

O potencial da altmetria para medir outros tipos de impacto da produção científica: dinâmicas de impacto social e acadêmico nas redes e mídias sociais¹

João de Melo Maricato, is professor at University of Brasília (UnB), School of Information Science (FCI), Information Science Graduate Studies Program (PPGCINF). Member of Scientific Communication Research Group, Brazil. His e-mail address is: jmmaricato@gmail.com.

Jayme Leiro Vilan Filho, is professor at University of Brasília (UnB), School of Information Science (FCI), Information Science Graduate Studies Program (PPGCINF). Member of Scientific Communication Research Group, Brazil. His e-mail address is: jleiro@unb.br.

Resumo

A altmetria é uma área em construção, com potencial de estudar os impactos de produtos acadêmicos a partir de dados de mídias sociais. Acredita-se que as altmetrias são capazes de capturar impactos sociais e acadêmicos, indo além das medições realizadas pelos indicadores bibliométricos e cientométricos. Objetivou-se analisar os aspectos, características e potencialidades de medição do impacto social proporcionados pela altmetria nas mídias sociais. Levantou-se os 100 artigos com maiores escores altmétricos, a partir da base de dados SciELO, utilizando a ferramenta altmetric.com. Foram analisados os perfis dos indivíduos nas mídias sociais Facebook e Twitter que agiram ou reagiram aos artigos. Estes perfis foram categorizados em Impacto Social (IS) e Impacto Acadêmico (IA). Constatou-se que há fortes indícios de que o impacto medido pela altmetria reproduz, em grande medida, a relação cientista *versus* cientista, tal como a bibliometria e a cientometria. No entanto, o impacto social medido pelas ações e interações no Facebook e Twitter chegaram a significativos 36%, comprovando a potencialidade da altmetria para medição, além do impacto acadêmico, o impacto das produções científicas na sociedade.

Palavras chave: Altmetria. Redes sociais. Impacto Social. Impacto acadêmico.

1. Introdução

A incorporação de ferramentas da chamada Web Social ao cotidiano dos cientistas causou diversas mudanças no sistema contemporâneo da comunicação científica. Uma destas mudanças é a criação de novas métricas destinadas a acompanhar a disseminação de produtos de pesquisa em mídias sociais, as quais podem ser utilizadas como mecanismos de avaliação do impacto da ciência, complementar aos consolidados estudos bibliométricos e cientométricos. Surge, assim, a altmetria, uma nova área de estudos dos impactos da ciência em plena construção.

As novas métricas se mostram promissoras para a compreensão do impacto da comunicação científica na era digital e suas diversas mídias sociais. Elas apontam para o interesse por uma diversidade de trabalhos científicos, refletindo seu uso, acesso, interesse e grau de aceitação pela comunidade científica e por outros públicos não vinculados à academia. Pode ser considerada uma nova área fortemente ligada à Comunicação Científica e ao campo de Ciência da Informação, com grande proximidade (e ao mesmo tempo diferenças) das áreas de bibliometria e cientometria.

¹ Versão em português do artigo originalmente publicado na revista *Information Research*:

Maricato, J. M. & Vilan-Filho, J. L. (2018). The potential for altmetrics to measure other types of impact in scientific production: academic and social impact dynamics in social media and networks *Information Research*, 23(1), paper 780. Retrieved from <http://InformationR.net/ir/23-1/paper780.html> (Archived by WebCite® at <http://www.webcitation.org/6xmq4Nvh>)

Algumas das vantagens ou benefícios comumente atribuídas à altmetria referem-se a novas possibilidades de medição do impacto da produção acadêmica e científica, sendo as principais: amplitude (possibilidade de medição além do contexto científico); diversidade (potencial para medir outros tipos de produção além de artigos científicos); velocidade (capacidade de medição dos impactos mais rapidamente quando comparado com os indicadores consolidados); e, abertura (os dados altmétricos são gratuitos e relativamente fáceis de serem coletados) (BORNMANN, 2014).

Os questionamentos que norteiam este trabalho surgem em razão da necessidade de melhorar o entendimento da amplitude ou, mais especificamente, da relação entre ciência e sociedade, em tese, proporcionada pela altmetria. Argumenta-se frequentemente que a altmetria têm como vantagens, quando comparada a outras métricas consolidadas, ampliar os impactos entre a produção acadêmica e a sociedade em geral. Para diversos autores, os novos indicadores propiciam captação de um espectro mais amplo de visibilidade e do impacto científico, além do acadêmico (PIWOWAR, 2013. BORNMANN, 2014. THELWALL; WILSON, 2015), ampliando a audiência desses produtos a outros profissionais, governo e público em geral (ADIE, 2014).

As formas de calcular índices e indicadores a partir dos dados de mídias sociais, tais como os extraídos do Facebook e Twitter, apresentam um determinado “impacto”, mas na verdade não se sabe que “impacto” é este. Existem dúvidas se as medições atuais aferidas pelas ferramentas altmétricas não estão reproduzindo as feitas na bibliometria e na cientometria. Ou seja, não se sabe com clareza se as altmetrias estão medindo as relações entre os próprios cientistas que estão se engajando nas mídias sociais ao invés de relação entre a ciência e a sociedade.

Parece que altmetrias capturaram amplo, ou pelo menos diferente, aspecto de visibilidade e impacto da investigação em comparação com contagens de citações. Estima-se que “não publicadores” ou leitores “puros” constituem um terço da comunidade científica, podendo estes twittarem ou postarem artigos em blogs sem nunca os citar em outros artigos (THELWALL et al, 2013). Mas, as dúvidas sobre os tipos de impactos proporcionados pela altmetria ainda persistem em certa medida e muitos estudos serão necessários para compreender o fenômeno.

Busca-se, assim, lançar luz sobre a visão teórica de que a altmetria valoriza outros tipos de impacto. É certo que existe interação entre indivíduos e a produção acadêmica, no entanto, não se sabe com clareza quem são esses públicos e em qual universo estão inseridos. Analisar os aspectos e características do Impacto Social (IS) e Impacto Acadêmico (IA) proporcionados pela altmetria nas mídias sociais, em especial, Facebook e Twitter, torna-se relevante para o desenvolvimento da área de altmetria e para compreensão das novas dinâmicas de comunicação e avaliação da ciência.

O que se pretende compreender neste estudo é como a comunidade interna e, sobretudo, externa à academia, estão agindo e interagindo, impactando e sendo impactadas, de alguma maneira, pelo conhecimento científico disseminado no ambiente das redes e mídias sociais. Uma possível linha

de investigação surge a partir da identificação das características dos sujeitos ou públicos por trás das ações e interações no contexto das publicações acadêmicas que circulam nas redes sociais.

Assim, alguns questionamentos surgem e serão investigados com a presente pesquisa à luz de uma perspectiva altmétrica:

- O impacto medido pela altmetria é acadêmico (entre acadêmicos) ou social (entre pessoas não ligadas diretamente ao ambiente acadêmico)?
- Quais as características do IA e IS nas mídias sociais tais como Facebook e Twitter sob o olhar da altmetria?
- Quais as dinâmicas de IA e IS nas diferentes áreas do conhecimento?

Portanto, auxiliar na construção de respostas a estas questões e a elas relacionadas, de modo a compreender as dinâmicas de IA e IS, proporcionadas pela altmetria, a partir das ações e interações de atores sociais no Twitter e Facebook, é o objetivo central desta pesquisa.

2. *Altmetrics* e suas potencialidades para a compreensão do Impacto Acadêmico e Impacto Social

O caráter mutável e dinâmico do conhecimento é um fator indispensável para a investigação científica, pois a ciência é construída por meio de renovações de suas verdades e agregação de novas descobertas de maneira cíclica (ARBESMAN, 2012). Uma das características mais importantes da ciência é que esta “só se realiza quando torna públicos seus resultados, e depende visceralmente da comunicação para se concretizar” (FAUSTO, 2013). Essa renovação e publicização é influenciada por novas tecnologias e ferramentas inseridas no fazer científico, tais como as baseadas na Web 2.0, ou Web Social, que vem impactando o desenvolvimento de novas metodologias para a comunicação, avaliação, promoção e certificação de atividades científicas.

É notório que “uma forma de avaliar a qualidade de uma publicação consiste em verificar o nível de interesse dos outros pela pesquisa.” (MEADOWS, 1999). Para isso, foram desenvolvidos métodos, técnicas e ferramentas que auxiliam na atividade de avaliação. Dentre as diversas técnicas desenvolvidas, no âmbito da bibliometria, cientometria, informetria e webometria, destaca-se a análise de citações recebidas por uma determinada pesquisa.

Uma das medidas mais conhecidas no contexto dos estudos bibliométricos e cientométricos é o Fator de Impacto (FI), um indicador baseado em citações. Apesar das limitações, ainda é largamente utilizado para avaliar a produção científica. Esse índice tem sido criticado devido a fatores como ser insuficiente em demonstrar o interesse da pesquisa científica por outros públicos, pela demora em se tornar aparente (um artigo pode demorar anos para ser citado) e por não ter o potencial de avaliar os artigos individualmente (o índice é focado na revista e não no artigo individualmente).

Tradicionalmente, os meios utilizados para avaliar produção científica são revisão por pares e indicadores produzidos por meio da contagem de citações. Porém, percebe-se que estes métodos

possuem limitantes relacionados a alguns fatores, tais como: a revisão por pares é um processo lento e acaba desestimulando a inovação; a contagem de citações é insuficiente, por “desconsiderar o contexto e as razões para citação; limita-se geralmente às publicações formais e não consegue medir a influência que os trabalhos científicos podem ter fora da academia” (SOUZA; ALMEIDA, 2013).

Surge, a partir dessas críticas, a altmetria e seu conjunto de novos indicadores com argumento de diminuir limitações das medições tradicionalmente realizadas pelas áreas de bibliometria e cientometria. Acredita-se que há potencial de ampliar a compreensão dos impactos da produção científica e acadêmica na sociedade de uma maneira mais ampla. Apesar do termo altmetria remeter à ideia de alternativa aos indicadores consolidados, considera-se que podem ser complementares e não substitutos, pois os fenômenos captados e medidos são relativamente diferentes.

O Fator de Impacto (um índice baseado em citação) “tem sido utilizado para avaliar a influência individual de artigos e cientistas, partindo da suposição de que um artigo publicado em periódico de alto impacto terá, necessariamente, mais influência do que se tivesse sido publicado numa revista com FI menor.” (PRIEM, 2010). A altmetria surge com a promessa de “analisar de forma mais completa o impacto de artigos de periódicos, patentes e similares e também possibilitar o acompanhamento de produtos de pesquisa que estão fora do escopo dos filtros tradicionais” (SOUZA; ALMEIDA, 2013).

O termo *Altmetrics* foi utilizado pela primeira vez no dia 28 de setembro de 2010 por Jason Priem, em um *post* publicado no Twitter, destacando a preferência em utilizar o termo *altmetrics* (métricas alternativas) em substituição ao termo *article level metrics*. É definida por Priem *et al.* (2012) como “o estudo e uso de métricas de impacto acadêmico baseadas nas atividades ferramentas e ambientes *online*”. Também pode ser definido como “a criação e o estudo de novas métricas para a análise da comunicação científica fora dos canais tradicionais do sistema de comunicação científica, como por exemplo, redes sociais, blogs, fóruns, etc.” (GALYAVIEVA, 2013).

As práticas da altmetria, como ferramenta para explorar o impacto acadêmico, demonstram que nenhuma das abordagens, sejam elas métricas alternativas ou análise de citações, possibilitam uma descrição completa da comunicação científica. Essas técnicas mostram impactos diferentes, porém relacionados entre si (PRIEM, PIWOWAR e HENNINGER, 2016). No entanto, muito pouco se sabe sobre esses impactos, dada a complexidade das variáveis, públicos, ações e reações envolvidas no âmbito das mídias sociais. O próprio conceito do termo “impacto” deve ser repensado e rediscutido em função do contexto em que for utilizado, não havendo consenso conceitual entre os seus significados nos contextos acadêmico ou social.

Antes de se decidir se a altmetria pode ser aceita ou não para avaliar impacto científico é necessário compreender o significado de impacto de pesquisa (SANKAR, 2015). No contexto das altmetrias - diferentemente dos contexto bibliométrico e cientométrico - o conceito deve ser mais

amplo, remetendo à ideia de contribuição das atividades científicas na sociedade em geral, nos mais diversos contextos (institucional, político, cultural, social, econômico, etc.). Uma possibilidade poderia ser adotar o conceito proposto por Allen (2013) que entende impacto da pesquisa como qualquer contribuição acadêmica que altera o pensamento ou a prática de indivíduos ou organizações, resultando em melhorias.

Argumenta-se recorrentemente na literatura que as vantagens da altmetria, dentre outras, relacionam-se à possibilidade de produzir indicadores de artigos e produtos de pesquisa que estão fora do âmbito tradicional, os blogs e programas de computador são um exemplo. E ainda podem tornar mais simples o processo de verificação desses impactos em relação aos públicos, como pesquisadores e o público em geral (PIWOWAR 2013).

Os atuais estudos sobre as métricas alternativas concentram-se em legitimar o novo método (BORNMANN, 2014). Percebe-se a concentração dos estudos, consistem em estudos empíricos que “aplicam métodos e indicadores altmétricos para demonstrar na prática a utilidade e a viabilidade da altmetria” (SOUZA, 2014). A altmetria é uma área ainda em construção, imersa em muito mais incertezas do que certezas. Desde o ano de 2010, quando as discussões sobre as métricas alternativas começaram a surgir, até os dias atuais, muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos na área, mas “o panorama sobre o tema ainda não é perfeitamente claro ou consensual” (BARROS, 2015).

Os primeiros estudos na área têm-se concentrado principalmente em verificar correlações entre os indicadores altmétricos e de citações (PETERS et. al., 2015). Por outro lado, há carência de pesquisas que realizam estudos qualitativos e que buscam compreender aspectos políticos, culturais, econômicos, sociais, comportamentais e infocomunicacionais da altmetria. Como há necessidade de fundamentação teórica da área nascente, considera-se tema de central relevância compreender quais são os impactos acadêmicos e sociais proporcionados pela altmetria.

O conceito de altmetria acompanha a diversidade de ferramentas baseadas na Web para produzir novos indicadores. Pesquisadores realizam muitos estudos com intuito de compreender a relação ou a associação dos indicadores altmétricos como análise de citações. A maioria desses estudos encontrou baixas, médias e altas correlações (entre altmetria e pontuações de citações), mas a altmetria pode capturar outros tipos de impacto, sendo necessário desenvolver mais estudos em larga escala com abordagens quantitativas e qualitativas (COSTAS; ZAHEDI; WOUTERS, 2015).

Não está claro como o impacto da investigação em outras áreas da sociedade deve ser medida - ao contrário do impacto da pesquisa em si mesma. Enquanto revisão por pares e a bibliometria tornaram-se métodos padronizados para medir o impacto da pesquisa em outras pesquisas, não existe ainda um quadro estruturado e aceito para medir o impacto social (BORNMANN, 2014). Além disso, cabe observar que os papéis e as audiências na comunicação científica mudam de acordo com o

contexto, onde os cientistas também podem ser considerados parte da população em geral em assuntos que vão além da sua especialização, dificultando ainda mais a medição do fenômeno.

Alguns autores entendem que um problema que temos em mãos é decidir se as altmetrias podem ser aceitas ou não para avaliar os impactos das pesquisas acadêmicas e, se sim, de que maneira (SANKAR, 2015). As altmetrias, quando adaptadas de forma meticulosa, têm um papel fundamental a desempenhar na medição do impacto social da investigação, enquanto o impacto acadêmico é em grande parte coberto por métricas tradicionais (SANKAR, 2015).

Apesar dos discursos e argumentos sobre as potencialidades da altmetria para o IS, produção acadêmica, pouco se sabe, empiricamente, sobre a sua real existência e em que nível. Inúmeros questionamentos persistem neste sentido, sendo a tentativa de clarear os tipos de impacto (social e acadêmico) proporcionados pela altmetria, elemento central da presente pesquisa. Esta é uma questão fundamental de pesquisa, capaz de auxiliar no entendimento das potencialidades e limites da altmetria. Com isto, pode fomentar a consolidação da área e do desenvolvimento de suas próprias teorias e conceitos, atualmente, com certa dependência das desenvolvidas pelas áreas de bibliometria e cientometria.

É importante mencionar que há um interesse crescente em entender as diferenças disciplinares com as aplicações altmetricas. Muitos estudos estão sendo conduzidos usando diferentes mídias, ferramentas, documentos, para vários propósitos. Alguns artigos, por exemplo, investigam diferenças disciplinares em como pesquisas usando o Twitter em dez disciplinas (HOLMBERG; THELWALL, 2014). Outro estudo tenta contribuir no entendimento da altmetria em diferentes entre as disciplinas de Ciências Sociais (TINT; JIN-CHEON, 2017). Por fim, Hammarfelt (2014) analisa a cobertura e o impacto da altmetria em artigos e livros orientados para as humanidades.

Para ganhar entendimento aprofundado das diferenças disciplinares, Vaughan et al (2017) investiga cinco disciplinas da ciência, examinando as relações entre citação e dados de download. Sua pesquisa descobriu que as Ciências Sociais e as Ciências Humanas são diferentes das Ciências Exatas, Engenharia e Medicina, e que o padrão de diferença se apresenta em todas as medidas estudadas. Ou seja, em geral, esses estudos mostram padrões de diferença entre as disciplinas. As descobertas são relevantes para a compreensão do valor da altmetria, para fazer comparações coerentes, avaliações e correlações em diferentes disciplinas. De maneira semelhante, também se investigou as contribuições para compreender as correlações entre indicadores altmétricos e bibliométricos a nível disciplinar (COSTAS, ZAHEDI, & WOUTERS 2015).

3. Procedimentos metodológicos

O presente estudo pode ser considerado quali-quantitativo. Ao mesmo tempo que apresenta indicadores altmétricos, tenta classificá-los qualitativamente. Concentra-se em torno de duas das

maiores e mais utilizadas mídias sociais em termos de usuários ativos, que são o Facebook e Twitter. Nestas, foram analisadas as categorias: *posts* (*postagens*), *likes* (*curtidas*) e *shares* (*compartilhadas*) para o Facebook; e *twittes* (*divulgações no Twitter*) e *retwittes* (replicagens do que foi divulgado) para o Twitter. O uso de indicadores altmétricos fornecidos pelo *altmetric.com*, em todo o campo científico, foi usado com sucesso por outros pesquisadores (COSTAS; ZAHEDI; WOUTERS, 2015).

Para a coleta de dados foi adotada a ferramenta *altmetric.com* utilizando-se de um *login* de testes oferecido a visitantes (*explorer login*). Foram selecionados os cem artigos com maiores pontuações (*Altmetric Score*)², classificados segundo os critérios da ferramenta *altmetric.com*, pertencentes a coleção da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Os cem artigos foram selecionados de acordo com a pontuação altmétrica dos artigos referentes ao mês de abril de 2016, não tendo sido utilizados filtros por áreas do conhecimento ou seleção de revistas. O Altmetric Score é calculado considerando-se diversas ações ocorridas em mídias sociais referente as quais valem pontos, sobretudo, a artigos científicos, tais como: Notícias: 8; Blogs: 5; Fóruns de perguntas e respostas: 2.5; Twitter: 1; Google+: 1; Facebook: 0.25 pontos.

Os cem artigos com maior pontuação foram classificados, para fins de análise, segundo a classificação das revistas por grandes áreas do conhecimento proposta pela SciELO: Ciências Agrárias; Ciências Biológicas; Ciências da Saúde; Ciências Exatas e da Terra; Ciências Humanas; Ciências Sociais Aplicadas.

Foram identificados os perfis dos que *postaram no* Twitter ou no Facebook dos que *retwittaram* (Twitter), *curtiram* ou *compartilharam* (Facebook), classificando os perfis em duas categorias: Impacto Acadêmico (IA) ou Impacto Social (IS). Foram categorizados em IA indivíduos que de alguma maneira (trabalho, estudo, etc.), estavam na data da coleta de dados, inseridos no universo acadêmico tais como professores, pesquisadores, estudantes universitários e servidores técnico-administrativos de instituições de ensino e de pesquisa.

A categoria IS corresponde a indivíduos que não faziam parte do universo acadêmico, ou seja, não possuíam vínculos com instituições de ensino e pesquisa na data da coleta dos dados. Foram identificados perfis de indivíduos das mais diversas ocupações, tais como de líderes comunitários, associação de mães de vítimas de doenças, perfis de ativistas (políticos, ambientalistas). Outros perfis de caráter institucional (tais como hospitais e empresas farmacêuticas) foram categorizados, em IS ou IA, levando em consideração o teor dos *posts* da página. Os perfis inativos, ou que não possuíam identificação, foram descartados da coleta.

Foram identificados os perfis de 947 contas no Twitter e 682 contas no Facebook ao longo do mês de abril de 2016 (total de 1629 contas ou perfis). Foram analisadas as ações e reações nestas

contas quanto aos cem artigos científicos selecionados. As contas, tanto do Twitter (12) quanto do Facebook (23), que se encontravam inativas, ou que não possuíam postagens verificáveis, foram descartadas. Uma das limitações do estudo é o fato dos indivíduos do Facebook e Twitter poderem não divulgar suas ocupações verdadeiras. Dessa forma, os indivíduos categorizados como acadêmicos podem atuar como parte do público em geral e vice e versa.

Apesar da cautela no momento de categorizar manualmente os perfis dos usuários do Twitter e do Facebook, visto que não são evidentes nestas mídias sociais, salienta-se que podem haver equívocos. Em pesquisa semelhante (SANKAR, 2015), ilustrou bem essas dificuldades ao relatar que não existem evidências absolutas dos resultados encontrados em virtude da classificação tênue dos tipos de usuários do Twitter, havendo falhas nas categorias, ausência de informação sobre a localização, incertezas quanto às denominações de cientistas, sociedade e profissionais, dentre outras limitações. O autor considera, inclusive, que a classificação dos perfis, utilizada no estudo (público, cientistas, profissionais e comunicadores científicos) não é eficaz para entender de maneira conclusiva os impactos acadêmicos e sociais das produções acadêmicas medidas pela altmetria. Entretanto, até o momento, parece não haver solução para essa limitação.

Os objetos, as ferramentas e os métodos do fenômeno que se pretende medir nessa nova área denominada altmetria ainda são pouco conhecidos e explorados. A produção de indicadores altmétricos ainda são um desafio e faltam desenvolvimentos teóricos, conceituais e metodológicos a seu respeito. Se há o desejo desses indicadores superarem a mera experimentação acadêmica dos estudos e sejam empregados para avaliar a atividade acadêmica, é necessário resolver questões teóricas (de significado e conceitualização), assim como metodológicas (validade das fontes) e técnicas (normalização) (TORRES-SALINAS; CABEZAS-CLAVIJO; JIMÉNEZES-CONTRERAS, 2013). Assim, com essa pesquisa espera-se contribuir através de experiências metodológicas no campo de indicadores altmétricos.

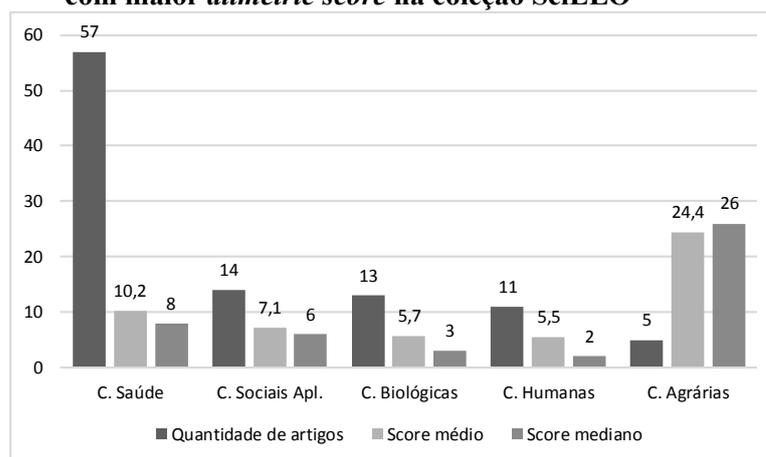
4. Resultados e discussões

Os gráficos produzidos representam, em porcentagem, características dos indicadores altmétricos nas duas mídias (Twitter e Facebook). Num primeiro momento, em um universo de cem artigos, foi feita a divisão por áreas, classificadas de acordo com o SciELO. Pode-se assim averiguar a quantidade de publicações de cada área, de acordo com o impacto e o *Altmetric Score*, auxiliando na compreensão das diferenças de impacto por área do conhecimento.

Os resultados obtidos podem ser verificados no Gráfico 1. Nota-se a presença de artigos concentrados na área de Ciências da Saúde (57%), seguido de Ciências Sociais Aplicadas (14%), Ciências Biológicas (13%), Ciências Humanas (11%) e Ciências Agrárias com o menor valor (5%). Não houve ocorrência de artigos nas demais áreas do conhecimento.

As médias do *Altmetric Score* por área do conhecimento também são apresentadas no Gráfico 1. Pode-se observar que a área de Ciências Agrárias obteve o maior valor médio e mediano comparada às demais áreas, obtendo um valor médio de 24,4 e 26 mediano *Altmetric Score* por cada artigo. Na sequência, encontram-se as áreas de Ciências da Saúde e Ciências Sociais Aplicadas com valores 10,2 e 8 e 7,1 e 6, respectivamente. Com as menores médias e medianas encontram-se os scores altmétricos da área de Ciências Humanas, com média respectivamente 5,5 e 2.

Gráfico 1 – Distribuição de artigos por área do conhecimento, score médio e mediano dos cem artigos com maior *altmetric score* na coleção SciELO



Fonte: dados da pesquisa

Apesar da área de Ciências Agrárias possuir o maior valor médio e mediano, destaca-se a baixa frequência de artigos encontrados (5 artigos) não sendo possível inferir que essa área possui o maior impacto altmétrico. Não foi encontrado nada específico que pudesse explicar o fenômeno da maior circulação dessa área nas mídias sociais. Observa-se que, de maneira geral, a área de Ciências da Saúde se destaca fortemente quando comparada às demais, muito provavelmente pelo seu forte e notório apelo social, ao interferir diretamente na vida das pessoas.

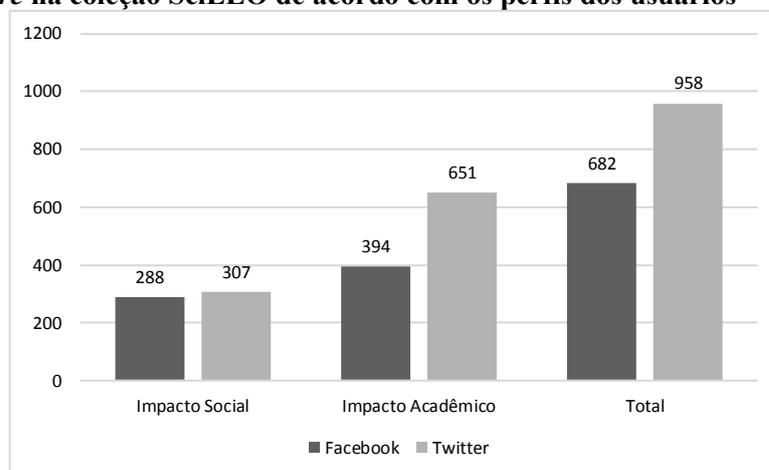
A surpresa fica com a área de Ciências Sociais Aplicadas, que se destaca em segundo lugar com impacto, demonstrado pelo score mediano relativamente alto nas mídias sociais. Assim, os dados apresentam indícios de que a área de Ciências Sociais pode ter ganhos ao lançar mão das altmetrias para compreender melhor sua estruturação e seus impactos, eventualmente não captados pelos índices bibliométricos convencionais. Isso vai ao encontro da visão de alguns pesquisadores que vêem na altmetria a possibilidade de melhorar a compreensão das audiências das áreas de ciências sociais e humanidades, visto que os indicadores bibliométricos tradicionais possuem limitações para captar as particularidades dessas áreas do conhecimento (HAMMARFELT, 2014). Contudo, é importante ressaltar que há apenas 14 artigos nos dados das Ciências Sociais Aplicadas, evidenciando a necessidade de mais estudos aprofundados.

Observa-se que, em geral, não há grande proximidade entre escores medianos dos artigos. Há alguns artigos que influenciam mais fortemente do que outros no score altmétrico, ou seja, que tiveram mais audiência do que outros. Não se pode, porém, diante da quantidade dos dados e resultados observados, afirmar que existe semelhança do impacto altmétrico com as leis bibliométricas que preconizam a máxima “poucos com muito e muitos com poucos”.

A classificação do IS e IA total, distribuída nas mídias Twitter e Facebook, pode ser visualizado no Gráfico 2. Os resultados mostram que no universo dos cem artigos analisados, existe a ocorrência de 958 *twittes* e *retwittes*, onde há 651 (68%) correspondendo ao IA e 307 (32%) ao IS. Ao analisar o Facebook, encontrou-se um total de 682 de *posts*, *likes* e *shares*, onde há 394 (58%) correspondendo ao IA e 288 (42%) ao IS.

Nota-se que os resultados apresentaram um IA significativamente maior em comparação ao IS para ambas mídias utilizadas. Considerando o total de ações e interações, em ambas as mídias, chega-se ao total e 595 (36%) correspondente a IS e 1045 (64%) a IA. Constata-se, a partir dos dados levantados, que o IA, considerando as duas mídias sociais de maneira conjunta, possui a diferença 450 ações e interações, o que remete a um impacto com diferença percentual de 76% de IA com relação ao IS.

Gráfico 2 - Impacto Social e Impacto Acadêmico apresentado pelos 100 artigos com maior *altmetric score* na coleção SciELO de acordo com os perfis dos usuários



Fonte: dados da pesquisa

Não foram encontradas na literatura muitas pesquisas que apontam para a compreensão de quem são os atores sociais por trás das ações e interações nas mídias sociais. Sankar (2015) realizou um estudo a partir de dados do *Twittes* de quatro revistas da *Nature* (*Nature Biotechnology*, *Nature Nanotechnology*, *Nature Physics*, *Nature Chemistry*). Os perfis do Twitter foram estudados considerando as categorias: público, cientistas, profissionais e comunicadores científicos, identificando aproximadamente 61% (perfis do público em geral), 33% (cientistas), 1%

(profissionais) e 5% dos *twittes* oriundos de comunicadores de ciência, evidenciando maior IS do que IA.

Diferentemente da presente pesquisa, Sankar (2015) identificou, de maneira análoga, maior IS do que IA. Diversas podem ser as hipóteses para explicar as divergências nos resultados das pesquisas. Uma delas, o fato da coleta dos dados, realizada pelo pesquisador, ter sido em publicações da *Nature Publishing Groupe*, um grupo comercial que tem como marca publicar artigos com forte apelo social, cuja missão é, explicitamente, apresentar ao público mais geral os grandes resultados e descobertas científicas e estimular o seu uso mais generalizado na educação e na vida diária. Acredita-se, portanto, ser natural que as revistas da *Nature* possuam maior IS quando comparadas com outras revistas científicas com menor apelo social.

Outra hipótese que pode auxiliar a explicar a diferença entre o IS e IA identificados nos estudos pode se relacionar com a metodologia utilizada. Percebe-se que em razão da metodologia empregada, houve diferenças entre as áreas abordadas pelos estudos. A seleção das revistas por Sankar (2015) deram-se nas áreas de exatas e biológicas, enquanto na presente pesquisa não houve a tentativa de direcionar áreas de coleta dos dados, resultando em inclusão de dados das áreas humanas e sociais.

Outro aspecto capaz de ter influenciado o resultado pode estar relacionado à escolha metodológica de seleção de revistas. Como, na presente pesquisa, os dados foram extraídos a partir da base de dados SciELO, é possível ter um viés local ou regional (majoritariamente periférico) próprio das revistas indexadas na base. Assim, acredita-se que os resultados poderiam ser diferentes se a análise fosse feita com dados da Web of Science, por exemplo, porém essa hipótese precisaria ser melhor investigada. Alperin (2013), ao discutir o que as altmetrias podem fazer pelos países em desenvolvimento, relembra que as suas publicações estão sub-representadas nas bases de dados internacionais, dificultando o financiamento de pesquisadores, revistas, projetos e instituições dessas nações. Argumenta que as altmetrias podem ser uma alternativa mais inclusiva e democrática que as oferecidas pelos editores e bases de dados, sendo capaz de reverter décadas de marginalização no sistema corrente. Apesar disso, enfatiza que as mídias sociais são mais proeminentes no Norte que no Sul, sendo necessário cautela para interpretar os resultados.

Merece ser destacado o fato do Twitter apresentar comportamento semelhante nos quesitos *post* e *retwitte*, tanto no IA quanto IS. Em porcentagem, o IS e IA no Twitter foi idêntico nesses quesitos, ou seja, foi de 32% (postagens) e 68% (*retwittes*). Comportamento diferente ocorre com as ações e interações no *Facebook*. Constatou-se nas postagens que o IA tem uma representatividade maior quando comparado com IS, com porcentagens de 87% contra 13% respectivamente. Em relação aos *likes* e *shares*, mesmo o IA obtendo valores maiores, a distância entre eles diminui, ficando em média em 47% (IS) e 53% (IA).

Diante dos dados, observa-se que as postagens, tanto no Facebook quanto no Twitter, tendem a ser de origem, predominantemente, acadêmica. As postagens (*twittes*) de partida no Twitter apresentam maior potencial de IS quando comparado ao Facebook (postagens). Porém, as reverberações após a postagem inicial (curtidas, compartilhadas ou *retwittes*), são maiores no Facebook, havendo maior IS nesta quando comparado com o Twitter. Apesar de não ter sido objeto de análise, acredita-se que a divulgação do trabalho acadêmico tenha partido dos próprios autores ou por alguma rede social de organização acadêmica e somente após essa ter atingido a sociedade não ligada à academia. Thelwall *et al* (2013) ao estudar links dos *twittes* para artigos acadêmicos, constatou que a maioria dos tweetados não se referiu diretamente ao autor do artigo, mas alguns faziam referência e outros foram claramente autocitações.

Provavelmente o Facebook seja a mais bem conhecida de todas as ferramentas de mídias sociais, mais que o Twitter. Ambas são usadas por indivíduos, grupos, empresas e outras organizações para conectar e compartilhar informações, incluindo fotos e vídeos. Uma importante diferença entre as duas ferramentas é o tamanho (número de caracteres) que podem ser socializados em cada uma delas. Além disso, o Twitter também parece ser usado mais frequentemente para propósitos acadêmicos com pessoas e organizações ligadas a editoras ou editores de revistas específicas, pesquisadores e outros indivíduos ou entidades ligadas a academia. (ROEMER; BORCHARDT 2015). Os resultados obtidos confirmam essa afirmação (Gráfico 2).

O Twitter, do ponto de vista de postagens, possui maior IS quando comparado com o Facebook (IA 113% maior do que IS). No entanto, a reverberação (*retwitte*) dessas interações impacta socialmente de maneira semelhante (IA 108% maior do que social). Com dinâmica diferente, o Facebook (postagens), possui menor IS (IA é de 578% maior que o IS) quando comparado com o Twitter. No entanto, as reverberações (*likes* e *shares*), dessas interações impactou socialmente de maneira muito mais ampla quando comparado com o Twitter. Ou seja, o IA dos *likes* e *shares* diminuem fortemente atingindo 1,4% e 17,6% respectivamente em relação ao IS.

Para um melhor entendimento deste fenômeno, analisou-se o IA e IS em cada uma das áreas do conhecimento separadamente. Com isso, torna-se possível verificar se há diferenças nas dinâmicas de impacto entre as diferentes áreas. Para isso, são apresentados na Tabela 1 os dados segmentados por área do conhecimento e as ações e reações observadas em cada uma das redes sociais (Facebook e Twitter). Nas duas últimas colunas da Tabela 1 são apresentadas, respectivamente, a diferença percentual entre o IA com relação ao IS (IA *versus* IS) e a diferença entre o IS com relação ao IA (IS *versus* IA).

Alguns dados apresentados na Tabela 1 merecem ser destacados. As áreas com maiores ações e interações nas redes sociais analisadas foram, em primeiro lugar, a Área de Ciências da Saúde (892;

54%), seguidas das áreas de Ciências Sociais Aplicadas (275; 17%), Ciências Agrárias (258; 16%) Ciências Biológicas (161; 10%) e Ciências Humanas (54; 3%).

Quando se analisa o IS e IA de cada uma das áreas individualmente, observam-se várias discrepâncias. Apesar de ser necessário ponderar que o número de artigos para algumas áreas ficou baixo (sobretudo para área de Ciências Agrárias, com 5 artigos), algumas análises são pertinentes.

Tabela 1 – Comparativo do Impacto Social (IS) e Impacto Acadêmico (IA) nas mídias *Facebook* e *Twitter* por áreas do conhecimento

Área	Ação/reação	IS	% IS	IA	% IA	Total	% Total	Diferença IA vs IS	% Diferença IA vs IS	% Diferença IS vs IA
Ciências da Saúde (57 artigos)	Twittado	70	26%	195	74%	265	16%	125	179%	-64%
	Retwittado	24	18%	111	82%	135	8%	87	363%	-78%
	Postado (Facebook)	13	25%	38	75%	51	3%	25	192%	-66%
	Curtido (Facebook)	152	46%	175	54%	327	20%	23	15%	-13%
	Compartilhado (Facebook)	53	46%	61	54%	114	7%	8	15%	-13%
	Subtotal	312	35%	580	65%	892	54%	268	86%	-46%
Ciências Sociais Aplicadas (14 artigos)	Twittado	78	66%	40	34%	118	7%	-38	-49%	95%
	Retwittado	62	95%	3	5%	65	4%	-59	-95%	1967%
	Postado (Facebook)	0	0%	16	100%	16	1%	16	100%	-100%
	Curtido (Facebook)	40	66%	21	34%	61	4%	-19	-48%	90%
	Compartilhado (Facebook)	6	40%	9	60%	15	1%	3	50%	-33%
	Subtotal	186	68%	89	32%	275	17%	-97	-52%	109%
Ciências Agrárias (5 artigos)	Twittado	58	29%	141	71%	199	12%	83	143%	-59%
	Retwittado	0	0%	32	100%	32	2%	32	100%	-100%
	Postado (Facebook)	1	4%	24	96%	25	2%	23	2300%	-96%
	Curtido (Facebook)	2	100%	0	0%	2	0%	-2	-100%	0%
	Compartilhado (Facebook)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0%
	Subtotal	61	24%	197	76%	258	16%	136	223%	-69%
Ciências Biológicas (13 artigos)	Twittado	9	12%	64	88%	73	4%	55	611%	-86%
	Retwittado	0	0%	22	100%	22	1%	22	100%	-100%
	Postado (Facebook)	0	0%	12	100%	12	1%	12	100%	-100%
	Curtido (Facebook)	12	34%	23	66%	35	2%	11	92%	-48%
	Compartilhado (Facebook)	9	47%	10	53%	19	1%	1	11%	-10%
	Subtotal	30	19%	131	81%	161	10%	101	337%	-77%
Ciências Humanas (11 artigos)	Twittado	6	16%	32	84%	38	2%	26	433%	-81%
	Retwittado	0	0%	11	100%	11	1%	11	100%	-100%
	Postado (Facebook)	0	0%	5	100%	5	0%	5	100%	-100%
	Curtido (Facebook)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0%
	Compartilhado (Facebook)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0%
	Subtotal	6	11%	48	89%	54	3%	42	700%	-88%
Total		595	36%	1045	64%	1640	100%	450	76%	-43%

Fonte: dados da pesquisa

A área de Ciências Humanas, considerando os dados do Facebook e Twitter conjuntamente, foi a que menos apresentou IS (11%) com relação ao IA (89%). O IA da área ficou muito Superior ao

IS, com diferença percentual de 700%. Na sequência, emerge a área de Ciências Biológicas com IS relativamente baixo, 19% de IS e 81% de IA (diferença percentual de 377%) e a área de Ciências Agrárias, contando com 24% de IS e 76% de IA (diferença percentual de 223%).

Por outro lado, na área de Ciências da Saúde, apesar de apresentar IA maior que o IS, observa-se que este é proporcionalmente maior que o apresentado por outras áreas. A área de Ciências da Saúde apresentou IS de 35%, enquanto o IA foi de 54%, com diferença percentual de 86%. Apesar de ainda existirem diferenças grandes entre os impactos, entende-se que esses são fortes indícios de que Ciências da Saúde é a área que possui maior potencial de IS quando comparada a algumas outras áreas do conhecimento.

A área de Ciências Sociais aplicadas, mais uma vez, surpreende pelos dados apresentados. Trata-se da única das áreas estudadas que apresenta maior IS em relação ao IA, sendo identificada a relação de 68% de IS e 32% de IA. Desse modo, a diferença percentual entre o IA para com o IS é negativa (-52%). Dito de outra maneira, a diferença percentual de IS para com IA é de 109%. Há que se ponderar, todavia, que diferentemente das outras áreas, a de Ciências Sociais Aplicadas teve uma quantidade de *retwittes* que destoou do conjunto de dados. Apesar disso, e das limitações assumidas na presente pesquisa, acredita-se que esses são importantes indícios de que a área de Ciências Sociais Aplicadas possua maior potencial de IS quando comparada a outras áreas do conhecimento.

Apesar de tudo, diante desse cenário, constata-se que há fortes indícios de que o impacto medido pela altmetria reproduz, em grande medida, a relação cientista *versus* cientista, tal como a bibliometria e a cientometria. Considerando que, dentre as fontes de informação utilizadas para a construção de índices altmétricos, o Facebook e Twitter podem ser consideradas com maior adesão social (quando comparado com outras fontes de dados altmétricas), é possível inferir que a potencialidade da altmetria é consideravelmente maior para a medir o IA do que o IS da ciência.

5. Conclusões

A área de altmetria e a validade dos seus indicadores estão em plena discussão. A presente pesquisa debruçou-se sobre a análise dos Impactos Acadêmicos e Impactos Sociais medidos pela altmetria a partir das ações e interações de atores sociais no Twitter e Facebook. As questões centrais que se buscou entender relacionavam-se à:

- Compreensão se o impacto medido pela altmetria é acadêmico (entre acadêmicos) ou social (entre pessoas não ligadas diretamente ao ambiente acadêmico);
- As características do IA e IS nas mídias sociais tais como Facebook e Twitter sob o olhar da altmetria;
- E as dinâmicas de IA e IS nas diferentes áreas do conhecimento.

Apesar das limitações, explicitadas no decorrer do trabalho, algumas conclusões preliminares e constatações são destacadas com relação a essas questões.

Os artigos recuperados demonstraram que os artigos com maiores scores altmétricos são os das áreas de Ciências da Saúde (57%), seguido de Ciências Sociais Aplicadas (14%), Ciências Biológicas (13%), Ciências Humanas (11%) e Ciências Agrárias com o menor valor (5%), não havendo ocorrência de artigos nas demais áreas do conhecimento. Observa-se que, em geral, há certa proximidade entre scores medianos dos artigos em geral. Confirma-se que os artigos com mais importantes scores altmétricos medianos foram as áreas de Ciências da Saúde (8), Ciências Sociais Aplicadas (6), áreas que aparentemente podem ser mais favorecidas com os indicadores altmétricos. Surpreende-se com a posição da área de Ciências Sociais Aplicadas, menos visível quando comparada com índices de citação bibliométricos, sobretudo no caso de países periféricos. Embora a área de Ciências Agrárias tenha o maior valor médio e mediano (26), ela tem a menor quantidade de artigos (5 artigos), não sendo possível inferior que essa é a área com maior impacto altmétrico efetivamente.

Nota-se que os resultados apresentaram um IA significativamente maior em comparação ao IS para ambas mídias utilizadas. Considerando o total de ações e interações em ambas as mídias se chega ao total de 595 (36%) correspondente a IS e 1045 (64%) a IA. Constata-se, a partir dos dados levantados, que o IA, considerando as duas mídias sociais de maneira conjunta, possui a diferença 450 ações e interações, o que remete a um impacto com diferença percentual de 76% do IA com relação ao IS.

Os resultados mostram que entre os *twittes* e *retwittes* houve 651 (68%) correspondendo ao IA e 307 (32%) ao IS. Ao analisar o Facebook, identificou-se 394 (58%) correspondendo ao IA e 288 (42%) ao IS. As postagens (*twittes*) de partida no Twitter apresentam maior potencial de IS quando comparado ao Facebook (postagens). Porém, as reverberações após a postagem inicial (curtidas, compartilhadas ou *retwittes*), são maiores no Facebook, havendo maior IS nesta do que no Twitter. Apesar disso, há indícios de que o Facebook possui maior potencial para fomentar o IS do que o Twitter no contexto dos indicadores altmétricos.

Quanto à análise do IA e IS entre as diferentes áreas do conhecimento, constatou-se que as maiores ações e interações nas mídias sociais analisadas foram em primeiro lugar a Área de Ciências da Saúde (892; 54%), seguidas das áreas de Ciências Sociais Aplicadas (275; 17%), Ciências Agrárias (258; 16%) Ciências Biológicas (161; 10%) e Ciências Humanas (54; 3%). Quando se analisa o IS e IA de cada uma das áreas individualmente, observam-se várias discrepâncias entre as áreas. Ciências da Saúde apresentou um dos maiores Impactos Sociais (35%), enquanto o IA foi de 54% (diferença percentual de 86%). No entanto, é possível que os números se correlacionem com a quantidade de documentos no estudo.

A área de Ciências Sociais aplicadas surpreende pelos dados apresentados. Trata-se da única das áreas estudadas que apresenta maior IS em relação ao IA, sendo identificada a relação de 68% de IS e 32% de IA. Desse modo, a diferença percentual entre do IA para com o IS é negativa (-52%). Dito de outra maneira, a diferença percentual de IS para com IA é de 109%.

Apesar disso e das limitações assumidas na presente pesquisa, entende-se que esses são indícios de que a área de Ciências Sociais Aplicadas e as áreas de Ciências da Saúde possuam maior potencial de IS quando comparadas a outras áreas do conhecimento. Apesar da necessidade de maiores avanços no conhecimento na temática, é certo que a altmetria é capaz de medir um espectro maior do impacto científico. Os dados apresentados pela área de Ciências Sociais Aplicadas apontam nessa direção, podendo ser especialmente útil para as áreas que não possuem seus periódicos fortemente indexados em bases de dados internacionais, sobretudo de países periféricos.

Os resultados mostram claramente variações entre os sujeitos. É importante ressaltar que a dinâmica da produção e comunicação acadêmica e científica tem diferenças entre as disciplinas e as áreas de conhecimento. Essas diferenças entre as ciências são conhecidas há tempos, existindo perigo inerente de ignorar as características das ciências e práticas das disciplinas. Em outras palavras, a estrutura social e a produção dos pesquisadores são diferentes (BIGLAN, 1973). Existem diferentes níveis de ciências (*hard vs. soft; pure vs. applied; life system vs. nonlife system*) em termos características diversas: socialmente ligado a outros; compromisso com o ensino, pesquisa e serviço; número de artigos de periódicos, monografias e relatórios técnicos publicados; e número de dissertações orientadas (BIGLAN, 1973). Essas diferenças podem fornecer indícios para o entendimento da estrutura e do impacto das distintas áreas de conhecimento, não podendo ser desconsideradas, pois podem fornecer na explicação dos resultados observados. No escopo dos indicadores altmétricos também são reportadas diferenças entre as disciplinas (ZAHEDI; COSTAS; WOUTERS, 2014). Pesquisas recentes que se utilizam da altmetria mostram diferenças dos índices entre as áreas. Por exemplo, as áreas de Medicina e Saúde e Ciências Naturais recebem maior proporção de impacto altmétrico em todas as fontes de dados (mais de 30% vinda para a Medicina e Saúde e mais de 23% em Ciências Naturais). Outras áreas apresentam impacto altmétrico menor, cada uma recebendo proporcionalmente menos de 10% (ZAHEDI, COSTAS & WOUTERS, 2014).

Diante desse cenário, constata-se que há fortes indícios de que o impacto medido pela altmetria reproduz, em grande medida, a relação cientista *versus* cientista, tal como a bibliometria e a cientometria. Considerando que, dentre as fontes de informação utilizadas para a construção de índices altmétricos, o Facebook e Twitter podem ser considerados como as fontes de dados de maior adesão social, é possível inferir que a potencialidade da altmetria é consideravelmente maior para a medir o IA do que o IS da atividade científica. Porém, é inegável que a altmetria proporciona impactos sociais de difícil mensuração, indo além das competências dos indicadores bibliométricos e

cientométricos. É importante frisar que o IS medido pelas ações e interações no Facebook e Twitter chegaram a significativos 37%. Antes do surgimento da altmetria a coleta e análise de dados para compreender os impactos da ciência na ciência eram muito complexos, havendo forte dependência dos estudos de percepção baseados em questionários.

Neylon, Willmers e King (2014) consideram que a partir das altmetrias é possível identificar de forma proativa os públicos do ponto de vista geográfico, disciplinar ou demográfico, investigando quais estão sendo alcançados e utilizar estratégias para maximizar o impacto da produção acadêmica. No entanto, uma restrição das altmetrias é que não há padrão de interpretação disponível para grande quantidade de dados, dificultando o estudo de alguns aspectos (GALLIGAN e DYAS, 2013). Mais pesquisas são necessárias para se entender os usos, os significados e as possibilidades dos indicadores altmétricos. A compreensão da qualidade e confiabilidade dos dados altmétricos recuperados é necessária antes de qualquer interpretação e uso atual desses dados e indicadores (ZAHEDI; COSTAS; WOUTERS, 2014).

Assim, constatou-se que a identificação de informações relacionadas a compreender o IA e IS das pesquisas acadêmicas nas redes sociais (Facebook e Twitter) ainda possuem limitações no momento de coleta e interpretação dos dados, não sendo possível fazer levantamentos precisos e automatizados sobre quais os públicos atingidos. Outras abordagens complementares à utilizada nesta pesquisa podem ser testadas, pois ainda persistem mais dúvidas do que certezas quanto ao significado da altmetria e dos impactos potenciais.

Referências

- ADIE, E. The grey literature from an altmetrics perspective: opportunity and challenges. **Research Trends**, v. 37, p. 23–25, 2014.
- ALLEN, H. G. et al. Social Media Release Increases Dissemination of Original Articles in the Clinical Pain Sciences. **PloS one**, v. 8, n. 7. 2013.
- ALPERIN, Juan Pablo. Ask not what altmetrics can do for you, but what altmetrics can do for developing countries. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 18-21, 2013.
- ARBESMAN, S. **The half-life of facts**: why everything we know has an expiration date. New York: Current Hardcover, 2012.
- BARROS, Moreno. Altmetrics: métricas alternativas de impacto científico com base em redes sociais. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 20, n. 2, 2015.
- BIGLAN, A. Relationships between subject matter characteristics and the structure and output of university departments. **Journal of applied psychology**, v. 57, n. 3, p. 204, 1973.
- BORNMANN, Lutz. Do altmetrics point to the broader impact of research? An overview of benefits and disadvantages of altmetrics. **Journal of informetrics**, v. 8, n. 4, p. 895-903, 2014.
- BORNMANN, L. Validity of altmetrics data for measuring societal impact: A study using data from Altmetric and F1000Prime. **Journal of informetrics**, v. 8, n. 4, p. 935-950, 2014.

- COSTAS, R.; ZAHEDI, Z.; & WOUTERS, P. Do “altmetrics” correlate with citations? Extensive comparison of altmetric indicators with citations from a multidisciplinary perspective. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v.66, n. 10, p. 2003-2019, 2015.
- FAUSTO, S. *Altmetrics, Altmétricas, Almetrias: novas perspectivas na visibilidade e no impacto das pesquisas científicas*. SciELO em Perspectiva. [viewed 12 June 2016]. Available from: <<http://blog.scielo.org/blog/2013/08/14/altmetrics-altmetricas-altmetrias-novas-perspectivas-na-visibilidade-e-no-impacto-das-pesquisas-cientificas>>
- GALLIGAN, Finbar; DYAS-CORREIA, Sharon. Altmetrics: rethinking the way we measure. **Serials Review**, v. 39, n. 1, p. 56-61, 2013.
- GALYAVIEVA, M. S. On the formation of the concept of informetrics (Review). **Scientific and Technical Information Processing**, v. 40, n. 2, p. 89-96, 2013.
- HAMMARFELT, Björn. Using altmetrics for assessing research impact in the humanities. **Scientometrics**, v. 101, n. 2, p. 1419-1430, 2014.
- HAUSTEIN, S.; LARIVIÈRE, V.; SUGIMOTO, C. R. Do altmetrics work? Twitter and ten other social web services. **PLoS one**, v. 8, n. 5, p. e64841, 2013.
- HOLMBERG, K.; THELWALL, M. Disciplinary differences in Twitter scholarly communication **Scientometrics**, v. 101 n. 2, p. 1027-1042, 2014.
- MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.
- NEYLON, C.; WILLMERS, M.; KING, T. Rethinking impact: Applying altmetrics to southern African research. **Ottawa, Canada: International Development Research Centre**, 2014.
- PIWOWAR, Heather. **Altmetrics**: value all research products. *Nature*, v. 493, n. 7431, p. 159, Jan.10 2013a. v. 3, March, 2015.
- PIWOWAR, Heather; PRIEM, Jason. The power of altmetrics on a CV. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, v. 39, n. 4, p. 10-13, Apr./May 2013.
- PRIEM, Jason *et al.* **Altmetrics**: a manifesto. 26 Oct.2010. Disponível em: <<http://altmetrics.org/manifesto>>. Acesso em: 5 dez 2015.
- PRIEM, Jason; PIWOWAR, Heather A.; HEMMINGER, Bradley M. **Altmetrics in the wild**: using social media to explore scholarly impact. Arxiv, 20 Mar. 2012. Disponível em: <<http://arxiv.org/html/1203.4745v1>>. Acesso em: 03 jan. 2016.
- ROEMER, R. C.; BORCHARDT, R. Major Altmetrics Tools. **Library Technology Reports**, v. 51, n. 5, p. 11-19, 2015.
- SANKAR, S. A. Tweets do measure non-citacional Intellectual Impact. **International Trends in Library and Information Technology**. v. 2., n. 2, 2015.
- SOUZA, Iara Vidal Pereira de. **Altmetria**: métricas alternativas do impacto da comunicação científica. 2014. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2014.
- SOUZA, Iara Vidal Pereira de; ALMEIDA, Carlos Henrique Marcondes. **Introdução à Altmetria**: métricas alternativas da comunicação científica. In: XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB 2013), 14, 2013.
- THELWALL, M.; TSOU, A.; WEINGART, S.; HOLMBERG, K.; HAUSTEIN, S. Tweeting links to academic articles. **Cybermetrics**, n. 17, v. 1, 2013.
- THELWALL, Mike; WILSON, Paul. Mendeley readership altmetrics for medical articles: an analysis of 45 fields. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, 2015.

TINT HLA HLA HTOO; JIN-CHEON NA. Disciplinary differences in altmetrics for social sciences. **Online Information Review**, v. 41, n. 2, p. 235-251, 2017.

TORRES-SALINAS, D.; CABEZAS-CLAVIJO, A.; JIMÉNEZ-CONTRERAS, E. Altmetrics: Nuevos indicadores para la comunicación científica en la Web 2.0. **Comunicar Revista Científica de Educomunicación**, v. 21, n. 41, p. 53-60, 2013.

VAUGHAN, L.; TANG, J.; YANG, R. Investigating disciplinary differences in the relationships between citations and downloads. **Scientometrics**, v. 111, n. 3, p.1533-1545, 2017.

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, 2014.