

ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ALTMETRIA À LUZ DAS FERRAMENTAS ALTMÉTRICAS

ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC PRODUCTION ABOUT ALTMETRICS BY USING ALTMETRICS TOOLS

 Marcia Regina da Silva¹
 Edneia Silva Santos Rocha²

¹ Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Docente do Departamento de Educação, Informação e Comunicação da Universidade de São Paulo.


E-mail: marciaregina@usp.br

² Doutora em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas. Bibliotecária da Faculdade de Direito de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

E-mail: edneia@usp.br



ACESSO ABERTO

Copyright: Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. 

Conflito de interesses: As autoras declaram que não há conflito de interesses.

Financiamento: Não há.

Declaração de Disponibilidade dos dados: Todos os dados relevantes estão disponíveis neste artigo.

Recebido em: 09/09/2020.

Aceito em: 07/06/2021.

Como citar este artigo:

SILVA, Marcia Regina da; ROCHA, Edneia Silva Santos Rocha. Análise da produção científica sobre altmetria à luz das ferramentas altmétricas. **Informação em Pauta**, Fortaleza, v. 6, p. 1-25, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36517/2525-3468.ip.v6i00.2021.60740.1-25>.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar a produção científica sobre Altmetria indexada na Base de Dados Web of Science, sob o vértice das ferramentas altmétricas utilizadas ou citadas nos artigos científicos. Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, pautada nos aportes bibliométricos. Os resultados revelaram que a ferramenta altmétrica mais utilizada e/ou citada nos estudos é a Altmetrics.com, ao passo que as fontes de informação mais utilizadas e/ou citadas para obtenção de medições altmétricas foram o Mendeley, o Twitter, o ResearchGate e o Facebook. No entanto, estudos métricos surgem também de outras fontes de informação relacionadas às mídias sociais, reforçando as possibilidades de rastreamento na web no que concerne à repercussão de resultados de pesquisa. A produção científica sobre Altmetria tem focado tanto em estudos teóricos importantes para o adensamento da área como também em estudos aplicados que respaldam o direcionamento dessa abordagem. Conclui-se que a literatura tem abordado de forma tangencial as ferramentas altmétricas, o que denota a necessidade de investimento nesse tema.

Palavras-chave: ferramentas altmétricas; altmetria; produção científica.

ABSTRACT

This present paper aims to analyze the scientific production about Altmetrics indexed to Science Web Database, under the altmetric tools which is employed or mentioned in scientific papers. This is an exploratory and descriptive research, based on bibliometric contributions. The results revealed that Altmetrics.com is the most employed and / or mentioned altmetric tool in the studies whilst the most employed and / or mentioned information sources for obtaining altmetric indicators were Mendeley, Twitter, ResearchGate and Facebook.

However, metric studies also emerge from other information sources related to social media, increasing the tracking possibilities on the web regarding the research results repercussion. The scientific production on Altmetry has focused both on theoretical studies that are important for the strengthening of the area as well as on applied studies that support the direction of this approach. It is concluded that the literature has approached tangentially the altmetric tools, which denotes the need for investment in this subject.

Keywords: altmetrics tools; altmetrics; scientific production.

1 INTRODUÇÃO

Contemporaneamente, os estudos sobre a comunicação e a avaliação da produção científica ampliaram-se com a perspectiva de novas medidas de impacto arraigadas na prerrogativa da presença crescente da ciência e dos cientistas nas mídias sociais. A análise de citações, o Índice-h e o Fator de Impacto são medidas bibliométricas consagradas pelos formuladores de políticas de pesquisa, pelas agências de fomento e pelas universidades para medição do impacto da produção científica. No entanto, tais medidas não têm abrangência fora do estrato da comunidade acadêmica. Com um direcionamento de complementação e com foco na atenção social, surgiram então as métricas alternativas. Nessa vertente de estudos, as pesquisas orientam-se para a avaliação da atividade científica por meio das mídias sociais, com base na contagem da atenção *on-line* de resultados de pesquisas.

As medidas tradicionais de impacto científico demandam um tempo considerável para captação e elaboração dos indicadores. Essa morosidade é discrepante com a atual forma de divulgação científica por meio das mídias sociais, ambiente de circulação e acesso rápido à informação, com possibilidades de medições imediatas da repercussão de um resultado de pesquisa (PRIEM; GROTH; TARABORELLI, 2012). É justamente diante desse cenário que despontaram as métricas alternativas.

Nos últimos anos, a web tornou-se a plataforma utilizada para a exploração e mensuração dos indicadores altmétricos que são construídos a partir da combinação das fontes alternativas de dados e das métricas derivadas dessas fontes. A essência dessas medições é investigar e medir o impacto dos resultados de pesquisa para um público mais

abrangente, não se restringindo, entretanto, à comunidade acadêmica. Altmetria, métricas alternativas ou métricas da web social representa um campo emergente que foi cunhado em 2010, a partir de uma postagem de Priem (PRIEM et al., 2012).

Segundo Fausto (2013, *on-line*), a Altmetria é “[...] um campo que abre novas perspectivas para uma abordagem multidimensional sobre a visibilidade e o alcance das pesquisas, considerando inclusive uma nova relação entre ciência e sociedade”. Os indicadores altmétricos são construídos com apoio de ferramentas que realizam a contagem de menções a resultados de pesquisas por meio de marcadores como as postagens em blogs, visualizações, downloads, tweets, likes e compartilhamentos. Tais ferramentas altmétricas tem se aprimorado cada vez mais, ao incorporar possibilidades como o mapeamento do perfil e/ou área do conhecimento do leitor, dados geográficos da atenção, comentários realizados etc.

Apesar do desenvolvimento dos scores e dos indicadores altmétricos construídos por essas ferramentas, Timilsina et al. (2017, p. 237) pontuam que com o advento da web, das publicações digitais e a facilidade de acesso à informação científica, a audiência do trabalho científico foi ampliada para o público não acadêmico, muito embora a medição do impacto além das fronteiras convencionais da comunidade científica seja um desafio. No caso dos sistemas convencionais baseados em métricas de citações, se um artigo foi citado, pode-se considerar que ele teve alguma influência científica. No entanto, é menos claro como se estabelece essa influência quando o *tweet* sobre determinado artigo é feito por um não especialista. Além disso, nem todos os estudos considerados cientificamente excelentes podem ser acessíveis ao público geral. Assim, é difícil avaliar o impacto da atividade acadêmica nas mídias sociais.

Segundo Timilsina et al. (2017), características pessoais dos autores e possibilidades mais abrangentes da escrita informal podem impulsionar algumas publicações uma vez que o autor pode ser cativante e os artigos podem abordar temas mais atraentes, o que é geralmente motivo para aumentarem as menções nas redes sociais.

Em detrimento dessa limitação, observa-se que nos últimos anos ocorreu um aumento expressivo da utilização de indicadores altmétricos nos estudos da Comunicação Científica, o que respalda a Altmetria como abordagem metodológica e oportuniza, dessa forma, novas vertentes para a avaliação da produção científica. Embora a literatura nessa área seja crescente, poucos estudos focam especificamente as ferramentas altmétricas. São justamente as ferramentas altmétricas que permitem o rastreamento e a mensuração

da atenção social. Neste contexto, colocam-se as seguintes questões: Como se configura a produção científica sobre Altmetria que aborda as ferramentas altmétricas? Quais ferramentas altmétricas são utilizadas ou citadas nos estudos altmétricos?

Com intuito de responder as questões postas, esta pesquisa tem como objetivo analisar a produção científica da área de Biblioteconomia e Ciência da Informação sobre Altmetria indexada na Base de Dados Web of Science (WoS) da Clarivate Analytics, sob o vértice das ferramentas altmétricas utilizadas ou citadas em artigos científicos.

Esta pesquisa é composta por quatro seções, incluindo esta introdução, que estão estruturadas como se segue: na seção 2, contextualiza-se a incorporação das métricas alternativas e as ferramentas altmétricas nos estudos sobre a mensuração da produção científica, bem como são apontados aspectos que contribuíram para o estabelecimento e limitações desses indicadores; na seção 3, são apresentados os procedimentos metodológicos e; na seção 4, os resultados da pesquisa, que abordam os aspectos quantitativos e qualitativos dos artigos científicos indexados na base WoS. Finalmente, na seção 5, são expostas as considerações finais.

2 MÉTRICAS ALTERNATIVAS E AS FERRAMENTAS ALTMÉTRICAS

Um dos desafios do meio científico é a notável dificuldade de se avaliar a produção científica de diferentes áreas do conhecimento. Meadows (1999, p. 89) ressalta que “[...] uma forma de avaliar a qualidade de uma publicação consiste em verificar o nível de interesse dos outros pela pesquisa”. Fausto (2013) destaca que entre os métodos mais simplificados para se aferir esse interesse é a contagem da quantidade de citações recebidas. Essa medida tradicional baseia-se na contagem de citações propostas por Garfield (1972), que preconizam que quanto maior o número de citações de publicações científicas, maior será seu impacto na comunidade científica.

Os estudos métricos da informação baseados no “monitoramento e avaliação de atividades científicas e tecnológicas por meio de indicadores gerados a partir de produtos, sobretudo publicações” (MARICATO; MARTINS, 2017, p. 49) são chamados de Bibliometria, Cientometria, Informetria e Webometria e os resultados desses estudos fornecem dados e indicadores que são utilizados para o monitoramento do impacto científico por diversas instituições: agências de fomento, instituições acadêmicas e até mesmo órgãos de planejamento e de gestão de políticas de Ciência e Tecnologia.

De acordo com Maricato e Martins (2017, p. 49), um “marco histórico relevante no desenvolvimento dos indicadores bibliométricos e cientométricos foi o uso de análise de citações para avaliação e monitoramento da pesquisa científica”. A análise de citações está relacionada ao Fator de Impacto (FI), que é um indicador criado nos anos 1960 por Eugene Garfield, largamente utilizado para a avaliação da produção científica. Desde 1972, esse indicador é calculado anualmente para os periódicos indexados no *Web of Science Core Collection* e depois indicados no *Journal Citation Reports (JCR)*.

O FI é calculado com base na frequência de citações que foram registradas para um conjunto de periódicos acadêmicos definidos e selecionados pelo *Institute for Scientific Information (ISI)*, no entanto, esse núcleo de periódicos não inclui a maioria do crescente corpo de publicações na web, literatura cinzenta e coleções, além disso, Bollen et al. (2005, p. 1420, tradução nossa) apontam que “[...] por seu foco em frequências de citação, o FI se concentra em um aspecto altamente particular de impacto de periódico, ignorando assim as indicações contextuais do impacto da revista”.

De forma mais abrangente que o FI, outras formas de mensuração – como os indicadores gerados pela tramitação e repercussão da ciência nas redes sociais – vêm ganhando espaço nas comunidades científicas. Trata-se da Altmetria ou das medidas alternativas de como as pessoas interagem com determinada pesquisa científica na web.

A criação e popularização da Altmetria é resultado do crescimento das tecnologias de comunicação, especialmente dos sites de redes sociais. À medida que as mídias sociais proporcionaram novas oportunidades para que os estudiosos divulgassem suas pesquisas, novos métodos para capturar e calcular o impacto em rede das publicações acadêmicas tornaram-se cada vez mais importantes e viáveis (DUTTA, 2016).

As métricas alternativas medem o impacto das publicações através da atividade de mídia social, enquanto também contabilizam outras formas de resultados de pesquisa significativos que se enquadram nos parâmetros das publicações tradicionais revisadas por pares. Dessa forma, essas métricas viabilizam a descoberta de novas informações sobre a repercussão social da pesquisa que anteriormente eram difíceis de obter, bem como permitem que os pesquisadores avaliem o impacto de seu trabalho a um ritmo mais ágil do que as métricas tradicionais (WILLIAMS, 2017).

Os indicadores altométricos contribuem para que os pesquisadores tenham uma visão quase instantânea da repercussão social dos resultados dos seus estudos, obtendo, por exemplo, informações a respeito de quantas vezes um artigo é mencionado ou

discutido por pessoas em diferentes fontes. Além disso, possibilita a rápida divulgação de um artigo (MELERO, 2015).

Esses indicadores são construídos por meio ferramentas altmétricas, dentre as quais se destacam *Altmetric.com*, *ImpactStory*, *Plum Analytics* e *PLoS Article-Level Metrics* que são utilizadas pelas principais bases de dados internacionais e serão descritas a seguir.

A *Altmetric.com* configura-se como fonte de pesquisa por ser um portal de serviço on-line especializado em coletar e apresentar dados altmétricos das principais fontes de menções de pesquisas científicas e reúne uma série de produtos especializados em capturar dados de pesquisa de diferentes escopos (*Altmetric for Publishers*, *Altmetric for Institutions*, *Altmetric for Researchers*, *Altmetric for Funders* e *Altmetric for Research & Development Organisations*). Essas ferramentas utilizam vários métodos para coleta das menções de pesquisas científicas, como reconhecimento de *hyperlink* que direciona ao artigo original ou mecanismos de rastreamento de notícias que buscam menções a artigos, revistas e autores (ALTMETRIC, 2020).

ImpactStory é uma ferramenta gratuita de código aberto que extrai dados métricos nas *Uniforms Resource Locators* (URLs) publicadas com identificadores *on-line* como o Google Scholar Profiles, DOI e PubMed IDs. A *ImpactStory* pesquisa métricas por meio de *Application Programming Interface* (APIs) nas fontes de mídias sociais populares e acadêmicas como Mendeley e PLoS. As métricas são categorizadas como itens “salvos”, “citados”, “recomendado” ou “discutido” (VEERANJANEYULU, 2018).

A PlumX, criada pela Plum Analytics, coleta dados de diversas fontes. A *Scopus*, uma das maiores bases de dados, utiliza essa ferramenta para apresentar os dados altmétricos das publicações nela indexadas. A PlumX categoriza os indicadores altmétricos em: uso, capturas, menções, mídias sociais e citações. Uma característica interessante dessa ferramenta é a possibilidade de resumir e comparar o impacto não só individual dos pesquisadores, como também de centros de pesquisa, departamentos e instituições (VEERANJANEYULU, 2018).

A Public Library of Science (PLoS) é tradicionalmente reconhecida como o principal repositório de acesso aberto de periódicos. É detentora da ferramenta PLoS Article-Level Metrics, que captura métricas no nível do artigo incluindo download, menções em mídias sociais, *blogs* entre outros dos artigos publicados em sua plataforma (VEERANJANEYULU, 2018).

As ferramentas altmétricas recebem críticas em relação a algumas limitações específicas relacionadas à construção de indicadores altmétricos. Williams (2017) pontua que as medidas construídas por essas ferramentas podem ser comprometidas pela possibilidade de manipulação artificial dos dados. Segundo Roemer e Borchardt (2015), é possível explorar, sem hesitação, sistemas ou conjunto de dados buscando a produção de resultados que correspondam ao interesse do usuário. Por exemplo, pode-se obter um “like” no *Facebook* de amigos íntimos ou familiares para a promoção de uma publicação, implicando diretamente no aumento de seu impacto. Por isso, é importante ter cautela na utilização de tais indicadores para a medição do impacto acadêmico.

De acordo com Roemer e Borchardt (2015, p. 23),

[...] as métricas de redes sociais são povoadas principalmente por membros do público em geral que são menos propensos a se interessarem por campos específicos de pesquisa. Acredita-se que, em geral, o público não acadêmico interessa-se por pesquisas mais populares, como mudanças climáticas ou poluição.

Nesse sentido, as pesquisas de áreas do conhecimento mais específicas acabam não tendo tanta repercussão nas mídias sociais, o que resulta por sua vez em menores índices de menções e interações. Por essa razão, os scores construídos pelas ferramentas altmétricas, assim como os indicadores bibliométricos tradicionais devem ter interpretações contextualizadas.

A ferramenta *Altmetric.com*, por exemplo, não inclui atualmente todas as fontes possíveis em que um trabalho acadêmico é mencionado e, portanto, pode omitir ou identificar erroneamente pesquisas científicas (ROBINSON-GARCIA et al., 2014). Os mesmos autores observaram que quase 95,5% dos dados recolhidos da *Altmetric.com* são derivados de apenas cinco fontes: *Twitter*, *Mendeley*, *Facebook*, *CiteULike* e blogs.

Haustein (2016) ressalta que além da baixa representatividade, há falta de clareza na definição e interpretação dos usos e significados das métricas alternativas. É difícil afirmar segundo o autor que – menções, recomendações de especialistas, contagens de leitores, curtidas e citações no *Twitter*, *Mendeley*, *Facebook* e postagens em blog – possuem um significado comum e universalmente compreendido.

Outro ponto a ser destacado refere-se à correlação entre dados bibliométricos e altmétricos. Roemer e Borchardt (2015), enfatizam que não há evidências conclusivas de pesquisas que indiquem uma correlação entre indicadores tradicionais e alternativos, não obstante, alguns autores observaram que há correlação positiva moderada, de acordo

com a mídia social analisada ou o tempo de publicação (THELWALL *et al.*, 2013; ZAHEDI; COSTAS; WOUTERS, 2014) ou de acordo com outros fatores como a extensão da colaboração e o número de autores citados nos trabalhos (HAUSTEIN; COSTAS; LARIVIERE, 2015). Conforme Melero (2015), as métricas tradicionais e alternativas podem ser empregadas de forma complementar, aumentando as variáveis de observação sobre o impacto de resultados de pesquisa.

Diante dessa perspectiva, ainda há críticas tanto no que se refere às ferramentas altmétricas (WILLIAMS, 2017; ROBINSON-GARCIA *et al.*, 2014) como aos próprios indicadores altmétricos (HAUSTEIN, 2016; ROEMER; BORCHARD, 2015), denotando assim a importância da contextualização das análises realizadas a partir desses índices. Nessa conjuntura de consolidação de uma vertente metodológica, é importante olhar a literatura da área e, a partir dela, levantar indícios sobre os rumos que os estudos desse tema têm tomado.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser considerada bibliográfica por discorrer sobre as temáticas Altmetria e ferramentas altmétricas explanadas na literatura. Trata-se ainda de uma pesquisa descritiva e exploratória que se apoiou na abordagem bibliométrica para a configuração da produção científica analisada. Para ter um panorama mais abrangente sobre as ferramentas altmétricas utilizadas ou citadas na literatura científica, elegeu-se a base de dados Web of Science (WoS) como fonte de pesquisa para o levantamento dessa literatura, tendo em vista sobretudo sua representatividade na esfera internacional. Para a organização e análise dos dados foi utilizada a Tabela Dinâmica do Excel, além das ferramentas VOSViewer e WordArt para a apresentação gráfica de alguns indicadores.

O levantamento bibliográfico foi realizado na WoS em 07 de dezembro de 2020. A estratégia de busca pautou-se na maior precisão na recuperação da informação, por isso optou-se por utilizar a seguinte estratégia de busca e refinamento:

- TÓPICO: (Altmetric* OR "alternative metric" OR "alternative metrics") AND (tool* OR source OR software OR technolog* OR "social network") = 451 resultados.
- Refinado por: CATEGORIAS DO WEB OF SCIENCE: (INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE) = 222 resultados.
- Refinado por: TIPOS DE DOCUMENTO: (ARTICLE) = 183 resultados.

- Tempo estipulado: Todos os anos.
- Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI.

Ao se pesquisar na Coleção Principal do WoS, obtiveram-se 451 resultados. Como critério de refinamento, os resultados foram restritos a artigos científicos da área de Biblioteconomia e Ciência da Informação, totalizando 183 publicações que mencionam ferramentas altmétricas nos campos título, resumo, palavras-chave do autor e Keywords Plus. Esses estudos citaram ou utilizaram as ferramentas para a elaboração ou análise de indicadores altmétricos. Os 183 artigos foram analisados em duas esferas: análise bibliométrica dos artigos científicos, tendo como base a análise das variáveis ano de publicação, país de afiliação dos autores, fonte de publicação e palavras-chave PLUS e; categorização dos artigos quanto ao tipo de pesquisa, frequência e categoria das fontes de informação para a medição altmétrica e frequência das ferramentas de métricas alternativas utilizadas ou citadas nos trabalhos.

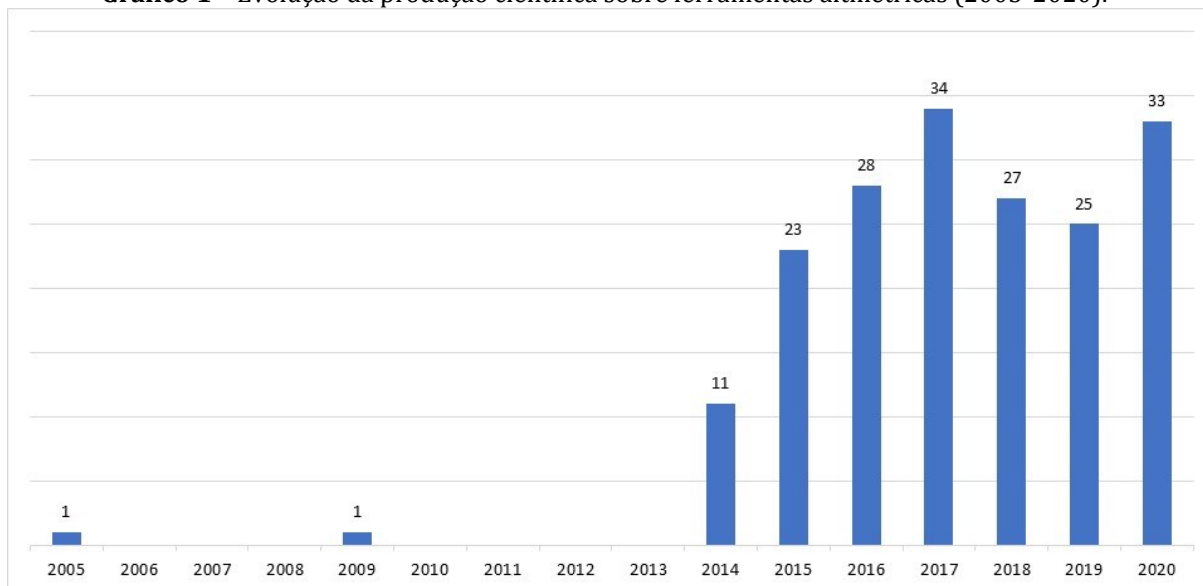
Os resumos e a metodologia foram lidos para a categorização dos artigos. Os artigos que realizaram uma discussão conceitual por meio de revisão documental para comprovação das hipóteses abordadas foram categorizados como pertencentes à pesquisa de escopo teórico ao passo que os artigos cuja comprovação da teoria apresentada se baseou em experimentos ou observação para comprovação dos dados foram considerados como pesquisa empírica ou com aplicação prática.

Desse modo, os resultados serão apresentados primeiramente por meio da caracterização dos indicadores bibliométricos de 183 artigos e, em seguida, por meio da categorização metodológica dos artigos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um primeiro momento, foram construídos indicadores bibliométricos dos 183 artigos selecionados, tendo como base as variáveis: ano de publicação, país de afiliação dos autores, fonte de publicação e palavras-chave PLUS.

No Gráfico 1, encontra-se a distribuição temporal dos artigos que pode dar um panorama mais genérico sobre a frequência de publicações sobre o tema.

Gráfico 1 – Evolução da produção científica sobre ferramentas altmétricas (2005-2020).

Fonte: Dados da Pesquisa utilizando Microsoft Excel.

Observa-se uma taxa de crescimento anual de 55,4%. Como referido anteriormente, a Altmetria começa a ser desenvolvida a partir de 2010, sendo um tema recente, o que pode justificar esse hiato na produção científica entre 2010 e 2013. Já os dois artigos que aparecerem em 2005 e 2009 mesmo não utilizando o termo Altmetria abordam determinadas métricas de redes sociais (BOLLEN *et al.*, 2005; HARZING; VAN DER WAL, 2019), por isso foram incluídos na elaboração dos indicadores da pesquisa. Melo e Silveira (2020) também indicaram uma evolução gradual dos artigos sobre Altmetria no Brasil, relacionando o aumento ao número de trabalhos aceitos para publicação nos anais do ENANCIB e do EBBC, importantes eventos da Ciência da Informação e dos estudos métricos da informação, respectivamente.

A participação de pesquisadores em redes sociais, bem como o surgimento de tecnologias de captura e mensuração de dados altmétricos respaldaram as pesquisas com esse direcionamento e contribuíram para o adensamento de uma metodologia de avaliação da produção científica emergente. O aumento de publicações visualizada no Gráfico 1 pode refletir também o aumento de ferramentas altmétricas que surgiram e são utilizadas nos estudos.

Na Tabela 1 apresenta-se o número de documentos recuperados por país de afiliação dos autores, destacando o número de citações que esses documentos receberam, o total de colaboração entre os autores e a porcentagem sobre o total de 183 artigos analisados.

Tabela 1 – Demonstrativo do total de artigos, de citações e de colaboração pelo país de afiliação dos autores.

Países	Artigos	Citações	Colaboração	% sobre o total de artigos (n=183)
Espanha	29	368	9	15,8
Inglaterra	28	692	12	15,3
Estados Unidos	22	419	8	12,0
China	17	34	11	9,3
Alemanha	14	430	3	7,7
Brasil	14	25	2	7,7
Holanda	10	646	9	5,5
África do Sul	10	38	7	5,5
Canada	9	368	5	4,9
Rússia	8	4	5	4,4
Iran	7	9	2	3,8
Austrália	5	244	5	2,7
Outros	10	*	*	5,5

Fonte: Dados da Pesquisa.

A informação sobre a afiliação dos autores foi extraída dos metadados dos registros recuperados na WoS. A maior parte das publicações é proveniente dos países europeus, com destaque para a Espanha, país onde há o vínculo de 14,8% (n=29) dos autores. Os trabalhos espanhóis foram publicados por autores vinculados à: Universitat Politecnica de Valencia, Universidad de Granada, Universidad de Salamanca, Universidad de Navarra, Universidade Carlos III de Madrid, Pompeu Fabra University, Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Universidad de Alicante, Universidad de Barcelona, Universidad de León e Cymermetr Lab.

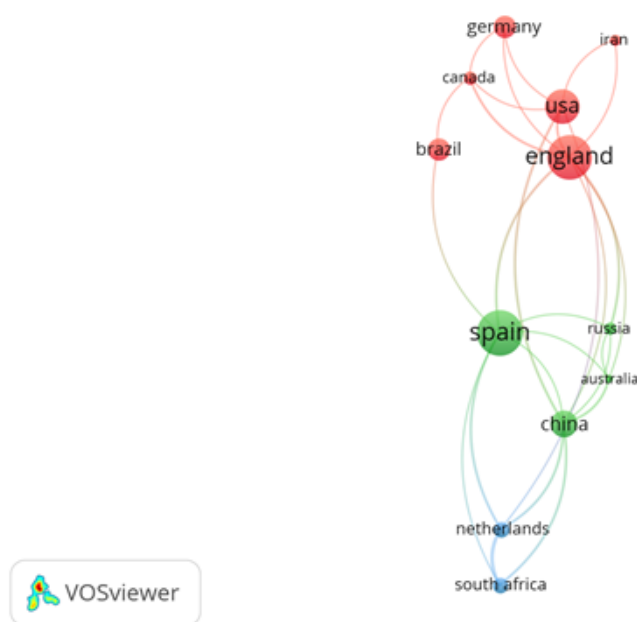
Outro país que se destaca é a Inglaterra com 15,3% (n=28) dos autores. Grande parte dos artigos publicados por autores com afiliação nesse país é proveniente da Universidade de Wolverhampton. O autor Michael Thelwall, vinculado a essa Universidade é autor ou colaborador em 16 publicações, o que pode justificar o destaque para essa Instituição inglesa. Já os Estados Unidos representa 12% (n=22) da afiliação dos autores, destaca-se as seguintes instituições: University of North Carolina, Oxford University Press, Pennsylvania Commonwealth System of Higher Education, University of Maine System, Georgia State University, Saint Mary S College of California, State University of New York, Suny Stony Brook, University Of Pittsburgh, Long Island University, Oakland University e Rider University, etc.

O Brasil é responsável por 7,7% (n=8) dos artigos, sendo que os autores estão vinculados às seguintes instituições: Universidade Federal de Alagoas, Universidade Estadual de Campinas, Universidade de Brasília, Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA), Universidade Federal Fluminense, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Fundação Oswaldo Cruz e Universidade Federal de São Carlos.

No entanto, ao se analisar o número de citações, observa-se que os dez trabalhos da Holanda totalizaram 646 citações na WoS, conforme Tabela 1. Atribui-se o número de citações da Holanda principalmente ao autor Rodrigo Costas que assina oito artigos. Rodrigo Costas é pesquisador do Centro de Estudos para a Ciência e Tecnologia (Center for Science and Technology Studies, CWTS) da Universidade de Leiden, Holanda. Ele tem se destacado no campo das métricas, tendo Índice h 25 na WoS.

A Figura 1 destaca a colaboração entre os autores dos artigos por país de afiliação.

Figura 1 – Cluster de relacionamentos entre os países de acordo com a afiliação dos autores dos artigos.



Fonte: Dados da Pesquisa utilizando a ferramenta VOSviewer.

Na Figura 1, são destacados 12 países os quais os autores colaboraram entre si. O total de países por afiliação dos autores foi de 45 países, sendo que são apresentados na Figura 1 apenas os países que possuíam no mínimo 5 artigos. A rede apresentada é formada por três clusters (azul, verde e vermelho). Interessante destacar que o Brasil se

insere no domínio da produção científica sobre a Altméria, colaborando com outros países.

Na Tabela 2, é possível observar os periódicos mais citados (que tiveram no mínimo 10 citações), que publicaram artigos que utilizaram ou citaram ferramentas alométricas.

Tabela 2 - Distribuição dos periódicos pelo total de artigos, citações e número de trabalhos que citaram a Revista.

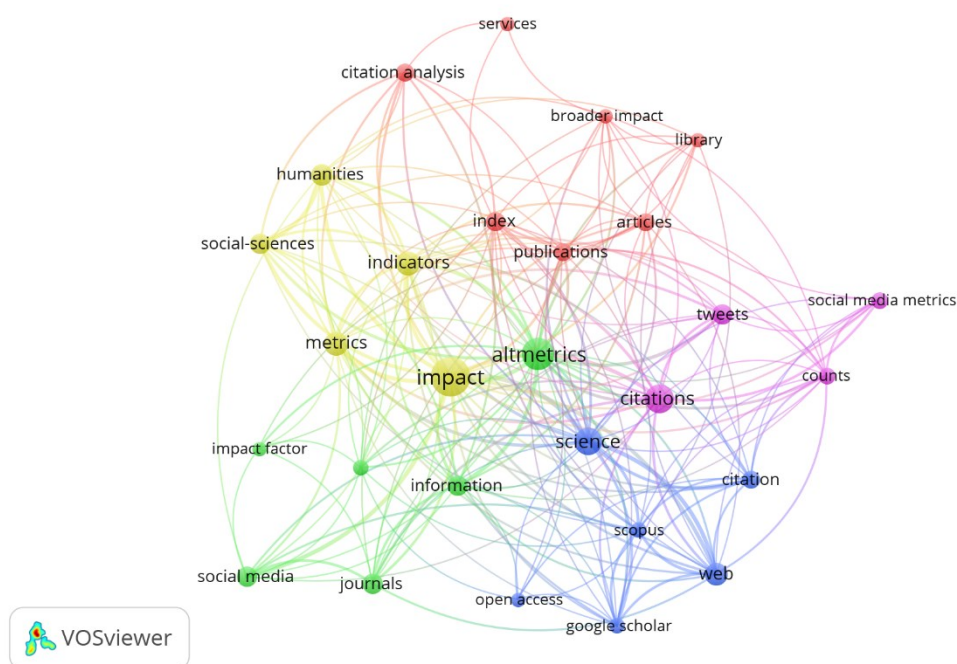
Fontes das publicações	Artigos	Citações	Citações à Revista
SCIENTOMETRICS	52	1073	154
JOURNAL OF THE ASSOCIATION FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY	9	611	75
JOURNAL OF INFORMETRICS	14	324	62
PROFESIONAL DE LA INFORMACION	9	236	38
JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY FOR INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY	1	200	1
ASLIB JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT	6	138	41
INFORMATION PROCESSING & MANAGEMENT	2	134	8
ONLINE INFORMATION REVIEW	5	69	13
PERFORMANCE MEASUREMENT AND METRICS	7	35	11
AUSTRALIAN ACADEMIC & RESEARCH LIBRARIES	1	28	5
Outros periódicos	77	*	*

Fonte: Dados da Pesquisa.

Destaca-se na Tabela 2 o periódico *Scientometrics* que publicou 52 artigos sobre as ferramentas alométricas que foram citados 1073 vezes na contagem geral da WoS. Esse reconhecido periódico com Fator de Impacto de 2.147 é voltado para discussões de aspectos quantitativos da ciência e para a comunicação e política científica. A presença dessa temática nos artigos da Revista denota a incorporação da Altméria nos estudos métricos da informação, sugerindo seu adensamento teórico e metodológico.

Ainda na mesma tabela são relacionados periódicos específicos da área de Biblioteconomia e Ciência da Informação, o que revela que a Altméria recebe atenção de pesquisadores e de profissionais da informação que podem fazer uso delas para o oferecimento de novos serviços dentro das unidades de informação ou para a observação da atenção on-line de uma especialidade ou área.

Na Figura 2, apresenta-se o Cluster das palavras-chave PLUS ou Keywords PLUS que representam o conteúdo dos artigos.

Figura 2 – Cluster das palavras-chave PLUS que representam o conteúdo dos artigos.

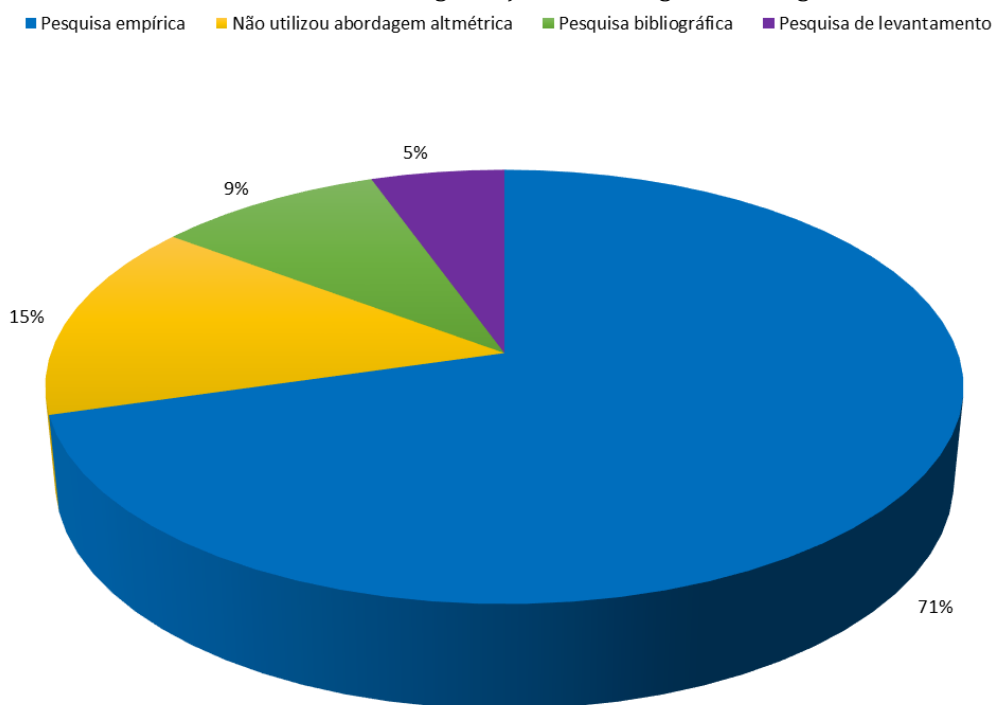
Fonte: Dados da Pesquisa utilizando a ferramenta VOSviewer.

KeyWord PLUS são termos gerados automaticamente a partir dos títulos dos artigos indexados na WoS. Os termos impact (n=47) e altmetrics (n=30) foram os mais proeminentes, tal destaque reflete no termo principal de busca desta pesquisa. O cluster apresentado demonstra a formação de cinco redes indicadas pelas cores vermelha, amarela, verde, azul e roxa que se relacionam com o termo altmetrics que está no centro. Os nós apresentados nas redes denotam que o foco da maioria dos trabalhos não são as ferramentas altmétricas ou mesmo as fontes de coleta das interações sociais. Observando a Figura 2 nota-se uma representação do contexto da avaliação científica por meio das métricas tradicionais e alternativas e palavras que compõem a definição do termo Altmetria.

No que se refere aos aspectos metodológicos dos artigos (Gráfico 2), verificou-se que 71% são pesquisas empíricas (n=129), ou seja, os dados apresentados são concretos e passíveis de verificação. Após a leitura dos resumos, verificou-se que 15% dos trabalhos recuperados pela estratégia de busca não utiliza abordagem altmétrica na elaboração da pesquisa (n=27), fato que demonstrou que em alguns trabalhos o uso dos termos na elaboração do título ou resumo, pode não refletir explicitamente o conteúdo temático dos artigos. Cerca de 5% dos artigos foram categorizados em pesquisa de levantamento (n=10) pois realizaram o estudo por meio da aplicação de questionários ou entrevistas. No que

se refere aos artigos que realizaram estudos teórico por meio de revisões de literatura, verificou-se que 9% foram enquadrados como pesquisa bibliográfica (n=17).

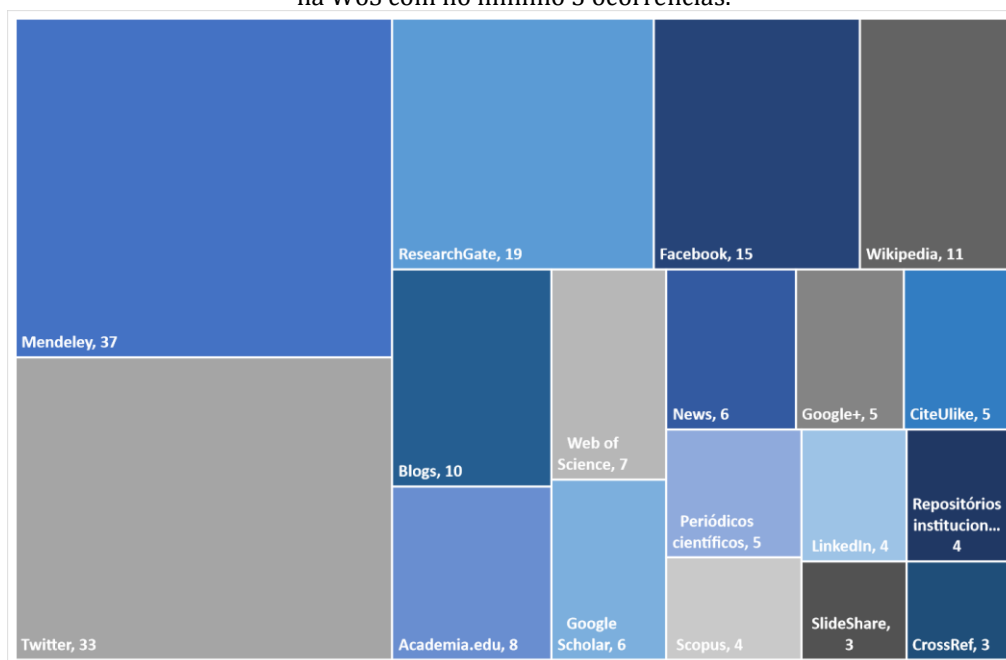
Gráfico 2 – Categorização metodológica dos artigos.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Diante da amostra dessa pesquisa, 129 artigos são estudos aplicados, constituindo-se como estudos de aplicações práticas sobre a análise e/ou construção de indicadores altmétricos. Após a leitura desses artigos, procedeu-se ao levantamento das fontes de informação que foram citadas ou empregadas para a coleta dados. Destacam-se a seguir as fontes de informação utilizadas nesses artigos, identificadas por meio da leitura dos resumos dos artigos.

Figura 3 – Mapa de árvore das fontes de informação identificadas nos artigos sobre Altmetria indexados na WoS com no mínimo 3 ocorrências.



Fonte: Dados da Pesquisa utilizando Microsoft Excel.

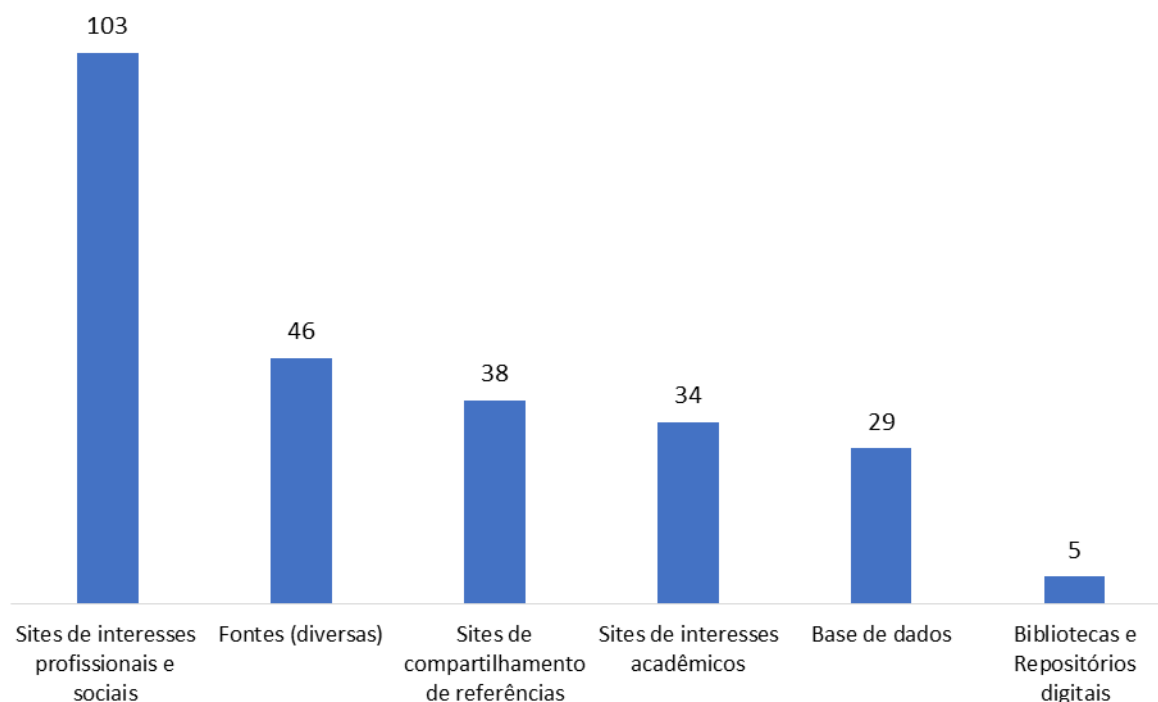
As fontes que aparecem na Figura 3 foram identificados nos procedimentos metodológicos descritos nos artigos analisados, ressalta-se que mais de uma fonte pode ter sido utilizada ou citada no mesmo trabalho, assim identificou-se 68 fontes de pesquisa. Os resultados demonstram que as fontes de informação mais utilizadas ou citadas para realização de análises altmétricas são: Mendeley (n=37), Twitter (n=33), ResearchGate (n=19) e Facebook (n=15), Wikipedia (n=11), Blogs (n=10) e Academia.edu (n=8). Outras fontes foram mencionadas menos vezes, que agrupadas totalizam 70 ocorrências, dentre elas o Google Livros e Google Patents o que denota o interesse por mensurar a atenção de outros documentos além dos periódicos.

O Mendeley é um gerenciador de referência que permite que os usuários armazenem e compartilhem referências. Trata-se de uma rede social acadêmica do qual fazem parte estudantes e pesquisadores e que, muito embora nem todos os artigos registrados no site sejam lidos, é possível fazer a contagem dos leitores de um determinado artigo dando indícios do seu impacto nessa rede (HAUSTEIN *et al.*, 2014). Por sua vez, o Twitter tem se demonstrado uma fonte promissora de evidências do interesse público pela ciência (HAUSTEIN *et al.*, 2014). No entanto, Haustein *et al.* (2014, p. 2) pontua que “[...] os *tweets* de artigos provavelmente refletem um impacto diferente das citações tradicionais e da contagem de leitores de *Mendeley*”. O ResearchGate, outra rede social acadêmica, também tem se figurado entre as fontes para a coleta de dados

altmétricos, inclusive possui uma ferramenta – o *ResearchGate Score* – que faz a contagem de interações dos documentos que ali circulam.

Se anteriormente a produção científica presente nas Bases de Dados e/ou em Repositórios Institucionais constituíam-se como as principais fontes de informação (FAPESP, 2004; GOUVEIA, 2013; LIMA; VELHO; FARIA, 2012), atualmente, nos estudos métricos, surgem outras fontes de informação relacionadas às mídias sociais (Figura 3), reforçando as possibilidades de rastreamento na web quanto à repercussão de resultados de pesquisa.

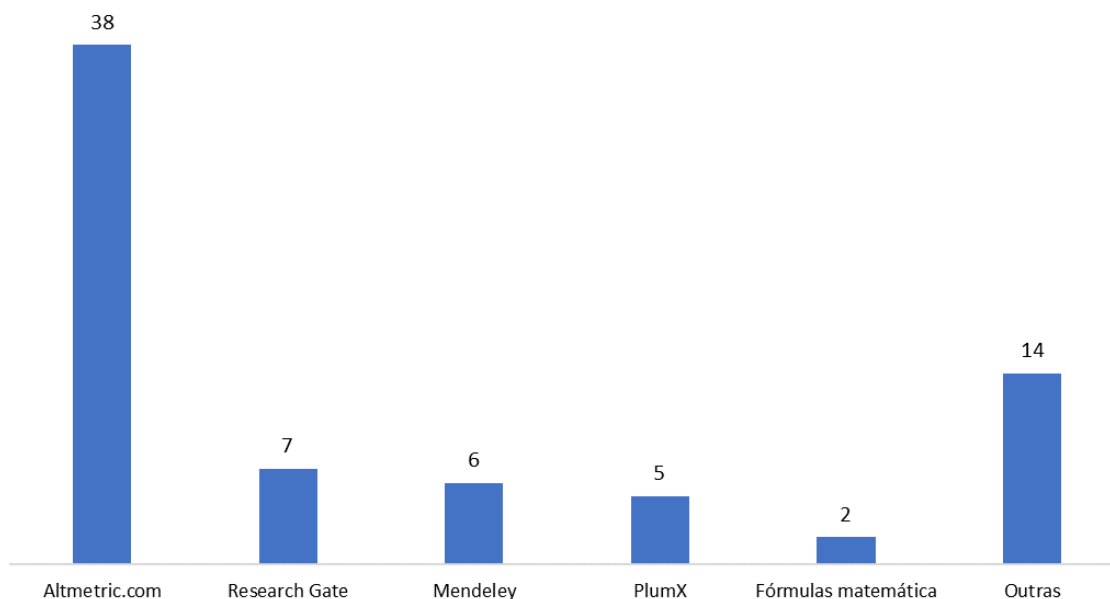
Essa adesão traz à tona uma mudança de comportamento provocada pelo uso dessas ferramentas nas quais se incluem Facebook, Hi5, LinkedIn, Twitter, YouTube, Flickr e SlideShare (categorizados como sites de interesses profissionais e sociais), Ning e Academia.edu, Google Scholar e a ResearchGate (sites de interesses acadêmicos), sites de *bookmarking* social como Delicious, Mendeley, Bibsonomy, Zotero e CiteULike, (sites de compartilhamento de referências) - que conforme ressaltam Donelan (2015), Moarais *et al.*, (2014), Thelwall e Kousha (2014) - esses ambiente de compartilhamento na Web possibilitam aos indivíduos a criação de uma identidade e um perfil profissional on-line, favorecendo a criação de presença on-line nos mais variados ambientes sociais, acadêmicos e profissionais. No Gráfico 3, apresenta-se a categorização das fontes de informação utilizadas ou citadas nos artigos.

Gráfico 3 - Categoria da Fonte de informação utilizadas ou citadas nos artigos sobre Altmtria indexados na WoS.

Fonte: Dados da Pesquisa utilizando Microsoft Excel.

Destaca-se no Gráfico 3 que os sites de interesses profissionais e sociais são os mais utilizados como fontes de informação em estudos altmétricos, fato importante já que o princípio da Altmtria é aferir a atenção on-line fora do escopo acadêmico. No entanto, ao somarem-se os sites de compartilhamento de referências, os sites de interesses acadêmicos, as bases de dados e as Bibliotecas e Repositórios digitais que são mais voltados à comunidade acadêmica, nota-se um indicativo da incorporação dessas métricas como mais um indicador de impacto acadêmico das publicações.

No Gráfico 4, apresentam-se as ferramentas altmétricas utilizadas ou citadas nos artigos.

Gráfico 4- Ferramentas altmétricas utilizadas ou citadas nos artigos sobre Altmetria indexados no WoS.

Fonte: Dados da Pesquisa utilizando Microsoft Excel.

No Gráfico 4 apresentam-se as ferramentas utilizadas ou citadas nos artigos, ressalta-se que um trabalho pode ter citado ou utilizado mais de uma ferramenta altmétrica. Verifica-se que, embora não haja uma ferramenta citada ou utilizada com frequência discrepante, a Altmetric.com (n=38) destaca-se perante as demais. Outros estudos também apontaram essa ferramenta como a mais utilizada nos trabalhos altmétricos (GASPARYAN *et al.*, 2017; ROBINSON-GARCIA *et al.*, 2014; RAVENSCROFT *et al.*, 2017; ARAÚJO *et al.*, 2017). A Altmetric.com elabora métricas e dados qualitativos que podem ser complementares às métricas tradicionais baseadas em citações. Elas podem incluir curtidas, comentários e compartilhamentos nas redes sociais como Facebook, citações na Wikipédia e em documentos disponíveis em website, discussões em *blogs* de pesquisa, cobertura da mídia, marcadores em gerenciadores de referência bibliográfica como Mendeley ou EndNote e menções em redes sociais como o Twitter. Assim, essas análises podem ser incorporadas em sites de pesquisadores, repositórios institucionais, sites de periódicos e de universidades, para se medir a repercussão da produção científica no ambiente web.

Os resultados demonstram também o uso das seguintes ferramentas Research Gate (n=7), Mendeley (n=6), PlumX (n=5) e Fórmulas Matemáticas (n=2). O Mendeley apareceu como ferramenta em alguns trabalhos porque pode ser utilizado para medições altmétricas. A Fórmula Matemática que aparece no gráfico embora não seja uma

ferramenta técnica, consiste em um modelo para definir índices bibliométricos. Os dois estudos que utilizaram fórmulas matemáticas foram o de Calabuig, Ferrer-Sapena e Sanchez-Perez (2016) que construíram um índice de valor vetorial para medir o impacto de fontes de informação, que não sejam artigos de periódicos e o de Ferrer-Sapena et al. (2015) que propuseram uma formulação matemática que pode ser adaptada para a medição do impacto da informação científica. Por sua vez, o Google Book Ngram Viewer, que teve uma ocorrência, trata-se de uma ferramenta que apresenta a evolução de um termo ao longo do tempo (WANG et al., 2018). Outras ferramentas totalizaram 14 ocorrências, entre elas: Microsoft Academic Search, PLOS, F1000, Crossref, Web Impact Story.

Na leitura dos 129 artigos caracterizados como estudos empíricos, observou-se que a maioria dos trabalhos foca nos indicadores de atividades altmétricas como: comentários, curtidas, *compartilhamentos*, visualizações e downloads. Dentre esses artigos, encontram-se aqueles que também utilizaram indicadores bibliométricos como índice de citações no mesmo estudo, muito embora apenas uma pesquisa tenha analisado especificamente as ferramentas altmétricas. O artigo de Turbanti (2016) objetivou apresentar as principais ferramentas disponíveis para a aplicação de métricas na web e ressalta a instabilidade do campo da Altmetria, embora destaque que algumas ferramentas podem auxiliar para a obtenção de indicadores altmétricos.

Outro artigo (BONNET; MENDEZ-BRADY, 2017) configura-se como relato de caso e apresenta o resultado de uma oficina de Altmetria realizada em uma universidade com o intuito de promover discussões sobre formas de divulgação e métodos alternativos para a análise da produção científica. A produtividade acadêmica institucional foi analisada no estudo de Tran e Aytac (2016) que utilizaram as bases de dados *Wos* e *Scopus* como fontes de informação para a análise da produtividade das instituições de ensino localizadas na região de *Long Island*. Aparecem ainda dois estudos que avaliaram indicadores específicos: o Score RG (ResearchGate) (COPIELLO; BONIFACI, 2018) e o Score Wechat (ZHAO; WEI, 2017).

5 CONCLUSÃO

Como respaldo da construção dos indicadores altmétricos, há uma série de ferramentas que estão aos poucos se incorporando à prática científica. Os pesquisadores cada vez mais são orientados para registrarem suas publicações no ORCID (Open Researcher and Contributor ID) de maneira a possibilitar a medição da atenção *on-line* de forma instantânea. Além disso, é importante priorizar a atribuição do DOI nas publicações em repositórios de acesso aberto para garantir a possibilidade de medições altmétricas. Percebe-se que a promoção dos produtos de pesquisas tornou-se mais uma etapa do processo de comunicação científica, devendo o pesquisador criar perfis acadêmicos para a participação em redes sociais acadêmicas.

É cada vez mais necessário que as instituições promovam eventos de sensibilização para o direcionamento atual da promoção das pesquisas científicas, bem como capacitações e treinamentos para utilização das inúmeras ferramentas e recursos importantes para facilitar esse processo.

Verificou-se um crescimento anual de 55,4% no número de artigos publicados, destacando-se uma frequência maior de autores com vínculo em países europeus, com destaque para Espanha e Inglaterra. No entanto, observa-se que a Holanda embora não tenha se configurado como o país como maior número de publicações se destacou com o maior número de citações. O periódico *Scientometrics* publicou o maior número de artigos e recebeu o maior número de citações. O Cluster de palavras-chave PLUS revelou que as ferramentas altmétricas não foram o foco principal dos artigos. Os trabalhos de natureza aplicada são maioria e as fontes para medição altmétrica mais citada ou utilizadas foram o Mendeley e o Twitter e a ferramenta *Altmetric.com*.

Pela abrangência da pesquisa, ainda não é suficiente fazer prospecções a respeito das ferramentas altmétricas com melhor desempenho. No entanto, o aparecimento das diversas ferramentas citadas nas pesquisas, dentre as quais se destacaram a *Altmetric.com*, RG Score (ResearchGate), Mendeley e PlumX, sinaliza um investimento em tecnologias com esse escopo, o que contribuirá para o aperfeiçoamento da medição da atenção *on-line* de resultados de pesquisas, bem como de pesquisadores e instituições. Conclui-se que a literatura tem abordado de forma tangencial as ferramentas altmétricas e que os estudos teóricos e os estudos aplicados levantados são importantes para o adensamento e direcionamento da abordagem Altétrica. O investimento em pesquisas

mais direcionadas a análise do alcance das ferramentas altmétricas poderão contribuir mais efetivamente para a compreensão das questões aqui sinalizadas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R.; SORENSEN, A. A.; KONKIEL, S.; BLOEM, B. R. Top altmetric scores in the Parkinson's disease literature. **Journal of Parkinson's Disease**, v. 7, n. 1, p. 81-87, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5302034>. Acesso em: 10 jul. 2018.

ALONSO-AREVALO, J.; VAZQUEZ, M. Altmetrics and scientific literacy. **Bibliotecas-Anales de Investigacion**, v. 12, n. 1, p. 14-29, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/307633728_Altmetrics_and_scientific_literacy. Acesso em: 10 jul. 2018.

ALTMETRIC. **What products does Altmetric offer?** Tue, 29 Sep, 2020. Disponível em: <https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/6000233310-what-products-does-altmetric-offer>. Acesso em: 03 dez. 2020.

BARATA, G. More relevant alternative metrics for Latin America. **Transinformação [online]**, v. 31, e190031, nov. 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-37862019000100313&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 ago. 2020.

BARNES, C. The use of altmetrics as a tool for measuring research impact. **Australian Academic & Research Libraries**, v. 46, n. 2, p. 121-134, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0048623.2014.1003174>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BARROS, M. Altmetrics: métricas alternativas de impacto científico com base em redes sociais. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 19-37, jun. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362015000200019&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 03 set. 2020.

BOLLEN, J.; VAN DE SOMPEL, H.; SMITH, J. A.; LUCE, R. Toward alternative metrics of journal impact: a comparison of download and citation data. **Information Processing & Management**, v. 41, n. 6, p. 1419-1440, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457305000324>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BONNET, J. L.; MÉNDEZ-BRADY, M. Making the mission visible: altmetrics and nontraditional publishing. **Digital Library Perspectives**, v. 33, n. 4, p. 294-304, 2017. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/DLP-01-2017-0002/full/html>. Acesso em: 18 ago. 2018.

COPIELLO, S.; BONIFACI, P. A few remarks on ResearchGate score and academic reputation. **Scientometrics**, v. 114, n. 1, p. 301-306, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s1192-017-2582-9>. Acesso em: 20 ago. 2018.

DONELAN, H. Social media for professional development and networking opportunities in academia. **Journal of Further and Higher Education**, v. 40, n. 5, p. 706-729, abr. 2015. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0309877X.2015.1014321>. Acesso em: 24 jun. 2020.

DUTTA, B. Altmetric manifesto completes five years (2010-2015). **Current Science**, v. 110, n. 1, p. 17, 2016. Disponível em: <http://www.isholar.in/index.php/CURS/article/view/91984/0>. Acesso em: 10 ago. 2018.

ERDT, M.; NAGARAJAN, A.; SIN, S. C. J.; THENG, Y. L. Altmetrics: an analysis of the state-of-the-art in measuring research impact on social media. **Scientometrics**, v. 109, n. 2, p. 1117-1166, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s1192-016-2077-0>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ERFANMANESH, M.; ABRIZAH, A. Mapping worldwide research on the Internet of Things during 2011-2016. **The Electronic Library**, v. 36, n. 6, p. 979-992. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/EL-09-2017-0196>. Acesso em: 20 set. 2020.

FAUSTO, S. Altmetrics, Altmétricas, Altmétrias: novas perspectivas na visibilidade e no impacto das pesquisas científicas. **SciELO em Perspectiva**, v. 14, 2013. Disponível em: <http://blog.scielo.org/blog/2013/08/14/altmetrics-altmetricas-altmetrias-novas-perspectivas-na-visibilidade-e-no-impacto-das-pesquisas-cientificas>. Acesso em: 05 jan. 2018.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004**. 2004. São Paulo. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/linha-do-tempo/2139/nova-edicao-dos-indicadores>. Acesso em: 05 jan. 2018.

GARFIELD, E. Citation analysis as a tool in journal evaluation. **Science**, v. 178, n. 060, p. 471-479, 1972. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5079701>. Acesso em: 05 set. 2018.

GASPARYAN, A. Y.; NURMASHEV, B.; YESSIRKEPOV, M.; ENDOVITSKIY, D. A.; VORONOV, A. A.; KITAS, G. D. Researcher and author profiles: opportunities, advantages, and limitations. **Journal of Korean Medical Science**, v. 32, n. 11, p. 1749-1756, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC639053/>. Acesso em: 10 set. 2018.

GOUVEIA, F. C. Altmetria: métricas de produção científica para além das citações. **Liinc em Revista**, v. 9, n. 1, 2013. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3434/3004>. Acesso em: 20 set. 2018.

HAMMARFELT, B. Using altmetrics for assessing research impact in the humanities. **Scientometrics**, v. 101, p. 1419-1430, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1261-3>. Acesso em: 20 jul. 2020.

HAUSTEIN, S.; COSTAS, R.; LARIVIÈRE, V. Characterizing social media metrics of scholarly papers: the effect of document properties and collaboration patterns. **Public Library of Science**, San Francisco, v. 10, n. 3, p. e0120495, 2015.

HAUSTEIN, S.; LARIVIÈRE, V.; THELWALL, M.; AMYOT, D.; PETERS, I. Tweets vs. Mendeley readers: How do these two social media metrics differ?. **IT-Information Technology**, v. 56, n. 5, p. 207-215, 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1410.0569>. Acesso em: 10 ago. 2018.

HAUSTEIN, S. Grand challenges in altmetrics: heterogeneity, data quality and dependencies. **Scientometrics**, v.108, n. 1, p. 413-423, 2016. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1603.04939>. Acesso em: 20 ago. 2018.

LIMA, R. A. D.; VELHO, L. M. L. S.; FARIA, L. I. L. D. (2012). Bibliometria e avaliação da atividade científica: um estudo sobre o índice h. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 3, p. 3-17. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/1139>. Acesso em: 20 ago. 2018.

MARICATO, J. D. M.; MARTINS, D. L. Altmetria: complexidades, desafios e novas formas de mensuração e compreensão da comunicação científica na web social. **Biblios**, v. 68, p. 48-68, 2017. Disponível em: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1562-47302017000300004&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 23 out. 2018.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.
MELERO, R. Altmetrics—a complement to conventional metrics. **Biochemia Medica**, v. 25, n.2, p. 152-160, 2015. Acesso em: 20 ago. 2018. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/139770>. Acesso em: 10 ago. 2020.

MELO, R. R. de; SILVEIRA, M. A. A. Altmetria no Brasil: indicadores de produção e citação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 16, p. 1-28, 2020. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1334>. Acesso em: 05 dez. 2020.

MOARAI, N. S. *et al.* Uso das Tecnologias da Comunicação no Ensino Superior: revisão de literatura. In: RAMOS, F.; MOREIRA, A. (org.). **Uso das tecnologias da comunicação no ensino superior público português: análise, sistematização e visualização de informação nas perspectivas institucional e docente**. Aveiro, Portugal: UA Editora, 2014. p. 23-40. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312591847_0_uso_das_Tecnologias_da_Comunicacao_no_

Ensino_Superior_Revisao_de_Literatura . Acesso em: 10 ago. 2020.

NASSI-CALÒ, L. Evaluation metrics in science: current status and prospects. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 25, 2017. Acesso em: 14 maio 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/pt_0104-1169-rlae-25-e2865.pdf. Acesso em: 10 ago. 2020.

PRIEM, J.; TARABORELLI, D.; GROTH, P.; NEYLON, C. **Altmetrics**: o manifesto. 2010. Disponível em: <http://altmetrics.org/manifesto>. Acesso em: 14 maio 2018.

PRIEM, J.; GROTH, P.; TARABORELLI, D. The altmetrics collection. **PLoS One**, v. 7, n. 1, e48753, 2012. Acesso em: 14 fev 2018. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0048753>. Acesso em: 20 ago. 2018.

RAVENSROFT, J.; LIAKATA, M.; CLARE, A.; DUMA, D. Measuring scientific impact beyond academia: an assessment of existing impact metrics and proposed improvements. **PloS One**, v.12, n. 3, e0173152, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5344357>. Acesso em: 14 fev. 2018.

REALE, E. et al. A review of literature on evaluating the scientific, social and political impact of social sciences and humanities research. **Research Evaluation**, v. 27, n. 4, p. 298-308, out. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/reseval/rvx025>. Acesso em: 20 jul. 2020.

ROBINSON-GARCÍA, N.; TORRES-SALINAS, D.; ZAHEDI, Z.; COSTAS, R. **New data, new possibilities**: exploring the insides of Altmetric. 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1408.0135>. Acesso em: 10 jul. 2018.

ROEMER, R. C.; BORCHARDT, R. Issues, Controversies, and Opportunities for Altmetrics. **Library Technology Reports**, v. 51, n. 5, p. 20-30, 2015. Acesso em: 05 ago. 2018. Disponível em: <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/5747/7188> . Acesso em: 10 jul. 2018.

SHINTAKU, M.; BARCELOS, J.; ARAUJO, R.; BRITO, R. F. Mega-Periódicos e altmetria: aproximações entre novas formas de publicação e de avaliação de impacto de resultados de pesquisa. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 24, n. 54, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/147/14763091013/html/index.html>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SOUZA, I. V. P. de. Altmetria ou métricas alternativas: conceitos e principais características. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 4, n. 2, p. 58-60, dez. 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/44554/27146>. Acesso em: 03 ago. 2020.

TATTERSALL, A. Supporting the research feedback loop: Why and how library and information professionals should engage with altmetrics to support research. **Performance Measurement and Metrics**, v. 18, n.1, p. 28-37, 2017. Disponível em: <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/PMM-08-2016-0037> . Acesso em: 05 ago. 2018.

THELWALL, M.; KOUSHA, K. ResearchGate: disseminating, communicating, and measuring Scholarship. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, jun. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259583165_ResearchGate_Disseminating_Communicating_and_Measuring_Scholarship. Acesso em: 20 jul. 2020.

THELWALL, M. et al. Do altmetrics work? Twitter and ten other social web services. *Public Library of Science, San Francisco*, v. 8, n. 5, p. e64841, 2013. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0064841>. Acesso em: 01 dez. 2020.

TIMILSINA, M.; DAVIS, B.; TAYLOR, M.; HAYES, C. Predicting citations from mainstream news, weblogs and discussion forums. **Proceedings of the International Conference on Web Intelligence**, p. 237-244, 2017. Disponível em: <https://www.insight-centre.org/sites/default/files/publications/p237-timilsina.pdf> . Acesso em: 05 ago. 2018.

TURBANTI, S. The visibility and impact? on the Web and within social networks: an overview of the main altmetrics tools. **ABI STUDI**, v. 56, n. 1, 2016. Disponível em: <https://aibstudi.aib.it/article/view/11410>. Acesso em: 10 jul. 2020.

VANTI, N.; SANZ-CASADO, E. Altmetria: a métrica social a serviço de uma ciência mais democrática. **Transinformação**, v. 28, n. 3, p. 349-358, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-37862016000300349&lng=en&nrm=iso . Acesso em: 05 ago. 2018.

VEERANJANEYULU, K. **Altmetrics**: new tools to measure research impact in the digitally networked environment. Haryana, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/325619882>. Acesso em: 05 ago. 2018.

WEBSTER, B.M. Principles to guide reliable and ethical research evaluation using metric-based indicators of impact. **Performance Measurement and Metrics**, v. 18, n. 1, p. 5-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/PMM-06-2016-0025>. Acesso em: 20 jul. 2020.

WILLIAMS, A. E. Altmetrics: an overview and evaluation. **Online Information Review**, v. 41, n. 3, p. 311-317, 2017. Disponível em: <https://search.proquest.com/docview/190238698?accountid=14643>. Acesso em: 05 ago. 2018.

ZAHEDI, Z.; COSTAS, R.; WOUTERS, P. How well developed are altmetrics? A cross disciplinary analysis of the presence of alternative metrics in scientific publications. **Scientometrics**, v. 101, n. 2, p. 1491-1513. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261365934_How_well_developed_are_Altmetrics_Cross-disciplinary_analysis_of_the_presence_of_'alternative_metrics'_in_scientific_publications. Acesso em: 01 dez. 2020.

ZHAO, R.; WEI, M. Academic impact evaluation of Wechat in view of social media perspective. **Scientometrics**, v. 112, n. 3, p. 1777-1791, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-017-2439-2>. Acesso em: 05 ago. 2018.

ⁱ Visto que a literatura científica que fundamentou a pesquisa é majoritariamente publicada em língua inglesa, ressalta-se que todas as citações da literatura estrangeira foram traduzidas pelas autoras.