita, mas de compreendê-las para uma melhor tomada de decisão no contexto da divulgação dos resultados da sua pesquisa e da compreensão do processo de avaliação realizado pela CAPES.

¹⁰ O H5 (h5-index) é o índice h calculado sobre os artigos publicados nos últimos cinco anos civis completos de um periódico ou veículo, conforme metodologia do Google Scholar Metrics: um periódico tem $h5 = N$ se N de seus artigos publicados nesse período receberam pelo menos N citações cada, e os demais artigos receberam N citações ou menos.

¹¹ <https://publicationethics.org/>

¹² Composição do CTC detalhado no link <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/conselho-tecnico-cientifico-da-educacao-superior/composicao>

Movimento de avaliação responsável

O reconhecimento de que os indicadores bibliométricos são necessários, mas insuficientes, deu origem, nas últimas décadas, a um movimento internacional pela avaliação responsável da pesquisa, hoje um dos temas centrais da metaciência. Esse movimento não rejeita as métricas; propõe equilibrá-las com o julgamento qualitativo por pares e adequá-las à finalidade e ao contexto de cada avaliação. Seus dois marcos mais influentes são a Declaração de São Francisco sobre a Avaliação da Pesquisa (DORA, 2013), que recomenda não utilizar o Fator de Impacto de periódicos para avaliar pesquisadores ou artigos individuais, e o Manifesto de Leiden (Hicks et al., 2015), que sintetiza dez princípios para o uso de indicadores — entre eles, o de que as métricas devem apoiar, e não substituir, a avaliação qualitativa, e o de que os indicadores precisam ser apropriados ao propósito e sensíveis às particularidades de cada campo. Vale notar que a recomendação da DORA quanto ao uso do JIF na avaliação de artigos individuais não é consensual: Waltman e Traag (2021) argumentam que essa prática não é necessariamente incorreta do ponto de vista estatístico, desde que a assimetria da distribuição de citações da revista seja devidamente considerada na interpretação — o que mantém viva a discussão sobre os limites exatos dessa recomendação.

Na mesma direção, o relatório *The Metric Tide* (Wilsdon et al., 2015) consolidou a noção de métricas responsáveis em cinco dimensões: robustez, humildade, transparência, diversidade e reflexividade. Essas dimensões traduzem, em termos operacionais, a ideia que percorre este artigo: um indicador só é informativo quando se conhecem seus limites, quando é aplicado ao campo para o qual foi projetado e quando é interpretado à luz das diferentes culturas de citação. A dimensão da diversidade, em particular, dialoga diretamente com a situação dos campos de comunidades menores, ao recomendar que a avaliação contemple a pluralidade de áreas, idiomas e formatos de produção, evitando penalizar sistematicamente o que não se ajusta às áreas de alta densidade de citações.

Nessa mesma linha, Barra e Rojas-Hernandez (2022) defendem que os critérios de avaliação acadêmica sejam ampliados para além dos indicadores bibliométricos, valorizando também o trabalho com comunidades e a pesquisa interdisciplinar aplicada, voltados à compreensão de problemas socioambientais e à proposição de soluções que melhorem a qualidade de vida da população e protejam a natureza.

Mais recentemente, o Acordo sobre a Reforma da Avaliação da Pesquisa e a Coalizão para o Avanço da Avaliação da Pesquisa (CoARA, 2022) ampliaram esse consenso ao reunir centenas de instituições em torno de um compromisso comum: fundamentar a avaliação primordialmente no julgamento qualitativo, apoiado pelo uso responsável de indicadores quantitativos. Esse princípio é convergente com a transição brasileira aqui discutida, na qual a classificação de artigos da CAPES combina indicadores bibliométricos dos periódicos e dos artigos, e aspectos qualitativos dos periódicos (Procedimentos 1 e 2), com a análise qualitativa dos melhores produtos (Procedimento 3).

Em síntese, o movimento pela avaliação responsável não opõe métricas e qualidade: reafirma que os indicadores são instrumentos legítimos quando usados como referencial inicial e com consciência de seus limites — exatamente como um termômetro, preciso para medir a temperatura, mas inadequado para medir distâncias.

Considerações finais

A cada divulgação de indicadores bibliométricos por parte da Clarivate ou da Scopus, por exemplo, a comunidade científica se encontra diante de um volume expressivo de novos números que serão imediatamente incorporados às avaliações institucionais e servirão de guia para os pesquisadores escolherem onde publicar. No Brasil, a transição da avaliação da CAPES visa deixar mais claro que parte da avaliação dos programas tem como foco apreciar a qualidade dos artigos, e não os veículos em que são publicados, embora esses sejam importantes. O uso de percentis internacionais e de outros indicadores dos artigos, como o FWCI, torna ainda mais urgente a compreensão desses instrumentos. Essa atualização periódica também implica que a posição de um periódico — seu percentil, quartil ou estrato — não é permanente: pode variar de uma edição para outra mesmo sem mudança na qualidade do periódico, sobretudo em categorias temáticas com menor número de revistas, nas quais pequenas oscilações no número de citações deslocam proporcionalmente mais posições no ranking.

Os indicadores bibliométricos são instrumentos valiosos e necessários, mesmo com suas limitações. Eles não são perfeitos, mas oferecem algo que a avaliação puramente subjetiva não consegue garantir nem ser aceita pelos avaliados: objetividade, replicabilidade e comparabilidade. Em um ambiente científico em que a proliferação de publicações duvidosas representa uma ameaça real à integridade do conhecimento, dispor de referências confiáveis para aferir a qualidade dos artigos por meio dos indicadores bibliométricos dos periódicos não é um luxo acadêmico, e sim uma necessidade prática. Esse aspecto torna-se ainda mais importante quando o volume de artigos está na ordem de milhares.

A chave para o uso adequado desses indicadores está na compreensão de sua base conceitual e de seus limites. O JIF do JCR é robusto no próprio campo, o que indica a reputação do periódico. Tem sérias limitações quando é usado como proxy para aferir a qualidade de artigos. O SNIP e o SJR oferecem perspectivas complementares em contextos interdisciplinares. O CiteScore amplia a janela temporal. O FWCI normaliza o impacto por campo, por ano e por tipo de documento. Os percentis e quartis traduzem desempenho em posição relativa. O Altmetrics e o PlumX ampliam o horizonte para além da literatura científica formal. Cada indicador responde a uma pergunta específica; nenhum deles responde a todas as perguntas — e é precisamente por isso que compreendê-los é indispensável para fazer o seu uso de forma responsável.

Por fim, cabe registrar outro movimento importante a ser analisado futuramente: a consolidação de plataformas abertas como Dimen-

sions, OpenAlex e Semantic Scholar, que representam uma das transformações mais significativas da bibliometria contemporânea. Diferentemente da WoS e da Scopus, que historicamente combinaram a produção de indicadores com processos seletivos de indexação e de monitoramento editorial, essas novas iniciativas adotam uma lógica predominantemente inclusiva, buscando representar o universo da comunicação científica em sua maior abrangência possível. Como consequência, passaram também a disponibilizar métricas de impacto, redes de citações e indicadores normalizados que, em muitos casos, se aproximam conceitualmente dos produzidos pelas bases tradicionais.

Entretanto, a interpretação desses indicadores exige cautela. Em bases seletivas, os indicadores são calculados com base em um conjunto previamente submetido a critérios de qualidade editorial, regularidade de publicação, transparência dos processos e integridade científica. Já em plataformas de cobertura ampla, a qualidade dos indicadores depende fortemente das fontes de dados utilizadas, da consistência dos metadados e, sobretudo, da qualidade dos periódicos originalmente incorporados ao sistema. Assim, embora ampliem a visibilidade de áreas, idiomas e de regiões historicamente sub-representadas nos sistemas tradicionais de indexação científica, essas

novas plataformas baseadas em ciência aberta ainda estão em desenvolvimento e consolidação, com o desafio de reforçar os processos de indexação de periódicos, associados ao rigor editorial, como os adotados por bases consolidadas.

Essa distinção revela uma questão fundamental para o futuro da avaliação científica. Enquanto os sistemas seletivos tendem a oferecer maior controle sobre a qualidade do universo analisado, as plataformas abertas proporcionam maior cobertura, transparência e acesso aos dados científicos. A tendência observada nos últimos anos sugere que esses modelos não devem ser compreendidos como concorrentes, mas como complementares. Os primeiros continuam desempenhando uma função importante na preservação da integridade editorial e na qualificação dos indicadores, enquanto os segundos ampliam a capacidade de mapear a ciência global em toda a sua diversidade. O desafio para pesquisadores, avaliadores e formuladores de políticas científicas passa a ser compreender simultaneamente as potencialidades e as limitações de cada abordagem.

Para a comunidade científica brasileira, investir na compreensão desses instrumentos, tradicionais e emergentes, é investir na capacidade de fazer ciência com mais consciência, rigor e autonomia intelectual.

Contribuição dos autores: Fernandes, V.: Conceituação, Análise formal, Metodologia, Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição; Zorzo, A.F.: Análise formal, Escrita – revisão e edição; Souza Filho, A.G.: Supervisão, Escrita – revisão e edição.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Financiamento: none.

Declaração sobre o uso de inteligência artificial generativa: Os autores declaram que utilizaram ferramentas de inteligência artificial generativa como apoio à preparação deste artigo. Tais ferramentas foram empregadas nas seguintes frentes específicas: (i) Claude (Anthropic) para auxiliar na edição das figuras que ilustram o texto e na busca por referências; (ii) Grammarly Desktop para a revisão gramatical, ortográfica e de clareza. Nenhum conteúdo científico — dados, análises, resultados, interpretações ou conclusões — foi produzido de forma autônoma por essas ferramentas. Os autores assumem integral responsabilidade pela integridade, precisão e originalidade do trabalho.

Referências

Barra, R.O.; Rojas-Hernandez, J., 2022. The indexing of scientific knowledge: The need for knowledge at the service of community development and nature protection. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB)*, v. 57 (4), 689-692. <https://doi.org/10.5327/Z217694781470>

Bergstrom, C., 2007. Eigenfactor: Measuring the value and prestige of scholarly journals. *College & Research Libraries News*, v. 68 (5), 314-316. <https://doi.org/10.5860/crln.68.5.7804>

Bornmann, L., 2014. Do altmetrics point to the broader impact of research? An overview of benefits and disadvantages of altmetrics. *Journal of Informetrics*, v. 8 (4), 895-903. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.09.005>

Brin, S.; Page, L., 1998. The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine. *Computer Networks and ISDN Systems*, v. 30 (1-7), 107-117. [https://doi.org/10.1016/S0169-7552\(98\)00110-X](https://doi.org/10.1016/S0169-7552(98)00110-X)

Carmo, F.A.; Rezende, S. O.; Paxiúba, C. M. C.; Lobato, F. M. F., 2026. Predatory publishing in the academic landscape: researchers' awareness and vulnerabilities. *Scientometrics*, v. 131, 3029-3054. <https://doi.org/10.1007/s11192-026-05614-0>

Carvalho, D.; Souza Filho, A. G.; Sarmiento, N., 2026. CAPES e o novo sistema

de classificação de artigos científicos: o que é verdade e o que é desinformação. <https://theconversation.com/capes-e-o-novo-sistema-de-classificacao-de-artigos-cientificos-o-que-e-verdade-e-o-que-e-desinformacao-285209>

Clarivate, 2021a. Introducing the Journal Citation Indicator: A new, field-normalized measurement of journal citation impact. Clarivate. <https://clarivate.com/blog/introducing-the-journal-citation-indicator-a-new-field-normalized-measurement-of-journal-citation-impact/>

Clarivate, 2021b. Introducing Citation Topics. Clarivate. <https://clarivate.com/academia-government/blog/introducing-citation-topics/>

Clarivate, 2024. Category Normalized Citation Impact (CNCI). In *Cites Indicators Handbook*. <https://incites.help.clarivate.com/Content/Indicators-Handbook/ih-normalized-indicators.htm>

Coalition for Advancing Research Assessment (CoARA), 2022. Agreement on Reforming Research Assessment. <https://zenodo.org/records/13480728>.

Colledge, L.; Moya-Anegón, F.; Guerrero-Bote, V.; López-Illescas, C.; El Aisati, M. et al. 2010. SJR and SNIP: two new journal metrics in Elsevier's Scopus. *Serials: The Journal for the Serials Community*, v. 23 (3), 215-221. <https://serials.uksg.org/articles/10.1629/23215>

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), 2025.

- Documento Referencial: Diretrizes comuns da Avaliação de Permanência dos Programas de Pós-Graduação stricto sensu — ciclo avaliativo 2025–2028. CAPES, Brasília. https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/19052025_20250502_DocumentoReferencial_FICHA.pdf.
- DORA, 2013. San Francisco Declaration on Research Assessment. <https://sfidora.org>
- Elsevier, 2019. Research Metrics Guidebook. Elsevier B.V., March 2019. <https://assets.ctfassets.net/o78em1y1w4i4/54o8UH5cdisCqfUFpSG03T/blc80b9c4a9fcf168f85065a0f044a64/ELSV-13013-Elsevier-Research-Metrics-Book-r12-WEB.pdf>
- Elsevier, 2024. SciVal Topics [technical documentation]. https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/27947/supporthub/scopus/kw/topics/
- Eysenbach, G., 2011. Can tweets predict citations? Metrics of social impact based on Twitter and correlation with traditional metrics of scientific impact. *Journal of Medical Internet Research*, v. 13 (4), e123. <https://doi.org/10.2196/jmir.2012>
- Fernandes, V., 2022. Why and where to publish. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, v. 57 (3), 516-518. <https://doi.org/10.5327/Z2176-94781439>
- Garfield, E., 1972. Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science*, v. 178 (4060), 471-479. <https://doi.org/10.1126/science.178.4060.471>
- Garfield, E., 2006. The history and meaning of the journal impact factor. *Journal of the American Medical Association*, v. 295 (1), 90-93. <https://doi.org/10.1001/jama.295.1.90>
- González-Pereira, B.; Guerrero-Bote, V.P.; Moya-Anegón, F., 2010. A new approach to the metric of journals' scientific prestige: The SJR indicator. *Journal of Informetrics*, v. 4 (3), 379-391. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.03.002>
- Grudniewicz, A.; Moher, D.; Cobey, K.D.; Bryson, G.L.; Cukier, S. et al. 2019. Predatory journals: no definition, no defence. *Nature*, v. 576, 210-212. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03759-y>
- Guerrero-Bote, V.P.; Moya-Anegón, F., 2012. A further step forward in measuring journals' scientific prestige: The SJR2 indicator. *Journal of Informetrics*, v. 6 (4), 674-688. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2012.07.001>
- Hicks, D.; Wouters, P.; Waltman, L.; Rijcke, S.; Rafols, I., 2015. Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, v. 520 (7548), 429-431. <https://doi.org/10.1038/520429a>
- Klavans, R.; Boyack, K.W., 2017. Which type of citation analysis generates the most accurate taxonomy of scientific and technical knowledge? *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 68 (4), 984-998. <https://doi.org/10.1002/asi.23734>
- Larivière, V.; Kiermer, V.; MacCallum, C. J.; McNutt, M.; Patterson, M. et al. 2016. A simple proposal for the publication of journal citation distributions [preprint]. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/062109>
- Larivière, V.; Sugimoto, C. R., 2019. The Journal Impact Factor: A brief history, critique, and discussion of adverse effects. In: Glänzel, W.; Moed, H.F.; Schmoch, U.; Thelwall, M. (Eds.), *Springer Handbook of Science and Technology Indicators*. Springer, Cham, pp. 3-24. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3_1
- Leydesdorff, L.; Rafols, I., 2011. Indicators of the interdisciplinarity of journals: Diversity, centrality, and citations. *Journal of Informetrics*, v. 5 (1), 87-100. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.09.002>
- Moed, H.F., 2010. Measuring contextual citation impact of scientific journals. *Journal of Informetrics*, v. 4 (3), 265-277. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.01.002>
- Moed, H.F.; van Leeuwen, T.N.; Reedijk, J., 1998. A new classification system to describe the ageing of scientific journals and their impact factors. *Journal of Documentation*, v. 54 (4), 387-419. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000007175>
- Oliveira Jr., E.; Zorzo, A. F., 2026. Rethinking Research in Computer Science: Beyond Metrics, Toward Scientific Evolution. *IEEE Computer*. <https://doi.org/10.1109/MC.2026.3680012>
- OpenAlex, 2024. Topics [technical documentation]. <https://help.openalex.org/hc/en-us/articles/24736129405719-Topics>
- Page, L.; Brin, S.; Motwani, R.; Winograd, T., 1999. The PageRank Citation Ranking: Bringing Order to the Web. Technical Report, Stanford InfoLab. <https://homepages.dcc.ufmg.br/~nivio/cursos/ri11/sources/pagerank.pdf>
- Priem, J.; Taraborelli, D.; Groth, P.; Neylon, C., 2010. Altmetrics: A manifesto. <http://altmetrics.org/manifesto>
- Rafols, I.; Leydesdorff, L.; O'Hare, A.; Nightingale, P.; Stirling, A., 2012. How journal rankings can suppress interdisciplinary research: A comparison between Innovation Studies and Business & Management. *Research Policy*, v. 41 (7), 1262-1282. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.015>
- SciVal, 2026. Research bibliometric analysis platform. <https://www.scival.com>
- Seglen, P.O., 1997. Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *British Medical Journal*, v. 314 (7079), 498-502. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7079.497>
- Thelwall, M.; Fairclough, R., 2015. Geometric journal impact factors correcting for individual highly cited articles. *Journal of Informetrics*, v. 9 (2), 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.02.004>
- Thelwall, M.; Haustein, S.; Larivière, V.; Sugimoto, C.R., 2013. Do altmetrics work? Twitter and ten other social web services. *PLOS ONE*, v. 8 (5), e64841. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064841>
- Thelwall, M.; Jiang, X., 2025. Is OpenAlex suitable for research quality evaluation and which citation indicator is best? *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 76 (12), 1660-1681. <https://doi.org/10.1002/asi.70020>
- Waltman, L., 2016. A review of the literature on citation impact indicators. *Journal of Informetrics*, v. 10 (2), 365-391. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.007>
- Waltman, L.; Traag, V. A., 2021. Use of the journal impact factor for assessing individual articles: Statistically flawed or not? *F1000Research*, v. 9, 366. <https://doi.org/10.12688/f1000research.23418.2>
- Waltman, L.; van Eck, N.J., 2012a. A new methodology for constructing a publication-level classification system of science. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 63 (12), 2378-2392. <https://doi.org/10.1002/asi.22748>
- Waltman, L.; van Eck, N.J., 2012b. The inconsistency of the h-index. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 63 (2), 406-415. <https://doi.org/10.1002/asi.21678>
- Waltman, L.; van Eck, N.J., 2013. A systematic empirical comparison of different approaches for normalizing citation impact indicators. *Journal of Informetrics*, v. 7 (4), 833-849. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2013.08.002>
- Waltman, L.; van Eck, N.J.; van Leeuwen, T.N.; Visser, M.S., 2013. Some modifications to the SNIP journal impact indicator. *Journal of Informetrics*, v. 7 (2), 272-285. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2012.11.011>
- Wang, Q.; Waltman, L., 2016. Large-scale analysis of the accuracy of the journal classification systems of Web of Science and Scopus. *Journal of Informetrics*, v. 10 (2), 347-364. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.003>
- Wilsdon, J.; Allen, L.; Belfiore, E.; Campbell, P.; Curry, S. et al. 2015. The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management. <https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2021/12/RE-151221-TheMetricTideFullReport2015.pdf>