

**UNIVERSALIZAÇÃO DA CIÊNCIA: ÍNDICES ALTERNATIVOS DE DIRECIONAMENTO DA PESQUISA**

**ARI MELO MARIANO**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)  
mktmariano@gmail.com

**MAÍRA ROCHA SANTOS**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)  
rpmaira@gmail.com

# UNIVERSALIZAÇÃO DA CIÊNCIA: ÍNDICES ALTERNATIVOS DE DIRECIONAMENTO DA PESQUISA

## 1. INTRODUÇÃO

Mensurar a qualidade é uma tarefa complexa. Em 1972 Eugene Garfield ofertaria a ciência o Fator de Impacto (FI), um dos índices para qualificar o conhecimento produzido mais utilizado e ao mesmo tempo criticado da ciência contemporânea (Moed, 2010). O próprio Garfield (1979) esclareceu que seu indicador não poderia ser usado de igual maneira para diferentes campos de pesquisa, pois existem diversos fatores que influenciam o seu cálculo. Pinski e Narin (1976), Moed et al. (1996a, 1996b, 1998) apontavam que o tempo relacionado a idade ou ao envelhecimento da revista seria um possível viés ao uso do FI como índice de qualificação da ciência, da mesma forma que Moed e Van Leeuwen et al. (1996) afirmavam que o tempo para localizar a citação de um documento muda de revista para revista prejudicando o índice final. Desde então, outros índices par qualificar a ciência e os autores vem aparecendo, como o *H-Index*, *CiteScore* ou Fator de Imediatismo. A existência destes fatores e a adoção dos mesmos pelas Universidades e Agências de Fomento têm transformado a pesquisa em uma corrida de alta produtividade e busca por um maior número de citações e publicações em revistas de prestígio (reconhecida como aquelas de maior fator de impacto).

Porém, Da Silva e Memon (2017), deixam claro que a discussão sobre o FI vai além da sua incapacidade para medir a qualidade científica, e explica que seus interesses estão muito mais associados as grandes editoras do que que a ciência propriamente dita. Ou seja, seria mais um símbolo de hegemonia entre autores, universidades e países. É certo que a grande maioria das revistas indexadas segundo estes índices exigem o envio de artigos em idioma inglês e com base de citações formada, em sua maioria, por outras revistas com primeiro quartil de FI e de autores com *h-Index* relevante, o que pode ser comprovado nas instruções aos autores, disponível em suas próprias páginas de submissão. Uma breve busca nas bases de dados científicas que integram a informação via metadados é suficiente para compreender que importantes bases de dados como *Web of Science* e *Scopus* possuem um maior número de artigos em inglês do qualquer outro idioma. Observando este contexto, Harzing e Alakangas, (2016), fazem uma crítica sobre a necessidade de uma base de dados verdadeiramente multilíngue, pois em um estudo realizado no *Google Scholar*, autores que aparecem como mais citados em determinado tema, porém em idiomas de seus países como português-Brasil, Alemão e Francês, são invisíveis para bases de dados como *Web of Science* e *Scopus*.

A dificuldade de se expressar corretamente por escrito em um idioma não nativo, potencializado pela necessidade de uma escrita formal, técnica e com regras diferentes para cada publicação têm feito países não nativos do idioma inglês criar índices próprios para qualificar periódicos. Kulczycki e Rozkosz (2017), explicam que a Polônia criou seu próprio índice nacional para indexar revistas que não possuem FI para participar de bases de dados internacionais, uma tentativa de valorar a ciência nacional por meio da avaliação de especialistas sobre o conhecimento produzido nos periódicos. No Brasil o Webqualis (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>) faz o mesmo papel, indexando revistas nacionais e internacionais em um critério próprio. Porém, autores como Ramirez e Mariano (2014) revelam que a classificação possui aspectos a serem melhorados, visto que posicionam revistas de diferentes níveis com pesos iguais e sem nenhuma explicação aparente. Da Silva e Memon (2017) alertam que um dos motivos do fator de impacto estar presente

durante quase 60 anos como índice internacional é porque muitos índices paralelos foram descobertos como manobras fraudulentas.

Assim, pode-se perceber que os índices atuais se preocupam em avaliar a qualidade e a produtividade científica, porém não direcionam a ciência para atender as demandas locais e de internacionalização do conhecimento, tornando-se uma medida centrada no indivíduo e/ou periódico, mas não na ciência. Nessa perspectiva este estudo busca responder: é possível oferecer novos indicadores para ciência, aproveitando a contribuição dos índices existentes e direcionando a pesquisa para um desenvolvimento da comunidade científica como um todo e não a favor de interesses individuais?

Deste modo o objetivo desta pesquisa é apresentar três índices de direcionamento da ciência para um objetivo universal, valorando a colaboração e a dispersão do conhecimento.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Fator de Impacto

Glänzel e Moed (2002), explicam que o fator de impacto, apesar das críticas, ainda é o índice mais utilizado para mensurar a qualidade científica e que seu cálculo é realizado por biênios conforme a Eq. (1).

$$FI_n = \frac{C_{(n-1)+(n-2)}}{P_{(n-1)+(n-2)}} \quad (1)$$

Onde FI é Fator de Impacto,  $n$  é igual a ano,  $C$  é igual a citações e  $P$  é igual a quantidade de publicações. Assim o Fator de impacto de 2017 é igual ao número de citações dos artigos do periódico em 2016 (2017-1), somado ao número de citações dos artigos do periódico em 2015 (2017-2), dividido pela quantidade de publicações neste mesmo periódico em 2016 (2017-1), somado ao número de artigos publicados no periódico em 2015 (2017-2).

Kulczycki e Rozkosz (2017) explicam que o FI normalmente é usado como pré-requisito para decisão de financiamento das pesquisas, progressões de carreiras e valores salariais. Em contrapartida à esta prática, em dezembro de 2012, surge o DORA (*Declaration on Research Assessment*) em São Francisco - Estados Unidos, que faz recomendações para avaliação da pesquisa. Entre elas, que as investigações não devem ser avaliadas apenas pelo fator de impacto; que os pesquisadores devem ter seus trabalhos avaliados pelo conteúdo e não pela métrica; que se adotem outras práticas para qualificar os pesquisadores, principalmente os iniciantes, entre outros. Da mesma forma em 2016 surge na cidade de Sucre-Bolívia a RedeCSES (*Científicos Sociales del Eje Sur*), uma rede de pesquisadores latinos que pedem uma avaliação da pesquisa baseada no impacto social nas comunidades locais, valorizando esse saber científico em detrimento a pesquisas nas quais os dados secundários são os principais insumos, e os pesquisadores realizam interações trancados em seus gabinetes, muitas vezes sem estar frente a frente com seu objeto de pesquisa. Ambos os manifestos são claros em afirmar que não pretendem desbancar o FI e sim que este seja amenizado por outras variáveis que possam favorecer distintas perspectivas da pesquisa.

Embora o tema de FI seja um desafio, muitas outras métricas têm surgido com a finalidade de arrojar uma luz a respeito da qualificação da pesquisa, do autor e do periódico, uma das mais conhecidas é o h-index.

### 2.2 h-index e CiteScore

O *h-index* surgiu em 2005, das mãos de Hirsch e propõe um cruzamento entre qualidade explicada como número de citações e quantidade de publicações. Autores como Vanclay (2008), Martín, (1996) e Alonso, et al. (2009) são adeptos do índice e apontam como principal vantagem sua facilidade de calcular e uma estabilidade da carreira do autor refletida em seu *h-index*.

Ao longo dos anos muitos autores (Bertoli-Barsotti & Lando, 2017; Bornmann, et al. 2008; Jin, 2007 e Egghe, 2006) têm procurado realizar adaptações ao h-Index e outros, como Carter; Smith, & Osteen (2017), utilizam-no para fazer comparações do h-index em relação ao gênero e ao cargo ocupado na universidade. A fig. (1) explica como funciona o cálculo de h-index.

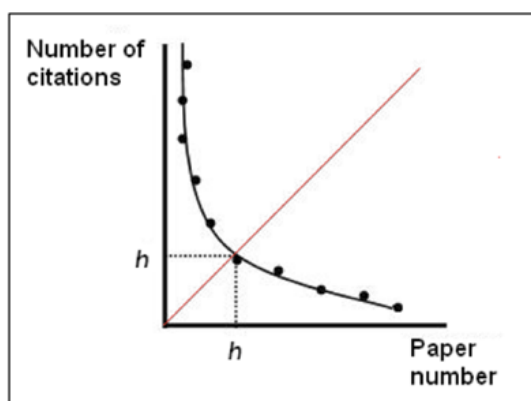


Figura 1. Número de citações versus número de artigos publicados. Fonte: Yin, (2012), adaptado de Hirsch (2005).

Pode-se perceber que a interseção da linha de 45° com a curva indica o *h-index*. Assim um autor para ter um h-index 4, ele precisa de ao menos 4 artigos publicados, no qual cada artigo tenha sido citado ao menos 4 vezes, e um autor de h-index 20 precisa ter publicado 20 artigos, sendo que cada artigo tenha sido ao menos citado 20 vezes. Essa métrica diminui a situação de um autor com 50 artigos e apenas um citado 1000 vezes, pois em um média ele teria 20 citações por artigo, porém o h-index dele seria apenas h1. Atualmente o *Google Scholar* faz o cálculo automático do *h-index* autor quando pesquisador se cadastra em sua plataforma *on-line*.

Embora receba menos críticas que FI, o *h-index* possui também suas limitações como ser aplicado apenas a autores da mesma área ou dificuldade de contabilizar todas as citações com autores com nomes muito comuns (Hirsch, 2005).

Em uma tentativa mais recente por um índice mais justo para mensurar a qualidade da pesquisa foi criado oficialmente em dezembro de 2016 o *CiteScore* (CS). Segundo Da Silva e Memon (2017), o CS possui algumas diferenças em relação ao FI: enquanto o CS pertence a um editor, usa a janela de 3 anos, incluindo artigos, revisões, editorias, contabiliza também artigos de conferências, é gratuito ([/journalmetrics.scopus.com](http://journalmetrics.scopus.com)) e suas atualizações são mensais, o FI não pertence a um editor, usa janela de 2 anos, apenas aceita artigos de revistas, necessita de uma assinatura e as atualizações são anuais. Porém, a característica mais preocupante é a afirmação de que enquanto o FI é influenciado por fatores de política editorial, o CS não seria, dotando-o de transparência. A contabilização do CS é muito parecida ao FI, conforme Eq. (2):

$$CS_n = \frac{C_{(n-1)+(n-2)+(n-3)}}{P_{(n-1)+(n-2)+(n-3)}} \quad (2)$$

Onde  $CS$  é *CiteScore*,  $n$  é igual a ano,  $C$  é igual a citações e  $P$  é igual a quantidade de publicações. Assim o Fator de impacto de 2017 é igual ao número de citações dos artigos do periódico em 2016 (2017-1), somado ao número de citações dos artigos do periódico em 2015 (2017-2) e 2014 (2017-3), dividido pela quantidade de publicações neste mesmo periódico em 2016 (2017-1), somado ao número de artigos publicados no periódico em 2015 (2017-2) e 2014 (2017-3).

Embora Van Noorden (2016), deixe claro que os critérios adotados por  $CS$  parecem ser mais justos, o que está causando muito incômodo no meio editorial, sobretudo junto aos grandes nomes como *Nature* ou *Science*, é que ainda é cedo para avaliar esta nova métrica ofertada, principalmente porque tanto o  $FI$ , como o  $h$ -index e o  $CS$  estão voltadas apenas para mensurar a qualidade das pesquisas, periódicos, autores e atribuir critérios de produtividade, esquecendo uma prerrogativa importante para a ciência: o direcionamento.

O direcionamento é aqui definido como a meta da ciência, a principal razão de sua existência, o desenvolvimento da sociedade e seu ambiente. Consultando a base de dados  $SJR$  (*Scimago Journal & Country Rank*, 2017) sobre o avanço da ciência entre os países, pode-se observar que nos últimos 30 anos (1996-2016), Estados Unidos, Alemanha e Reino Unido não sofreram mudanças significativas em seus posicionamentos em índices de pesquisa como  $h$ -index, ou citação por documento Fig. (2). Pode-se perceber, também, que em 1996 a China não estava entre os quatro países expoentes em pesquisa (figurava em nona posição), mas que em 2006 já estava na segunda colocação, atrás apenas dos Estados Unidos. Observando o % de autocitação sobre o total de citações, constata-se que a China usou seu tamanho populacional continental por meio de 54,11% de autocitações para ganhar volume, porém ao comparar os valores de  $h$ -index aos demais países percebe-se que seus documentos não conseguiram o equilíbrio entre quantidade (aqui compreendido como quantidade de publicações) vs. qualidade (aqui compreendido como quantidade de citações).

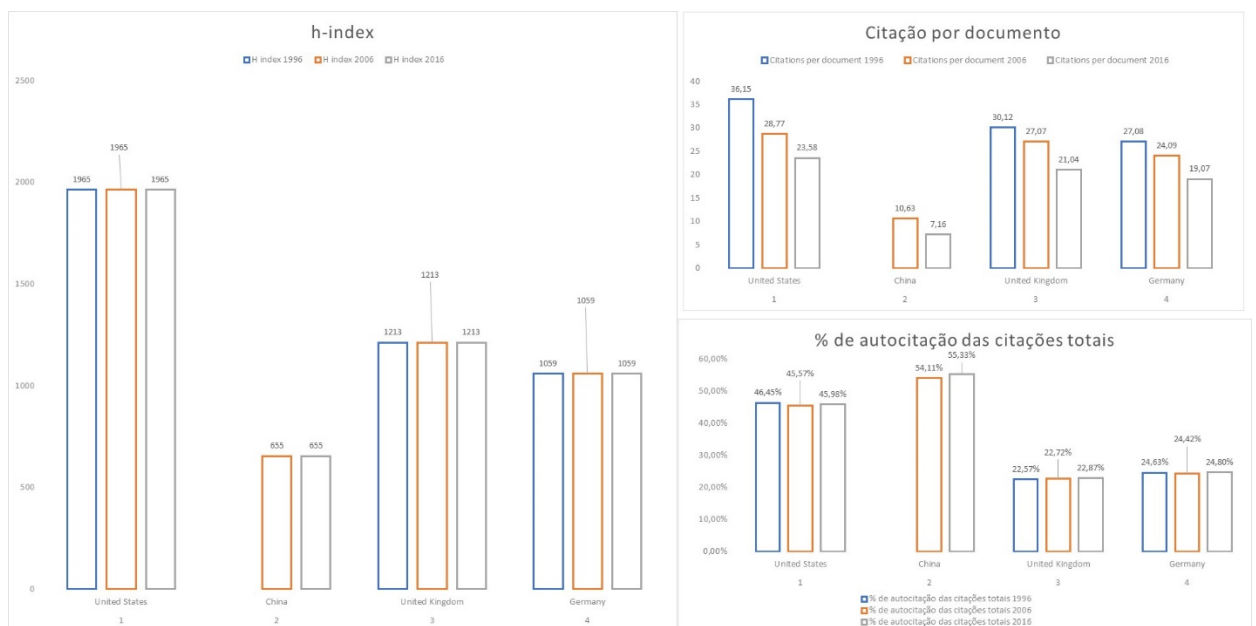


Figura 2. Gráficos de h-index, % de autocitação e citação por documento 1996,2006,2016. Fonte: SJR (2017).

Observando a ciência fora deste pequeno grupo (Estados Unidos, China, Reino Unido e Alemanha), pode-se perceber que países como o Brasil, que não aparecem nos gráficos, apresentaram pouco movimento, constatado nas análises realizadas, posicionando-se sempre entre 15º e 13º lugar. Esta observação é importante para respaldar o critério direcionamento, pois até então a grande maioria dos índices apresentados como qualificadores de pesquisa, na verdade são instrumentos para reafirmar produtividade de um grupo fechado de autores e editores, já consagrados. Assim se faz necessário oferecer outras opções, possíveis, transparentes e que possam aproveitar da estrutura anteriormente criada para formar uma ciência mais justa e universal.

### 3. METODOLOGIA E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS: ÍNDICES ALTERNATIVOS DE QUALIDADE E DIRECIONAMENTO DA CIÊNCIA

Observando o contexto atual a respeito dos índices de qualificação e produtividade para a ciência, optou-se por apresentar algumas sugestões que visam promover uma gnose direcionada ao desenvolvimento de um ecossistema de pesquisa universal.

#### 3.1 Índice de $h_{col}$ (*h-index* colaboração)

O  $h_{col}$  tem como finalidade fomentar colaborações entre pesquisadores de diferentes níveis, favorecendo um crescimento de toda comunidade científica. Inicialmente é necessário estabelecer as bases da colaboração. Estas regras estão baseadas no *h-index* já existente de dois pesquisadores, o autor 1 e o autor 2. No qual o autor 1 se apresenta como pesquisador mais experiente e com um *h-index* maior e, o autor 2, se mostra como um pesquisador menos experiente, com um *h-index* mais baixo. Toma-se como exemplo um autor colaborador 1 que possui um *h-index* de 40. Para saber com quem deve colaborar o autor deve multiplicar seu *h-index* por 0,1, assim para um colaborador de  $h_{40}$  lhe é destinado colaborar com um autor 2 de *h-index* 4, conforme Fig. (3).

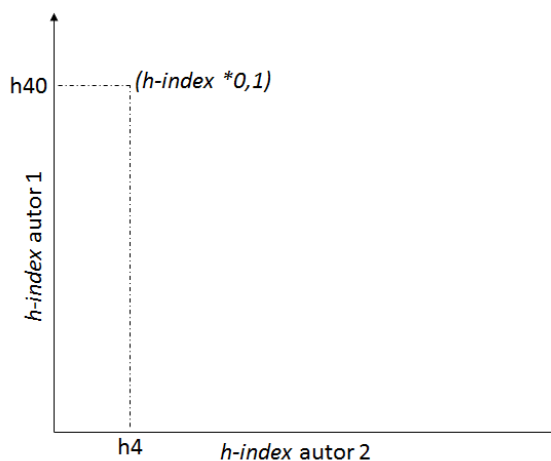


Figura 3. Cálculo de colaboração entre autores de *h-index*. Fonte: própria

Uma vez que se traçou as regras da escolha dos pares de colaboração, realiza-se o cálculo do índice  $h_{col}$ . Ele pode ser expresso pela Eq. (3).

$$h_{col} = \frac{Q_{t_{tpcol2}}}{Q_{t_{tpcol1}}} \quad (3)$$

Onde,  $h_{col}$  é *h-index* colaboração, que equivale a divisão da quantidade de trabalhos entre colaborador 2 com o colaborador 1 ( $Q_{t_{tpcol2}}$ ), ou seja, realizado em parceria, dividido pela quantidade de trabalhos totais apenas do colaborador 1, ( $Q_{t_{tpcol1}}$ ).

Os resultados são vantajosos para ambos autores (1 e 2), pois enquanto o autor mais experiente pontua no índice de colaboração, acessa outras perspectivas e novas fronteiras acadêmicas, o autor menos experiente melhora sua penetração no mundo acadêmico e aprende como formular um trabalho de qualidade. Para a ciência os ganhos são potencialmente grandes visto que a cooperação entre autores de realidades acadêmicas diferentes, fomenta a relação humana entre pesquisadores e a interdisciplinaridade. Na prática este índice de colaboração é uma releitura de grafos aplicado a colaboração científica, mas não desde uma perspectiva passiva de compreender quem está colaborando e sim desde a possibilidade de quem deveria colaborar entre si. Normalmente cada pesquisador se move em uma rede com modularidade alta, ou seja, conexões densas entre seus pares e ligações esparsas com pesquisadores de outros grupos ou módulos. Assim por meio da modularidade se pode identificar relações promissoras (Newman, 2006). Nessa perspectiva, a ciência sempre estará limitada pelo grupo ao qual o pesquisador pertença, de tal maneira que autores com *h-index* entre 40 e 50 tendem a relacionarem-se entre si, o que limita as investigações a uma perspectiva unidirecional. A partir do momento em que um pesquisador de *h-index* 4 ou 5 passa a colaborar com a equipe h40-h50 uma nova dimensão se abre, não apenas de desenvolvimento da ciência, mas também como desenvolvimento social e cultural. Pode-se observar esta relação na Fig. (4).

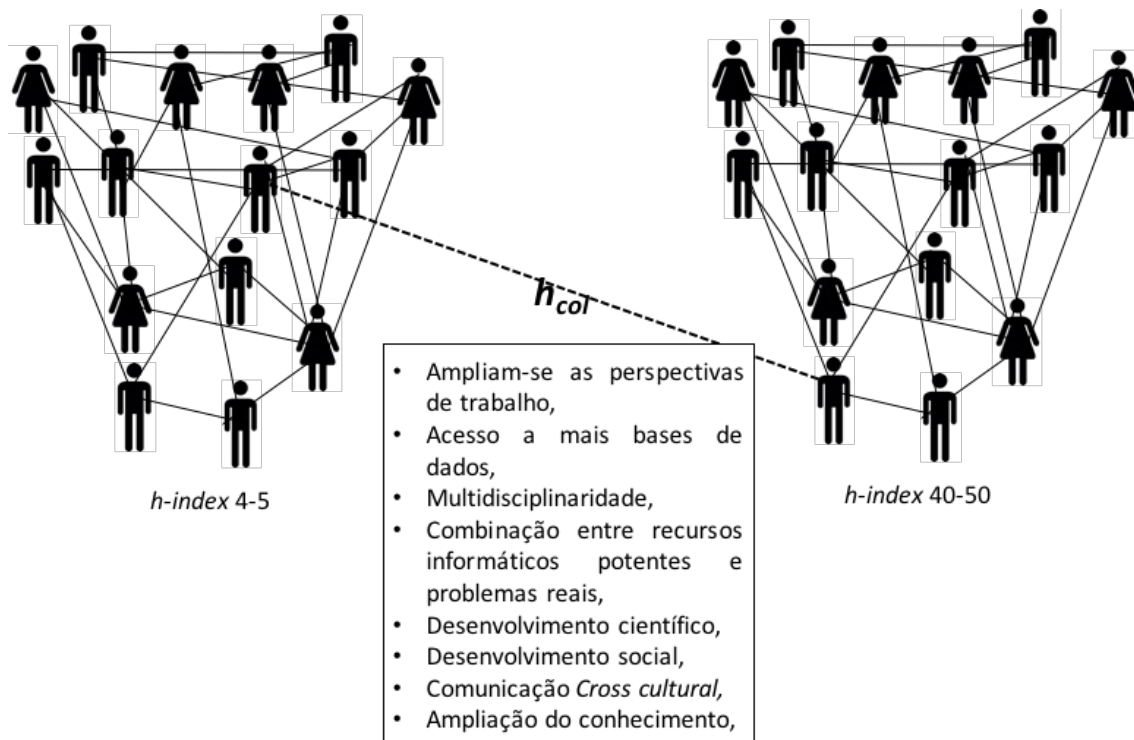


Figura 4. Exemplo do  $h_{col}$  e suas vantagens

Nessa perspectiva, ambos os pesquisadores passam a ter acesso a outras realidades, outros bancos de dados e informações, que isolados, conseguiriam com muita dificuldade, ou até não teriam como obter. Este tipo de colaboração foi observada recentemente no mundo em razão do Zika vírus, que movimentou toda a comunidade científica com a finalidade de colaborar para resolver o problema. O governo brasileiro, lançou o Edital N° 14/2016 de prevenção e combate ao Zika Vírus. Os Estados Unidos também adotaram a estratégia e lançaram um edital por meio da *USAID.gov* e outro pela *Grants.gov*. Até a União Europeia, através da Comissão Europeia, se mostrou disposta a fomentar soluções a partir de editais com incentivos à pesquisa. Tomando como exemplo essas agências de saúde que propuseram alianças para a solução da epidemia, é possível concluir que o  $h_{col}$  poderá contribuir com os resultados de colaboração, tornando-se uma espécie de “médico sem fronteiras”, da comunidade científica.

### 3.2 Índice de Impacto acadêmico

Já o Índice de Impacto Acadêmico (IAC) objetiva aproximar as relações entre o professor pesquisador e o aluno de graduação. O contexto atual dissociou a figura do professor daquela do pesquisador como se fossem caminhos antagônicos na carreira do profissional docente (Cookson, 1987; Gurney, 1989; Doig, 1994). Por outro lado, a necessidade de um profissional mais analítico e com capacidade de lidar com grande número de dados, acelera a demanda de pesquisar ao mesmo tempo em que molda um indivíduo. Zeichner (1998), acredita que apenas com o envolvimento professor-aluno é possível ampliar a educação. Assim o IAC é um índice que retoma a relação professor aluno, trazendo a pesquisa para o cotidiano do tripé da educação: pesquisa, ensino e extensão. O índice se calcula por meio da Eq. (4).



$$IAC = \frac{qt_{ace}}{\left(\frac{qt_{as}}{id}\right)} \quad (4)$$

Em que, o Índice de Impacto Acadêmico (IAC) é igual a quantidade total de artigos elaborados em parceria com estudantes de graduação ( $qt_{ace}$ ), dividido pela quantidade total de artigos sem a colaboração de estudantes de graduação ( $qt_{as}$ ) dividido pela idade do pesquisador ( $id$ ). A idade aparece no índice em uma tentativa de ponderar esta variável, uma vez que Moed et al. (1996a, 1996b, 1998) afirma que é um fator a ser levado em consideração. Assim um professor de 53 anos que possua 90 artigos publicados, sendo destes, cinco em parceria com estudantes, possui um IAC igual a 2,94 conforme Eq. (5). Da mesma forma têm-se na Eq. (6) um professor com 31 anos, 40 publicações e 15 artigos em colaboração com estudantes. Nota-se claramente que, mesmo com a sua pouca idade e quantidade de artigos totais inferior ao primeiro pesquisador do exemplo, o seu IAC é de 11,62. Evidenciando, portanto, a relação contributiva entre aluno-professor, conforme referenciado.

$$IAC = \frac{5}{\left(\frac{90}{53}\right)} \rightarrow \mathbf{2,94} \quad (5)$$

$$IAC = \frac{15}{\left(\frac{40}{31}\right)} \rightarrow \mathbf{11,62}$$

(6)

Desse modo, procura-se com este índice ampliar as colaborações entre professores e alunos de graduação, no sentido de orientar o conteúdo das disciplinas para as descobertas científicas, deixando-as mais aderentes com as novas descobertas em cada campo da ciência. Também é uma oportunidade para melhorar a relação professor-aluno no contexto da educação contemporânea. É necessário ressaltar que a publicação junto ao aluno deve ser no período da graduação, favorecendo a pontuação mesmo que o aluno conclua o curso, pois a publicação do trabalho passa ser marco temporal da colaboração.

### 3.3 Índice de Impacto Social Responsável (ISR)

O índice de impacto social responsável tem como objetivo aproximar a ciência do objeto de estudo por meio da garantia do compromisso do pesquisador com o problema da pesquisa. Bueno (2010) explica o distanciamento da comunicação científica com a divulgação. A comunicação científica está direcionada a outros cientistas ou pares, enquanto a divulgação tem como objetivo difundir a ciência para o público leigo (Bueno, 2009). O papel da divulgação científica na mídia tem sido observado com muita atenção, pois seu poder tem influência sobre a sociedade e, por este motivo, muitos veículos contratam consultores científicos para garantir maior assertividade das informações, sejam elas via jornal, séries ou filmes (Szu; Osborne, & Patterson, 2016).

Porém o compromisso do pesquisador com a ciência não ocorre apenas por meio da divulgação entre seus pares e a sociedade em geral, ela também ocorre por meio do retorno dos achados de seu problema de pesquisa ao objeto de estudo, a partir do feedback direto aqueles que ofereceram dados primários ou viabilizaram os canais/pessoas necessários para a investigação. Embora a busca na literatura de *Web of Science*, *Scopus* e *Google Acadêmico* não tenha apresentado resultados relacionados sobre *feedback* da

pesquisa, a própria leitura dos trabalhos científicos e o labor profissional como docente-pesquisador ratifica que são escassos os estudos acerca de documentos que retornam os resultados encontrados sobre um determinado problema. Muito mais do que uma forma de agradecimento pelo tempo dedicado em participar da pesquisa, esse gesto, é uma contribuição extremamente relevante para os profissionais que atuam no cotidiano da realidade estudada. Muitas instituições estão fechando as portas para a pesquisa porque o retorno dos resultados de pesquisa tem sido pequeno. Assim este índice aparece para mitigar e dotar a pesquisa de responsabilidade e compromisso com o objeto de estudo. O cálculo é realizado através da Eq. (7):

$$ISR = \left(\frac{qt_{ar}}{qt_{at}}\right) + (ad*0,1) \quad (7)$$

No qual, o índice de impacto social responsável é igual a quantidade de artigos publicados com registro de *feedback* ( $qt_{ar}$ ), dividido pela quantidade de artigos totais ( $qt_{at}$ ), somado por ações de divulgação para sociedade ( $ad$ ) multiplicado por (0,1). Considera-se registro de *feedback* uma carta/documento/relatório entregue ao local de realização do estudo em duas vias, na qual uma delas apresenta os principais resultados com assinatura do responsável por viabilizar a pesquisa. Esta carta/documento/relatório deve ser anexada a pesquisa publicada. Considera-se ações de divulgação a sociedade toda iniciativa que ocorra fora do âmbito da Universidade e direcionado a não-pesquisadores. Estas ações devem estar listadas por meio de local, dia e hora do acontecimento e assinada por responsável do estabelecimento ou evento.

Embora possa parecer pouco operacional, este índice corrige o que é justo na ciência; o resultado do estudo ao objeto, com bonificação as ações extras que o pesquisador se proponha a realizar. É importante ressaltar que a ausência do *feedback* é ainda mais grave, visto que demonstra falta de compromisso do pesquisador. Assim, comparando dois investigadores, no qual o pesquisador (a) deu o retorno de todos os trabalhos que realizou em um total de 10, mas não promoveu nenhuma ação para a sociedade e, o pesquisador (b), que apenas retornou 5 de 10 trabalhos realizados, porém com 3 ações para a sociedade, têm-se os seguintes cálculos conforme Eq.(8) e (9).

$$ISR_A = \left(\frac{10}{10}\right) + (0*0,1) \rightarrow 1,00 \quad (8)$$

$$ISR_B = \left(\frac{5}{10}\right) + (3*0,1) \rightarrow 0.80 \quad (9)$$

Desse modo, pode-se perceber que o índice proposto, muito mais que um qualificador, é uma forma de corrigir a falha que muitos trabalhos possuem e direcionar a ciência para uma aproximação com a sociedade. Entre as principais vantagens estão o melhor relacionamento dos pesquisadores com a sociedade, a manutenção da imagem institucional das Universidades, que passam a ter livre acesso a diferentes realidades na certeza de uma contribuição real e a aproximação da pesquisa e a extensão, uma vez que a divulgação à sociedade pode-se dar por ações extensionistas.

É importante ressaltar que o ISR é um índice de aspecto restritivo, já que nem todas as ciências trabalham com retorno direto a sociedade, embora possam existir ações futuras para tal propósito.

#### 4. CONCLUSÕES

O objetivo desta pesquisa foi apresentar três índices de direcionamento da ciência para uma finalidade universal, valorando a colaboração e a dispersão do conhecimento. Foram apresentados os índices de *h-index* colaboração, o índice de Impacto Acadêmico e o de Impacto Social Responsável. Cada índice tem como fator primordial o direcionamento da ciência a uma universalização.

Pode-se perceber a necessidade das instituições, países, editores e autores em criar indicadores de qualidade e produtividade acadêmica visto que eles se tornam filtros para a tomada de decisões abrangentes ou mesmo a progressão da carreira de um professor. Contudo no atual contexto, seus próprios criadores deixaram claro que esses indicadores não estão desenhados para esse fim, uma vez que em áreas diferentes de pesquisa, a idade do pesquisador, o país e o idioma influenciam nos cálculos. Assim, deve-se aproveitar a estrutura e hegemonia dos índices existentes e, por meio de ponderações, direcionar a ciência para um ecossistema de colaboração e desenvolvimento.

Ressalta-se que os índices apresentados nesta investigação são alternativos e não tem o objetivo de substituir os índices já utilizados atualmente. Por este motivo, esses parâmetros já consolidados no meio acadêmico serviram como referencia para esse estudo. Espera-se, com os índices propostos levantar novas discussões e proposições de indicadores mais assertivos sobre a pesquisa científica.

#### REFERÊNCIAS

- Alonso, S., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2009). *h-Index: A review focused in its variants, computation and standardization for different scientific fields*. *Journal of Informetrics*, 3(4), 273-289.
- Bertoli-Barsotti, L., & Lando, T. (2017). *A theoretical model of the relationship between the h-index and other simple citation indicators*. *Scientometrics*, 111(3), 1415-1448.
- Bornmann, L., Mutz, R., & Daniel, H. D. (2008). *Are there better indices for evaluation purposes than the h index? A comparison of nine different variants of the h index using data from biomedicine*. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 59(5), 830-837.
- Bueno, W. C. (2010). *Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais*. *Informação & Informação*, 15(1esp), 1-12.
- Bueno, W. D. C. (2009). *Jornalismo científico: revisitando o conceito*. *Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: All Print, 157-78.
- Carter, T. E., Smith, T. E., & Osteen, P. J. (2017). *Gender comparisons of social work faculty using H-Index scores*. *Scientometrics*, 111(3), 1547-1557.
- Cookson Jr, P. W. (1987). *Closing the rift between scholarship and practice: the need to revitalize educational research*. *Educational Policy*, 1(3), 321-331.
- Da Silva, J. A. T., & Memon, A. R. (2017). *CiteScore: A cite for sore eyes, or a valuable, transparent metric?*. *Scientometrics*, 111(1), 553-556.

- Doig, S. (1994). Pinning the tail on the donkey: the placement of teacher voice in educational research. In Annual Meeting of the Australian Association of Research in Education, NewCastle.
- Egghe, L. (2006). Theory and practise of the g-index. *Scientometrics*, 69(1), 131–152
- Glänzel, W., & Moed, H. (2002). Journal impact measures in bibliometric research. *Scientometrics*, 53(2), 171-193.
- Garfield, E. (1972), Citation analysis as a tool in journal evaluation, *Science*, 178 : 471–479.
- Garfield, E., *Citation Indexing: Its Theory and Applications in Science, Technology and Humanities*. New York: Wiley, 1979.
- Gurney, M. (1989). Implementer or innovator: A teacher's challenge to the restrictive paradigm of traditional research. *The management of change*, 13-28.
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National academy of Sciences of the United States of America*, 102(46), 16569.
- Harzing, A. W., & Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics*, 106(2), 787-804.
- Jin, B. (2007). The AR-index: complementing the h-index. *ISSI newsletter*, 3(1), 6.
- Martin, B. (1996). The use of multiple indicators in the assessment of basic research. *Scientometrics*, 36(3), 343-362.
- Moed, H. F., Van Leeuwen, Th. N. (1996a), Impact Factors can mislead, *Nature*, 381 : 186.
- Moed, H. F., Van Leeuwen, Th. N., Reedijk, J. (1996b), A critical analysis of the Journal Impact Factors of *Angewandte Chemie* and the *Journal of the American Chemical Society*: Inaccuracies in published impact factors based on overall citations only, *Scientometrics*, 37 : 105–115.
- Moed, H.F., Van Leeuwen, Th. N., Reedijk, J. (1998), A new classification system to describe the ageing of scientific journals and their impact factors. *Journal of Documentation*, 54 : 387–419
- Moed, H. F. (2010). Measuring contextual citation impact of scientific journals. *Journal of informetrics*, 4(3), 265-277.
- Newman, M. E. (2006). Modularity and community structure in networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, 103(23), 8577-8582.
- Kulczycki, E., & Rozkosz, E. A. (2017). Does an expert-based evaluation allow us to go beyond the Impact Factor? Experiences from building a ranking of national journals in Poland. *Scientometrics*, 111(1), 417-442.
- PINSKI, G., NARIN, F. (1976), Citation influence for journal aggregates of scientific publications, *Information Processing and Management*, 12 : 297–312.

Ramírez, P. E., & Mariano, A. M. (2014). La Literatura Científica en Ciencias Empresariales: un Análisis Comparativo entre Chile y Brasil. *Información tecnológica*, 25(6), 157-162.

Szu, E., Osborne, J., & Patterson, A. D. (2016). Factual accuracy and the cultural context of science in popular media: Perspectives of media makers, middle school students, and university students on an entertainment television program. *Public Understanding of Science*, 0963662516655685.

Vanclay, J. K. (2008). Ranking forestry journals using the h-index. *Journal of informetrics*, 2(4), 326-334.

Van Noorden, R. (2016). Impact factor gets heavyweight rival. *Journal Citation Reports*, 30, 20.

Yin, C. Y. (2012). Introduction to Journal Impact Factor and h-index: Influence and relevance to contemporary scientific publishing and scholastic achievements. *Scientific Malaysian magazine*, 3, 12-14.

Zeichner, K. M. (1998). Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. *Cartografias do trabalho docente*. Campinas: Mercado de Letras, 207-236.