

MODELO OU MODELAGEM DE TÓPICOS: UMA INVESTIGAÇÃO BIBLIOMÉTRICA E SOCIOMÉTRICA DE SUA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DIVULGADA NO PERIÓDICO INTERNACIONAL SCIENTOMETRICS

HENRIQUE CÉSAR MELO RIBEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA (UFDPAR)

ROSANY CORRÊA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ (UESPI)

MODELO OU MODELAGEM DE TÓPICOS: UMA INVESTIGAÇÃO BIBLIOMÉTRICA E SOCIOMÉTRICA DE SUA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DIVULGADA NO PERIÓDICO INTERNACIONAL SCIENTOMETRICS

1 INTRODUÇÃO

Entende-se que a bibliometria, como ferramenta/técnica de pesquisa (NEDERHOF, 2006), é fundamental para o desenvolvimento de pesquisas voltadas para a exploração da produção científica sobre determinado tema (CAMARGO et al., 2013). E que por meio da sociometria ou análise de redes sociais é possível compreender as relações de colaboração entre os atores envolvidos no processo de produção do conhecimento (MELLO; CRUBELLATE; ROSSONI, 2009; PESSOA ARAÚJO et al., 2017), e a “colaboração científica é uma das características da ciência moderna” (BORDIN; GONÇALVES; TODESCO, 2014, p. 38). Realça-se que tanto a bibliometria como também a sociometria, usadas sobretudo em conjunto, são técnicas proeminentes e robustas, que possibilitam mapear e vislumbrar respectivamente a produção acadêmica e as redes de colaboração de atores (pesquisadores e Instituições de Ensino Superior – IES, dentre outros) envolvidos no processo de produção do saber científico, que têm seus artigos publicados em congressos (RIBEIRO, 2020) e ou periódicos científicos (RIBEIRO, 2015; FAVARETTO; FRANCISCO, 2017).

Posto isto, contempla-se que os periódicos científicos são basilares para a divulgação, compartilhamento, disseminação e socialização do conhecimento científico em determinada comunidade acadêmica. Em suma, a investigação da produção científica de um determinado periódico científico permite conjecturar a sua evolução, identificar *gaps* e definir perspectivas (KNEIPP et al., 2013). Por conseguinte, é possível também usar estes periódicos científicos para identificar o perfil de artigos publicados sobre determinados temas em um determinado periódico (SOUZA et al., 2017), por meio da análise de redes sociais e, sobretudo da bibliometria (RIBEIRO, 2015; FAVARETTO; FRANCISCO, 2017; RIBEIRO, 2020). Reitera-se que a “utilização de estudos bibliométricos tem evidenciado grandes contribuições ao entendimento da evolução dos diversos temas de interesse na comunidade científica” (SMOLSKI et al., 2017, p. 1160).

Diante do exposto, este estudo tem como questão de pesquisa norteadora: Qual o perfil da produção científica e das redes de colaboração do tema *Topic Model / Modeling* divulgado no *journal* internacional *Scientometrics*? Com isso, este estudo contribuirá para ampliar o entendimento e a compreensão das características do método de análise *Topic Model* por meio de sua produção científica divulgada na revista científica internacional *Scientometrics*. Justifica-se investigar o perfil das publicações sobre o método de análise *Topic Model - TM* (método de modelagem/modelos de tópicos) por este fornecer estimativas da relevância de pesquisas científicas (NATALE; FIORE; HOFHERR, 2012), e por estar cada vez mais sendo estudado (BAPTISTA, 2020). De maneira geral, os Modelos de Tópicos ou Modelagem de Tópicos (*Topic Model or Topic Modeling*) é uma abordagem de agrupamento para dados textuais (CAMPOS; FERES JÚNIOR; GUARNIERI, 2017), que fornece aplicações promissoras no contexto bibliométrico com o propósito de descobrir tópicos científicos e tendências em um determinado *corpus* de publicações científicas (BATTISTI; FERRARA; SALINI, 2015). Neste panorama, vê-se a possibilidade de vinculação da bibliometria com a modelagem de tópicos (SILVA; MIRANDA; CANDEIAS, 2019; STOROPOLI et al., 2019).

E, justifica-se explorar o acervo do periódico internacional *Scientometrics* na busca da produção científica do tema *Topic Model / Modeling* em decorrência deste estar na vanguarda dos estudos bibliométricos, cienciométricos, informétricos (SCHUBERT, 2001; MOHAMMADAMIN; ALI; ABRIZAH, 2017), mostrando a força que o referido *journal* tem neste campo do saber (RAVIKUMAR; AGRAHARI; SINGH, 2015). Ressalta-se que tais termos muitas vezes tratados como sinônimos (MORETTI; CAMPANARIO, 2009), mas que

objetivam alcançar a mensuração da produção científica em qualquer campo da ciência (URBIZAGASTEGUI, 2016). Outra justificativa da realização deste estudo é que, não foi localizado na literatura científica nacional e internacional, pesquisa análoga a esta, apesar de terem sido encontrados trabalhos acadêmicos da produção científica do *journal* internacional *Scientometrics* (SCHUBERT, 2001; RAVIKUMAR; AGRAHARI; SINGH, 2015; THANGAMANI; PLANIAPPAN, 2018; ASNANI; VYAS; AMBEDKAR, 2020) nenhum destes estudos enfocou nem de maneira tênue e nem tão pouco similar o foco principal deste estudo que foi investigar o perfil da produção científica e das redes de colaboração do tema *Topic Model / Modeling* divulgado no *journal* internacional *Scientometrics*.

Aproveita-se aqui para dizer também que não foi encontrado na literatura científica nacional e internacional, trabalhos acadêmicos cujo seu realce fosse investigar a produção científica do tema ora em foco neste estudo, reforçando e reiterando assim a importância de se realizar uma pesquisa como esta, afim de alargar as informações e conhecimentos sobre o modelo / modelagem de tópicos para ser uma ferramenta importante na composição e robustecimento de estudos que focam a compreensão da informação científica. Destarte, este estudo tem o papel de contribuir para a literatura científica nacional e, quiçá internacional no melhor entendimento e compreensão do tema *Topic Model / Modeling* à luz de suas publicações divulgadas no *journal* *Scientometrics*. Desta forma, outra colaboração que se faz evidente é a possibilidade do surgimento a posteriori de novos estudos que enfoquem no seu bojo método de modelagem de tópicos, alargando e enriquecendo com isso trabalhos científicos que trazem a baila a bibliometria. Outra contribuição desta pesquisa é enfatizar por meio dos indicadores bibliométricos e sociométricos, o perfil da produção científica e das redes de cooperação respectivamente dos atores (pesquisadores, instituições, dentre outras), envolvidos no processo de produção da ciência sobre o método de modelos de tópicos, acarretando assim uma ampliação das informações, dos conhecimentos e das parcerias (YANG; LEE, 2012) que o *Topic Modeling* traz em suas publicações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção abordou os temas: bibliometria e sociometria; e *topic model*.

2.1 A bibliometria e a sociometria

A bibliometria é uma técnica de pesquisa quantitativa (FAVARETTO; FRANCISCO, 2017) que tem como objetivo mensurar indicadores de produção científica e disseminação do conhecimento (RIBEIRO, 2015), bem como acompanhar o desenvolvimento de diversas áreas e ou temas científicos (CAMARGO et al., 2013), bem como os padrões de difusão do saber científico, divulgado por meio dos atores envolvidos no referido processo, como é o caso dos autores e suas respectivas IES nativas (PESSOA ARAÚJO et al., 2017). Em suma, o mapeamento da produção científica é preponderante para o reconhecimento dos investigadores junto da comunidade científica, sendo realizada por meio da aplicação de diversos indicadores bibliométricos (VANTI, 2002; COSTA et al., 2012). Isto posto, salienta-se que a bibliometria se ancora em três leis principais que são: Lei de *Bradford* - mensura a produtividade dos periódicos, Lei de *Lotka* - calcula a produtividade dos pesquisadores e Lei de *Zipf* - determina a frequência do surgimento das palavras em textos científicos (ARANGO; ALVARADO, 2016; MACHADO JUNIOR et al., 2016; RIBEIRO, 2017), além da Lei de *Price* que deriva da Lei de *Lotka* e enfoca o elitismo dos pesquisadores (PESSOA ARAÚJO et al., 2017). Em suma, as Leis bibliométricas, *Bradford*, *Lotka* e *Zipf* focam os estudos respectivos de: Periódicos, Autores e Palavras (FERREIRA, 2010).

No que corresponde a Lei de *Bradford* os estudos dos autores Leydesdorff et al. (2014) e Hugar, Bachlapur e Anandhalli (2019) enfatizam que o *journal* *Scientometrics* está no núcleo dos artigos relacionados aos estudos bibliométricos, cienciométricos, informétricos, em outras

palavras, é um dos periódicos mais renomados da área. Tal afirmação estimula a justificativa da mencionada revista científica nesta pesquisa. De maneira geral, a bibliometria busca mapear as informações de estudos publicados, investigando com isso a produtividade dos atores que se relacionam no processo de construção do conhecimento difundido, disseminado e socializado por meio dos congressos e ou periódicos científicos; e a sociometria enfoca a produção de pesquisas destes artigos divulgados no panorama da formação e colaboração das redes sociais destes atores (pesquisadores, IES, dentre outros) para o melhor entendimento e compreensão dos procedimentos de construção, alargamento e legitimação do conhecimento científico (MELLO; CRUBELLATE; ROSSONI, 200; MORÁS; KLANN, 2016; FAVARETTO; FRANCISCO, 2017; PESSOA ARAÚJO et al., 2017; RIBEIRO, 2020).

Existem uma série de conceitos-chave primordiais para o entendimento, compreensão e discussão da sociometria, que são: a) ator - objeto de pesquisa na análise de redes sociais; b) laço relacional - conexão constituída entre um par de atores; c) díade - relacionamento constituído entre dois atores (rede mais simples); d) tríade – possíveis laços de conexão existentes entre um conjunto de três atores; e) subgrupo - conjunto de atores e todas as ligações entre os mesmos; f) grupo - conjunto finito de atores; g) relação - ajuntamento de conexões de um tipo característico entre membros de um grupo; e h) rede social - conjunto finito de atores e suas respectivas relações (ROSSONI; HOCAYEN-DA-SILVA; FERREIRA JÚNIOR, 2008; NASCIMENTO; BEUREN, 2011; SCARPIN et al., 2018). Posto isto, enfatiza-se que a centralidade é uma das propriedades de redes mais utilizada, a qual enfatiza as características relacionadas à relevância ou visibilidade de um ator em uma rede. Dentre os tipos de centralidades, realçam-se: (i) centralidade de grau – *degree* (propriedade que evidencia a atividade relacional de um ator, ao mensurar o número de conexões de cada um destes em um grafo) e (ii) centralidade de intermediação – *betweenness* (propriedade que manifesta o potencial de intermediação dos atores, ao calcular quanto um determinado ator atua como norte contribuindo para alargar as ligações dos diversos atores da rede) (MACIEL; MACHADO-DA-SILVA, 2009; CAMARGO, 2010; CRUZ et al., 2011; MORAES; FURTADO; TOMAÉL, 2015; MO et al., 2020). Para este estudo, enfocou-se somente a centralidade de grau, por esta ser a mais usada em comparação com as outras centralidades (FARIAS; CARMO, 2021).

2.2 Modelo / modelagem de tópicos

Na era do rápido avanço tecnológico, é uma tarefa preponderante para todos os pesquisadores acompanhar as tendências ao realizar suas respectivas pesquisas. Vale a pena explorar como encontrar temas de pesquisa adequados de maneira eficiente enquanto o número de artigos aumenta rapidamente, por meio de uma análise de modelo de tópicos (WANG; HSU; SARI, 2019). Modelo ou modelagem de tópicos permite mapear a estrutura de documentos identificando “tópicos” latentes (YAU et al., 2014). Por exemplo, uma análise de modelo de tópicos em artigos publicados em periódicos científicos pode descobrir tópicos incluindo as palavras ‘clima’, ‘temperatura’, ‘terra’, ‘natureza’ e ‘emissões’, o que indica que estes tópicos tratam do ‘aquecimento global’ com alta probabilidade (DAENEKINDT; HUISMAN, 2020).

A modelagem de tópicos é uma alternativa para a busca de informações em determinadas coleções de documentos, utilizando para isso de modelos estatísticos para se descobrir tópicos latentes, e, com base nestes, os documentos poder ser organizados ou agrupados conforme os tópicos que os compõem. E um dos modelos de tópicos é o *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) (CASARA, 2020), o qual “permite agrupar os trabalhos a partir da semelhança entre tópicos ou trechos dos textos” (SILVA; MIRANDA; CANDEIAS, 2019, p. 23). Ainda cabe mencionar que o LDAvis é o formato de leitura padrão das informações LDA, essa forma consente uma visualização macro dos tópicos existentes, além da verificação e investigação acurada das palavras estudadas e seus respectivos significados (SILVA; MIRANDA; CANDEIAS, 2019). Em suma, a modelagem de tópicos e, assim, o LDA, quando

aplicada a uma determinada coleção de documentos, pode organizar essa coletânea de acordo com as temáticas latentes.

Por fim, constata-se que, inicialmente o LDA foi criado para lidar com documentos, mas sua utilização a posteriori se desdobrou para busca de padrões em imagens, dados genéricos, produção científica por meio da bibliometria, e análise de redes sociais (sociometria) (SILVA; MIRANDA; CANDEIAS, 2019; STOROPOLI et al., 2019; CASARA, 2020). Campos, Feres Júnior e Guarnieri (2017) traçaram o perfil autoral, disciplinar, bibliográfico e temático do periódico DADOS mediante uma investigação bibliométrica de todos os textos publicados pela referida revista nos seus 50 anos de existência (1966-2015). A composição da base se deu pelo processamento dos textos científicos indexados na plataforma *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e da leitura e codificação manual dos volumes mais antigos da citada revista.

Diante disso, ressalta-se que diferentes técnicas para o estudo de corpora linguísticos foram utilizadas para delinear o perfil das bibliografias recorrentes, especialmente a Análise de Correspondências Simples, e o perfil temático dos textos, principalmente a Modelagem de Tópicos. Para ajudar a identificar os temas recorrentes nos textos do *corpus*, Campos, Feres Júnior e Guarnieri (2017) empregaram um algoritmo de Modelagem de Tópicos (*Topic Modeling*). A partir das palavras contidas nos resumos em inglês (*abstracts*) dos artigos da revista por eles investigada, esse algoritmo identificou os textos lexicamente análogos, permitindo que os autores avaliassem em que medida os termos mais recorrentes indicam um tema específico. Como resultado, Campos, Feres Júnior e Guarnieri (2017) geraram uma lista de possíveis tópicos acompanhada das respectivas palavras mais recorrentes em cada um, lista essa que funcionou como um guia de classificação temática dos textos. Os pesquisadores observaram achados que sugerem que a revista DADOS privilegiou artigos sobre as temáticas públicas prementes de cada momento histórico, aliando rigor metodológico ao compromisso com as questões públicas mais candentes no país e no mundo.

Silva et al. (2018) é analisaram a produção brasileira da área da Filosofia (2007-2016) a partir da justaposição de dados entre a Plataforma *Lattes* (PL) e a *Web of Science* (*WoS*) para determinar se há distintas populações de pesquisadores quanto aos seus hábitos de publicação. Utilizaram-se pacotes em linguagem de programação R para identificar os idiomas dos artigos e as temáticas (técnica de “*Topic Modeling*”). De maneira geral, os autores aplicaram a técnica de “*topic modeling*” para mensurar os temas mais recorrentes e como estes se relacionam no conjunto investigado baseando-se nos títulos dos artigos. Os pesquisadores observaram que há compatibilidade entre os mapas de tópicos temáticos e os grafos de coautorias, sugerindo boa representação das comunidades analisadas.

Lamba e Madhusudhan (2019) analisaram 928 artigos de pesquisa de texto completo recuperados do *DESIDOC Journal of Library and Information Technology* para o período de 1981–2018 usando *Latent Dirichlet Allocation*. Utilizando-se para isso a modelagem de tópicos. 50 tópicos principais foram identificados ao longo do período de 38 anos, enquanto apenas 26 tópicos eram de natureza única. bibliometria, tecnologia, recuperação de informações e estudos de usuários foram áreas altamente pesquisadas na referida revista.

Rehs (2020) identificou diferenças os títulos de dissertações nas áreas de administração, economia e química nas universidades da Alemanha Ocidental e Oriental antes e depois da reunificação alemã, usando-se para isso a análise de modelo de tópicos. Nos resultados no que concerne as áreas de pesquisa em economia e administração, a modelagem de tópicos, sugere diferenças substanciais entre a Alemanha Oriental e Ocidental antes da reunificação e uma adaptação depois disso. Na química, o autor observou pequenas diferenças entre o Oriente e o Ocidente antes da reunificação e uma semelhança ligeiramente aumentada depois disso.

Muñoz-Leiva et al. (2021) apontaram discernir as tendências emergentes e fornecer uma perspectiva longitudinal na pesquisa de *merchandising*, identificando relações entre subdomínios / temas. Os autores obterão 657 artigos relacionados a *merchandising* publicados

desde 1960, da base de dados *Scopus* e 425 da *Web of Science*. Após o processamento dos dados, os autores realizaram análises de co-palavras e redes temáticas, por meio da abordagem de mineração nos textos científicos, mediante a análise de modelagem de tópicos para identificar um conjunto de tópicos coerentes caracterizados por as palavras-chave dos artigos. Os pesquisadores identificaram os seguintes temas relacionados ao *merchandising*: *branding*, varejo, consumidor, comportamento, modelagem, indústria têxtil e de vestuário e *visual merchandising*.

De maneira geral, entende-se e compreende-se que a modelagem de tópicos é um método bem recebido que aprende estruturas temáticas de grandes coleções de documentos. Vários algoritmos para modelagem de tópicos foram propostos e os resultados desses algoritmos foram usados para resumir, visualizar e explorar as coleções de documentos de destino. Em geral, um algoritmo de modelagem de tópicos usa uma coleção de documentos como entrada. Em seguida, descobre um conjunto de temas salientes que são discutidos na coleção e o grau em que cada documento exhibe esses tópicos (SONG; DING, 2014). Sendo assim, a modelagem de tópicos não apenas ajuda o pesquisador a determinar os temas de tendência (tópicos latentes) ou campos conexos com relação a sua área do saber de interesse, mas também ajuda os estudiosos a identificar novos conceitos e campos do conhecimento ao longo do tempo (LAMBA; MADHUSUDHAN, 2019).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo deste estudo foi investigar o perfil da produção científica e das redes de colaboração do tema *Topic Model / Modeling* divulgado no *journal* internacional *Scientometrics*. Para isso, utilizou-se as técnicas da bibliometria e da sociometria. A opção de qual meio de comunicação que será analisado é um dos pontos-chave de análises da produção científica, pois define o escopo do estudo e pode impactar sua validade (SINGLETON; STRAITS, 1999). A referida revista científica já foi investigada por meio de alguns estudos científicos publicados (SCHUBERT, 2001; RAVIKUMAR; AGRAHARI; SINGH, 2015; MOHAMMADAMIN; ALI; ABRIZAH, 2017; THANGAMANI; PLANIAPPAN, 2018; ASNANI; VYAS; AMBEDKAR, 2020). Reitera-se e robustece-se com isso a importância e a relevância que o referido periódico científico tem no panorama bibliométrico, cienciométrico, informétrico no âmbito global (RAVIKUMAR; AGRAHARI; SINGH, 2015; THANGAMANI; PLANIAPPAN, 2018; ASNANI; VYAS; AMBEDKAR, 2020). A revista *Scientometrics* foi lançada em 1978 como uma *joint venture* da *Elsevier Science Publishing Company*, *Amsterdam* e *Akadémiai Kiadó*, Budapeste, estando a frente desde então nas pesquisas sobre a medição e a avaliação do conhecimento científico (SCHUBERT, 2001).

Coloca-se em relevo neste estudo que o *journal Scientometrics* tem a classificação A1 (quadriênio 2013-2016) dos periódicos *Qualis* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na área de Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo, como também na área de Comunicação e Informação (CAPES, 2021), e um fator de impacto de 2.867 (SCIENTOMETRICS, 2021). Tais informações alargam, reforçam, reiteram e robustecem a acuidade e a envergadura que o referido periódico tem na literatura científica mundial. A coleta de dados se fez por meio da pesquisa documental, que se esclarece por escolher, organizar, discutir e interpretar informações que se compreendiam em estado bruto e espalhadas (BEUREN; LONGARAY, 2003). A pesquisa documental buscou informações dos artigos, mediante o *site* (<https://link.springer.com/journal/11192/volumes-and-issues>) da Revista Internacional *Scientometrics*.

A busca dos estudos foi norteada pelas palavras-chave: *topic model*, *topic modeling* e ou *topic cluster* (NATALE; FIORE; HOFHERR, 2012; BATTISTI; FERRARA; SALINI, 2015; SILVA et al., 2018; ZHOU et al., 2019; DAENEKINDT; HUISMAN, 2020). É importante enfatizar que a procura dos artigos foi realizada usando cada uma das palavras-chave

de maneira individual, assim dizendo, quando se buscou os estudos enfocando a palavra-chave *topic model*, só ela foi usada, logo após, usou-se a palavra-chave *topic modeling* e em seguida *topic cluster*. Posto isto, coloca-se em relevo que, quando se faz a procura de pesquisas usando esse tipo de estratégia, pode eventualmente encontrar estudos em duplicidade e ou triplicidade. Neste panorama, foram excluídos os estudos que se repetiam.

Ressalva-se também que, para evitar a não relação dos estudos com o objetivo da referida pesquisa, foram feitas as buscas das palavras-chave no Título, no Resumo e no *Abstract* de cada artigo. Sendo assim, uma forma de conectar a problemática proposta neste estudo, com os estudos correlacionados com o tema *topic model / modeling*. Diante do panorama, foram encontrados 50 estudos sobre o tema ora investigado durante o período de 2012 a 2021 (até junho), fazendo-se assim um estudo longitudinal de 10 anos. Reitera-se que, desde a busca até a finalização das tabulações, redes dos atores e visualizações das redes sociais dos estudos sobre *topic model / modeling* se deu durante as datas de 30/05/2021 até 07/06/2021.

Foi realizada a análise dos dados por meio dos seguintes indicadores bibliométricos e sociométricos: (I) evolução do tema investigado por ano; (II) autores; (III) redes de coautoria (*degree*); (IV) Instituições; (V) rede de colaboração das instituições (*degree*); (VI) departamentos / programas de pós-graduação; (VII) rede social dos departamentos / programas de pós-graduação (*degree*); (VIII) países; e (IX) rede de cooperação dos países (*degree*). Estes indicadores foram calculados utilizando o *software Microsoft Excel 2007* (fase da bibliometria e fase da sociometria). E os indicadores de redes sociais foram aferidos utilizando o *software UCINET* e visualizados pelo *software NetDraw* (RIBEIRO, 2020). Ainda segundo Silva et al. (2006, p. 78) enfatizam que:

Em termos matriciais, a matriz X, denominada matriz de adjacência, é a matriz social ou sociomatrix (do inglês *sociomatrix*), na qual, nas linhas (i) e nas colunas (j), estão dispostos os autores da rede de co-autoria estudada. Trata-se de uma matriz quadrada, uma vez que os mesmos autores aparecem nas linhas e nas colunas sociais (os valores i e j são iguais), e simétrica em relação à diagonal principal, isto é, os laços aqui estudados são recíprocos (SILVA et al., 2006, p. 78).

No que se refere as redes de colaboração dos autores, instituições, departamentos / programas de pós-graduação e países foram usadas matrizes para se fazer as redes destes atores, e, tais matrizes foram inicialmente criadas no *software Microsoft Excel 2007*, e, logo após, exportadas para o *UCINET* e, posteriormente criadas as visualizações das respectivas redes pelo *software NetDraw* (RIBEIRO, 2017).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta seção abordará a análise e a discussão dos resultados dos 50 estudos encontrados subdivididas em nove subseções que são análogas aos indicadores bibliométricos e sociométricos elencadas e descritos anteriormente.

A Figura 1 evidencia a evolução dos 50 artigos sobre o tema *topic model / modeling* por ano. Observa-se um crescimento mais profundo das pesquisas sobre modelo / modelagem de tópico a partir do ano de 2018, se estagnando em 2021. Neste painel, é importante ressaltar que, atualmente o *journal Scientometrics* publica mensalmente seus números, ou seja, 12 publicações por ano. Porém, neste estudo, só foram realizadas as buscas dos artigos em verificação até o número seis de 2021, ou melhor, até junho de 2021 (SCIENTOMETRICS, 2021), faltando seis número no mínimo, pois pode ter um número especial, para se fechar as publicações em um ano da citada revista. Tal informação é preponderante visto que, no ano de 2021 houve 11 publicações sobre o tema em análise, o que de fato pode incidir de um possível aumento do número de publicações sobre *topic model* ou *topic modeling* no ano de 2021.

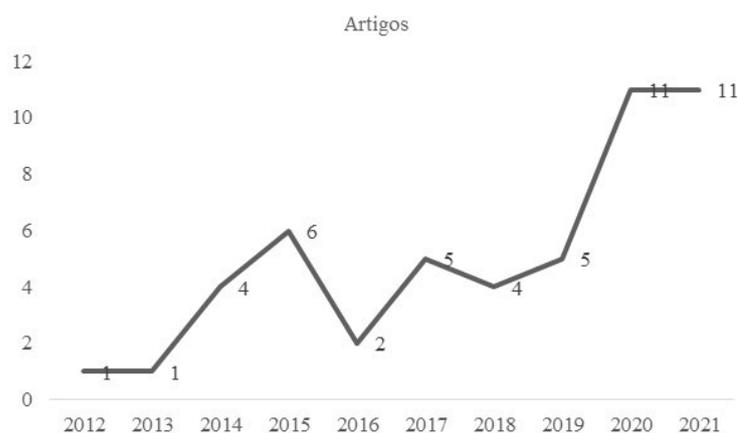


Figura 1: Evolução do tema *topic model / topic modelig* por ano

Fonte: Dados da pesquisa

As informações aqui expostas nesta subseção, emerge um provável crescimento da temática em inquirição, no que concerne a adoção deste método sobre a mensuração e a estimativa do saber científico (SCHUBERT, 2001), tornando-o, sob a óptica da revista *Scientometrics*, um método de análise da produção científica emergente no âmbito científico global (SILVA; MIRANDA; CANDEIAS, 2019), sobretudo no que está relacionado a expansão de pesquisas norteadas pela bibliometria (STOROPOLI et al., 2019).

A Tabela 1 coloca em relevo os autores mais frutíferos a respeito do tema em investigação.

Tabela 1: Autores mais profícuos

Autores	Publicações	Ano(s)	Departamentos / Programas de Pós-Graduação	Instituições	Países
Min Song	6	2013, 2015 (2), 2016 e 2020 (2)	Department of Library and Information Science	Yonsei University	Coreia do Sul
Alan Porter	2	2014 e 2020	Science Technology and Innovation Policy	Georgia Tech	EUA
Arho Suominen	2	2014 e 2020	School of Engineering Science	VTT Technical Research Centre of Finland	Finlândia
Jie Tang	2	2020 (2)	Department of Computer Science and Technology	Tsinghua University	China
Yuan Zhou	2	2019 e 2020	School of Public Policy and Management	Tsinghua University	China
154 Autores publicaram 1 artigo					

Fonte: Dados da pesquisa

A análise dos autores mais profícuos em um determinado tema manifesta, fundamentalmente, o amadurecimento de um assunto, tendo assim pesquisadores com histórico de pesquisa acentuada (NEDERHOF, 2006). Posto isto, são destacados os autores que mais publicaram usando o modelo / modelagem de tópicos em seus respectivos bojos de pesquisa, são eles: Min Song com seis publicações e com dois estudos divulgados surgem os estudiosos: Alan Porter, Arho Suominen, Jie Tang e Yuan Zhou. Dentre estes, somente Min Song evidenciou estudos sobre a temática em questão em quatro anos, 2013, 2015, 2016 e 2020, sendo que nos períodos de 2015 e 2020 o citado pesquisador publicou dois estudos em cada. Ainda cabe descrever que 154 acadêmicos publicaram um estudo cada. Tal informação harmoniza-se com o que prega a Lei de *Lotka*, em que poucos publicam muito e que muitos publicam pouco (MACHADO JUNIOR et al., 2016; RIBEIRO, 2017).

Diante do evidenciado, também é salutar argumentar que, os pesquisadores em realce nesta subseção, e sob a óptica do periódico *Scientometrics*, podem ser considerados da elite no que concerne ao assunto ora em averiguação, indo ao encontro do que enfoca a Lei de Price (PESSOA ARAÚJO et al., 2017). Com isso, tal informação é interessante pois, reverbera os autores que tendem a usar mais o *topic model* em seus respectivos estudos, e, conseqüentemente, ajudam a otimizar tal ferramenta de análise em investigações com foco no mapeamento e na mensuração do conhecimento científico (RAVIKUMAR; AGRAHARI; SINGH, 2015), alicerçando técnicas como a bibliometria (MORETTI; CAMPANARIO, 2009; URBIZAGASTEGUI, 2016) e a sociometria (PESSOA ARAÚJO et al., 2017; RIBEIRO, 2020). Ainda cabe mencionar que o Brasil, por meio dos estudiosos Concepta McManus, Abilio Afonso Baeta Neves, Andrea Queiroz Maranhão, Antonio Gomes Souza Filho e Jaime Martins Santana publicaram seu único estudo no que diz respeito a produção acadêmica da temática em investigação.

A Figura 2 visualiza as redes de coautoria com foco no *degree* composta dos 159 pesquisadores envolvidos na publicação dos 50 artigos contemplados neste estudo.

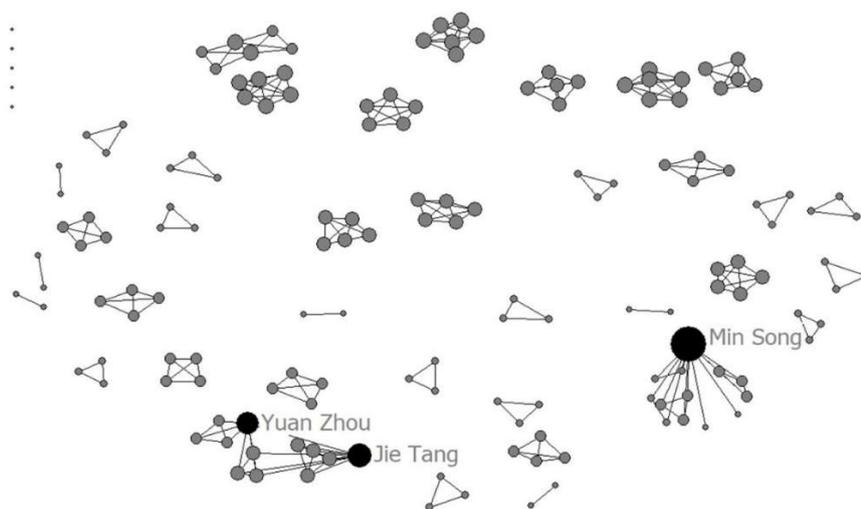


Figura 2: Redes de coautoria (*degree*)

Fonte: Dados da pesquisa

Salienta-se que um ator (pesquisador no caso) consegue ter um alto número de contatos com outros atores (pesquisadores) indica que ele tem um grau elevado de envolvimento, atividade e interações nesta rede social (FARIAS; CARMO, 2021), influenciando com isso futuras interações (parcerias) (YANG; LEE, 2012; MORAES; FURTADO; TOMAÉL, 2015). Por conseguinte, tem-se os estudiosos Min Song, Jie Tang e Yuan Zhou como os mais centrais da rede de colaboração no que concerne ao tema de modelo / modelagem de tópicos à luz do *journal* internacional *Scientometrics*. Destes, o primeiro autor mencionado é o mais profícuo deste estudo, e os outros dois são nativos da *Tsinghua University* da China.

De maneira geral, a centralidade de grau confere uma certa liderança do ator com maior *degree* na rede de colaboração (CAMARGO, 2010), que no caso para esta subseção é a rede de coautoria, melhor dizendo, este autor mais central pode influenciar de maneira positiva no desempenho desta rede social (Figura 2) no que pertence a fomentar a densidade da rede (CRUZ et al., 2011), tornando esta rede de cooperação mais homogênea (MACIEL; MACHADO-DASILVA, 2009), podendo impactar em uma maior difusão e socialização do tema em verificação no âmbito global, reverberando nos departamentos / programas de pós-graduação de pesquisas das IES que compõem tal rede social (RIBEIRO, 2020).

A Tabela 2 coloca em ênfase as 74 IES identificadas neste estudo, sobretudo as nove mais produtivas.

Tabela 2: Instituições que mais publicaram

Instituições	Publicações	Países
Yonsei University	7	Coreia do Sul
Tsinghua University	3	China
Dalian University of Technology	2	China
Georgia Tech	2	EUA
Huazhong University	2	China
Sun Yat-Sen University	2	China
University of Chinese Academy of Sciences	2	China
University of Granada	2	Espanha
VTT Technical Research Centre of Finland	2	Finlândia
65 Instituições publicaram 1 artigo		

Fonte: Dados da pesquisa

Yonsei University foi a IES de destaque neste estudo com sete artigos publicados sobre o tema em investigação. Em seguida, versa-se a Universidade de Tsinghua com três publicações; e, com dois estudos divulgados aparecem as instituições: Dalian University of Technology, Georgia Tech, Huazhong University, Sun Yat-Sen University, University of Chinese Academy of Sciences, University of Granada e VTT Technical Research Centre of Finland. Ainda cabe mencionar que 65 IES publicaram apenas um *paper* sobre a temática ora em análise.

No que se refere a Yonsei University, o estudo de Yang e Lee (2012) avaliaram os padrões de pesquisa e tendências na área de ciência da informação no país da Coreia do Sul, aplicando análise bibliométrica a 159 professores coreanos em 2.401 publicações revisadas por pares divulgadas entre 2001 e 2010 em periódicos de alto fator de impacto. Dentre os achados, os citados pesquisadores enfatizam a Universidade de Yonsei como uma das mais profícuas no âmbito das publicações sobre o campo do conhecimento da Ciência da Informação (YANG; LEE, 2012), que é a área do saber que é representada pelos conceitos da bibliometria, cienciométrica, informétrica dentre outras (VANTI, 2002; ARANGO; ALVARADO, 2016), que dá vazão ao tema ora em apreciação (CAMPOS; FERES JÚNIOR; GUARNIERI, 2017; BATTISTI; FERRARA; SALINI, 2015).

Versa-se com isso, a competência e a relevância, que a Yonsei University tem para o alargamento e o robustecimento de estudos que versão sobre a avaliação, difusão e construção do conhecimento científico em qualquer campo do saber (SCHUBERT, 2001) como é o caso das pesquisas que enfocam sobre a produção científica (URBIZAGASTEGUI, 2016), de temas que se vinculam a bibliometria com o modelo de tópicos (STOROPOLI et al., 2019).

No que cabe as IES oriundas do Brasil, por meio do estudo dos autores nacionais McManus et al. (2020), ficaram em realce as seguintes: Universidade de Brasília (UnB), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) e Universidade Federal de Ceará (UFC). Em outras palavras, estas instituições são as que representaram o Brasil durante o período em investigação que foi de 2012 a 2021 sob a óptica do periódico científico *Scientometrics* a respeito do tema modelo / modelagem de tópicos. A Figura 3 enfoca a rede de colaboração das 74 IES envolvidas nesta pesquisa. Ressalta-se que a referida rede coloca em relevo a centralidade de grau, em outros termos, o número de contatos diretos que o ator (neste caso, as IES) tem em sua rede social (FARIAS; CARMO, 2021).

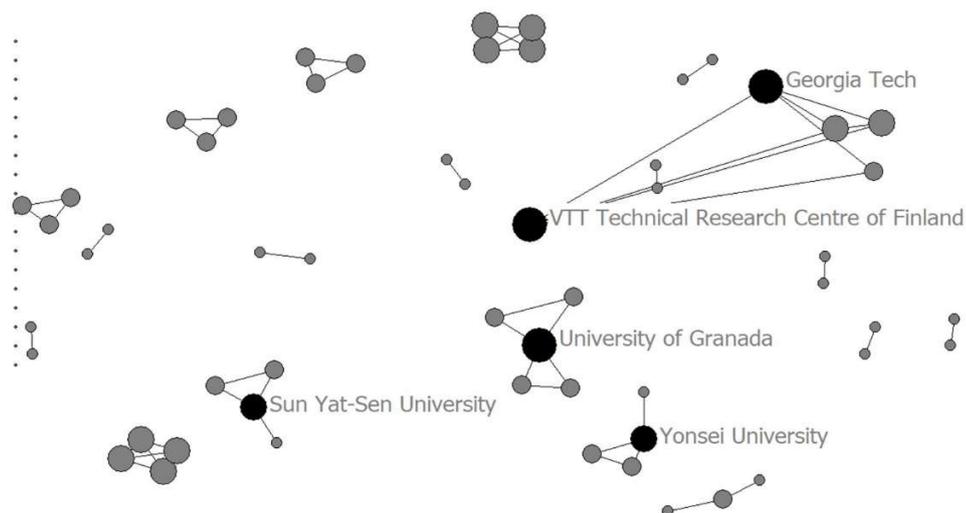


Figura 3: Rede de colaboração das instituições (*degree*)
Fonte: Dados da pesquisa

Analisando a Figura 3, observa-se que as IES que colaboram com outras instituições se apresentam próximas na rede social. Isto posto, ressalta-se que cada linha representa uma interação, e, as IES com maior cooperação com outras apresentam mais linhas, sendo realçadas com cores em preto, reforçando com isso a relevância, a visibilidade e a importância destas instituições no que toca a produção científica no tema ora investigado (CRUZ et al., 2011; MORAES; FURTADO; TOMAÉL, 2015). Evidencia-se também na rede social da Figura 3 que nem todas as IES estão diretamente conexas, formando vários elementos independentes uns dos outros (ROSSONI; HOCAYEN-DA-SILVA; FERREIRA JÚNIOR, 2008).

Sendo assim, as instituições Yonsei University, Georgia Tech, Sun Yat-Sen University, University of Granada e VTT Technical Research Centre of Finland são as mais proeminentes no que confere ao assunto *topic model / modeling* sob a óptica da revista científica internacional *Scientometrics*. Tal achado é salutar visto que, ao saber quais instituições propagam e socialização a temática em investigação de maneira mais acentuada e em relevo no âmbito global, ajuda a entender, compreender e conhecer os departamentos e ou programas de pós-graduação que mais são influentes na literatura científica internacional sobre modelo / modelagem de tópicos; e, também, prestigiar tais IES por seus respectivos esforços para a difusão deste método de análise da produção científica que se mostra tão acentuado para alargar e robustecer as pesquisas que ajudam a construção do conhecimento científico (SCHUBERT, 2001).

A Tabela 3 traz a baila os 69 departamentos / programas de pós-graduação identificados neste estudo, em especial os cinco mais profícuos.

Tabela 3: Departamentos / programas de pós-graduação mais prolíferos

Departamentos / Programas de pós-graduação	Publicações	Instituições	Países
Department of Library and Information Science	6	Yonsei University	Coreia do Sul
Department of Computer Science and Technology	2	Tsinghua University	China
Department of Information and Industrial Engineering	2	Yonsei University	Coreia do Sul
School of Mechanical Science and Engineering	2	Huazhong University	China
School of Public Policy and Management	2	Tsinghua University	China
64 Departamentos / Programas de pós-graduação publicaram 1 artigo			

Fonte: Dados da pesquisa

O Departamento de Biblioteconomia e Ciência da Informação da Yonsei University é o que mais se destaca dentre os 69 departamentos / programas de pós-graduação que publicaram estudos a respeito do *topic model / modeling* durante o período de 2012 a 2021 (até junho) à luz do periódico internacional *Scientometrics*. Tal resultado ratifica que a citada universidade juntamente com seu departamento e corpo docente / pesquisadores estão em relevo no que tange ao tema em investigação, sobretudo, o citado departamento com suas linhas de pesquisa estruturadas (SILVA et al., 2006) no que concerne a Biblioteconomia e Ciência da Informação, representando assim a Universidade de Yonsei.

Por esse entendimento, compreende-se que a imersão de pesquisadores em estruturas formais (departamentos / programas de pós-graduação) e informais (relações de coautorias) em que o uso da análise de redes sociais parece um norte próspero e, com isso, importante para o entendimento da produção científica. Isto posto, entender e compreender as relações sociais entre os atores (pesquisadores, IES e departamentos / programas de pós-graduação) contribui para abranger parte do que ocorre nas publicações científicas em qualquer área do conhecimento científico (MELLO; CRUBELLATE; ROSSONI, 2009).

A Figura 4 vislumbra por meio das redes sociais (*degree*), os 69 departamentos / programas de pós-graduação identificados nesta pesquisa.

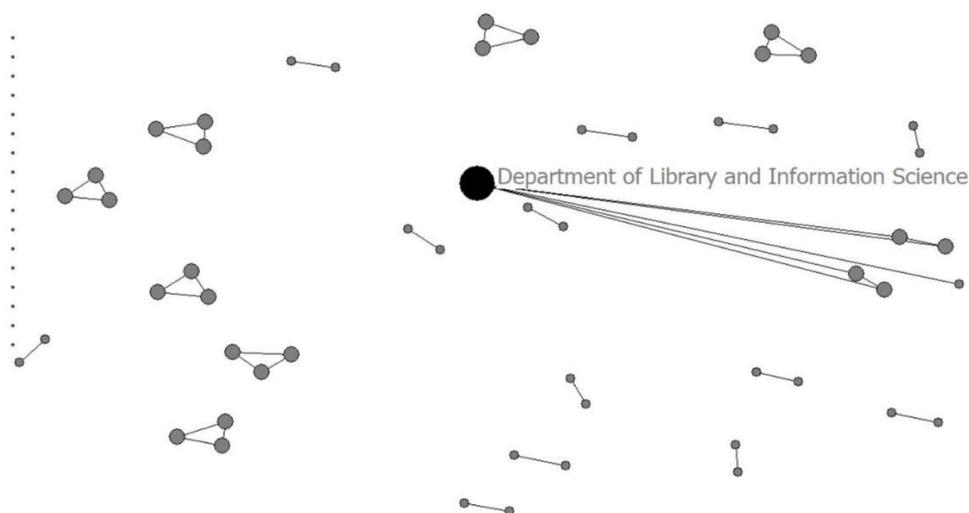


Figura 4: Rede social dos departamentos / programas de pós-graduação (*degree*)

Fonte: Dados da pesquisa

O entendimento e a compreensão da rede social de um departamento / programa de pós-graduação consente a identificação de uma série de informações pertinentes ao processo de produção e colaboração científica, tais como: nível de cooperação da comunidade envolvida, pesquisadores que mais colaboram, grupos de pesquisa que cooperam com mais veemência (BORDIN; GONÇALVES; TODESCO, 2014). Desta maneira, o departamento / programa de pós-graduação que contempla maior relevância dentre os 69 identificados neste estudo foi o departamento de Biblioteconomia e Ciência da Informação da Universidade de Yonsei, ou seja, é o que tem maior impacto, relevância, envergadura e proeminência dentre todos, refletindo consequentemente à Coreia do Sul (YANG; LEE, 2012; MO et al., 2020).

A Figura 5 contempla os 24 países identificados nesta pesquisa, especialmente os três mais destacados que são: China, Coreia do Sul e os EUA. Além da China, Coreia do Sul e EUA que ficaram em relevo relativamente a produção científica do tema *topic model / modeling*, as nações: Itália, Austrália, Espanha, Alemanha, Finlândia e Paquistão, também merecem atenção. E, de maneira geral, estes nove países (alicerçados, ancorados e norteados pelos pesquisadores, departamentos / programas de pós-graduação e instituições concomitantemente) são

considerados assim como os mais acentuados quanto a produção acadêmica de artigos que se enveredaram ou enfocaram em suas respectivas metodologias a análise de modelo / modelagem de tópicos.

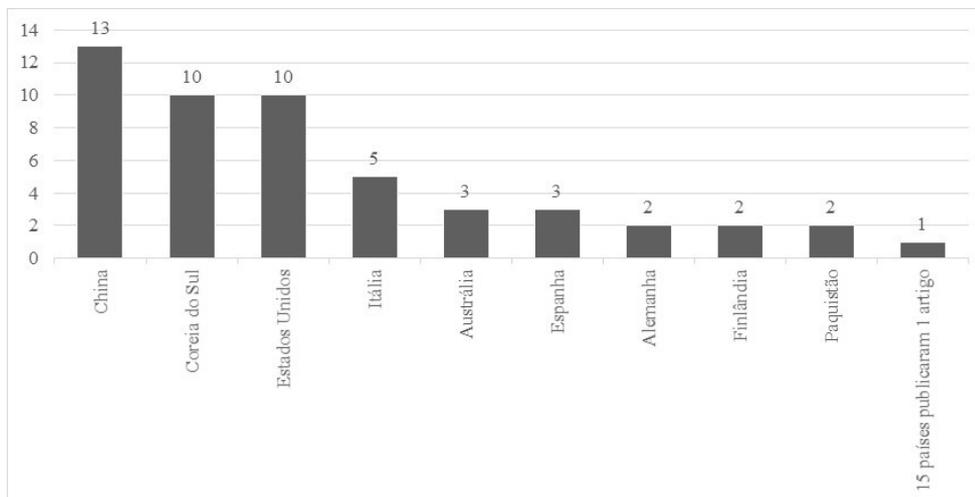


Figura 5: Países mais profícuos
Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 6 considera a rede de cooperação dos 24 países que compõem os achados deste estudo, colocando em maior destaque as nações com maior centralidade de grau.



Figura 6: Rede de colaboração dos países (*degree*)
Fonte: Dados da pesquisa

Considerando a Figura 6, têm-se os países EUA, Austrália, Paquistão, China e Espanha como os mais centrais desta pesquisa, sendo que estes também compõem as nações com maior produção científica do tema em averiguação. Isto posto, realça-se o estudo dos autores Mohammadamin, Ali e Abrizah (2017) examinaram a rede de colaboração dos autores, instituições e países enfocando o campo do saber da cienciometria, usando para isso 3.125 artigos publicados na revista científica *Scientometrics* de 1980 a 2012. Os autores observaram que os EUA ocupam a posição mais alta no que se refere a centralidade. Além do mais, fica em destaque as nações China, Espanha, Austrália, corroborando assim, de maneira similar, com os achados desta subseção.

5 CONCLUSÃO

O objetivo do estudo foi investigar o perfil da produção científica e das redes de colaboração do tema *Topic Model / Modeling* divulgado no *journal* internacional *Scientometrics*. Metodologicamente, utilizou-se as técnicas da bibliometria e da sociometria em 50 estudos publicados no citado periódico de 2012 a 2021 (até junho).

Observou-se um crescimento do tema modelo / modelagem de tópicos em especial a partir de 2018 no contexto internacional, podendo representar uma maturação do assunto, no espectro metodológico dos estudos que versam sobre a mensuração e investigação da produção do conhecimento científico, mediante técnicas da bibliometria, cienciometria, informetria (SCHUBERT, 2001; VANTI, 2002; ARANGO; ALVARADO, 2016; MOHAMMADAMIN; ALI; ABRIZAH, 2017). Em relação aos estudiosos, Min Song, que é oriundo da Yonsei University / Department of Library and Information Science, foi o que recebeu maior relevo nesta pesquisa, tanto no que se diz respeito a produção de artigos que enfatizam o modelo / modelagem de tópicos, como também, sua envergadura, relevância e visibilidade nas redes de coautoria. E, tanto a instituição em foco como também o departamento, obteve também seu devido e merecido distinção em suas redes respectivas de colaboração. Ainda em relação as redes sociais, todas elencadas neste trabalho científico se direcionam a uma baixa densidade e homogeneidade ainda embrionária, devido ao fato de o assunto em investigação ainda ser pouco discutido na academia, sob a óptica do *journal Scientometrics*. Porém, não obstante, reitera-se que, mesmo no tocante ao citado tema no referido periódico internacional, este apresenta-se em evolução, podendo a posteriori influenciar no alargamento e robustecimento das redes de cooperação de todos os atores envolvidos no processo de difusão e socialização do saber científico do tema objetivo estudado.

Conclui-se neste estudo, uma visão contemporânea do tema modelo / modelagem de tópicos por meio da divulgação de 50 artigos publicados pelo periódico internacional *Scientometrics* de 2012 a 2021, contemplando dados, informações, conhecimentos e contribuições que ajudam a entender e compreender como o citado assunto foi enfocado, por meio de sua produção científica e, norteado, mediante suas redes de colaboração, proporcionando assim que, leitores, docentes, estudiosos, pesquisadores iniciantes ou *seniors* tirem dúvidas, tenham *insights*, ajudem a difundir e disseminar novos estudos acadêmicos que, enfoquem em suas metodologias de seus estudos o modelo de tópicos, ou a modelagem de tópicos, propiciando seu ingresso na literatura científica nacional com maior força, e, com isso, quiçá, impactar na legitimidade de tal modelo / modelagem de análise no âmbito global.

Como limitante, o citado estudo enfocou apenas a revistas internacional *Scientometrics*, contudo, esta encontra-se entre as mais importantes da área (SCHUBERT, 2001; LEYDESDORFF et al., 2014; MOHAMMADAMIN; ALI; ABRIZAH, 2017; HUGAR; BACHLAPUR; ANANDHALLI, 2019). Sugere-se para pesquisas futuras o aperfeiçoamento deste estudo, enfocando além da revista internacional investigada, também os periódicos internacionais: *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, and *Journal of Informetrics (JoI)* pois estes compõem o núcleo de revistas internacionais com foco na cienciometria, juntamente com o periódico *Scientometrics* (LEYDESDORFF et al., 2014). Sugere-se também ir além, pesquisar o tema foco deste estudo nas bases de dados internacionais e legitimadas no panorama mundial, ou seja, o *ISI Web of Science Core Collection* ou o *Scopus*.

REFERÊNCIAS

- ARANGO, C. R.; ALVARADO, R. U. Acercamiento a los estudios bibliométricos, cienciométricos e informétricos en México. **Informacao & sociedade**, v. 26, n. 1, p. 51-71, 2016.
- ASNANI, R. Y.; VYAS, P.; AMBEDKAR, B. A Scientometric Study on Literatures of the Journal'Scientometrics'. **Library Philosophy and Practice**, p. 1-9, 2020.

BAPTISTA, R. S. **Mapa de interesses de autores de publicações científicas em informática em saúde baseado em modelagem autor-tópico**. [tese – Doutorado]. São Paulo: Departamento de Informática em Saúde, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 2020. 106 f.

BATTISTI, F. de; FERRARA, A.; SALINI, S. A decade of research in statistics: a topic model approach. **Scientometrics**, v. 103, p. 413-433, 2015.

BEUREN, I. M.; LONGARAY, A. A. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2003.

BORDIN, A. S.; GONÇALVES, A. L.; TODESCO, J. L. Análise da colaboração científica departamental através de redes de coautoria. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 19, n. 2, p. 37-52, 2014.

CAMARGO, F. F. de A. **Liderança nas redes de cooperação associativas de PMEs: um estudo de caso a rede Centersul de Mato Grosso**. [dissertação – Mestrado]. São Leopoldo (RS): Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade do Vale do Rio dos Sinos; 2010. 108 f.

CAMARGO, R. V. W.; CAMARGO, R. de C. C. P.; DUTRA, M. H.; ALBERTON, L. Produção científica em auditoria: uma análise dos estudos acadêmicos desenvolvidos no Brasil. **Revista Contabilidade Vista & Revista**, v. 24, n. 1, p. 84-111, 2013.

CAMPOS, L. A.; FERES JÚNIOR, J.; GUARNIERI, F. 50 Anos da revista DADOS: uma análise bibliométrica do seu perfil disciplinar e temático. **DADOS**, v. 60, n. 3, p. 623-661, 2017.

CASARA, M. A. Análise da produção científica dos cursos de Pós-Graduação utilizando redes neurais e modelagem de tópicos. [dissertação – Mestrado]. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Computação, Universidade Presbiteriana Mackenzie; 2020. 82 f.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Qualis periódicos**. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Acesso em: 07 jun.2021.

COSTA, T.; LOPES, S.; FERNÁNDEZ-LLIMÓS, F.; AMANTE, M. J.; LOPES, P. F. A bibliometria e a avaliação da produção científica: indicadores e ferramentas. **Anais...**, In: Actas do congresso Nacional de bibliotecários, arquivistas e documentalistas. 2012.

CRUZ, A. P. C. D. et al. Perfil das redes de cooperação científica: congresso USP de controladoria e contabilidade-2001 a 2009. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 22, n. 55, p. 64-87, 2011.

DAENEKINDT, S.; HUISMAN, J. Mapping the scattered field of research on higher education. A correlated topic model of 17,000 articles, 1991–2018. **Higher Education**, v. 80, p. 571-587, 2020.

FARIAS, R. de S.; CARMO, G. F. do. Atores, eventos e redes da política externa brasileira (1930-1985). **DADOS**, v. 64, n. 1, p. 1-40, 2021.

FAVARETTO, J. E. R.; FRANCISCO, E. de R. Exploração do acervo da RAE-Revista de Administração de Empresas (de 1961 a 2016) à luz da bibliometria, text mining, rede social e geoanálise. **Revista de Administração de Empresas**, v. 57, n. 4, p. 365-390, 2017.

FERREIRA, A. G. C. Bibliometria na avaliação de periódicos científicos. **DataGramZero-Revista de Ciência da Informação**, v. 11, n. 3, p. 1-9, 2010.

HUGAR, J. G.; BACHLAPUR, M. M.; ANANDHALLI, G. Research contribution of bibliometric studies as reflected in web of science during 2013-2017. **Library Philosophy and Practice**, p. 1-12, 2019.

KNEIPP, J. M. et al. Análise bibliométrica da produção científica da revista de administração da UFSM: em busca de novas perspectivas e desafios. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 6, n. 2, p. 443-457, 2013.

LAMBA, M.; MADHUSUDHAN, M. Mapping of topics in DESIDOC Journal of Library and Information Technology, India: a study. **Scientometrics**, v. 120, p. 477-505, 2019.

LEYDESDORFF, L.; BORNMANN, L.; MARX, W.; MILOJEVIĆ, S. Referenced publication years spectroscopy applied to iMetrics: Scientometrics, Journal of Informetrics, and a relevant subset of JASIST. **Journal of Informetrics**, v. 8, n. 1, p. 162-174, 2014.

MACHADO JUNIOR, C. et al. As leis da bibliometria em diferentes bases de dados científicos. **Revista de Ciências da Administração**, v. 18, n. 44, p. 111-123, 2016.

MACIEL, C. de O.; MACHADO-DA-SILVA, C. L. Práticas estratégicas em uma rede de congregações religiosas: valores e instituições, interdependência e reciprocidade. **Revista de Administração de Empresas**, v. 43, n. 6, p. 1251-1278, 2009.

MCMANUS, C. et al. International collaboration in Brazilian science: financing and impact. **Scientometrics**, v. 125, n. 3, p. 2745-2772, 2020.

MELLO, C. M. de; CRUBELLATE, J. M.; ROSSONI, L. Redes de coautorias entre docentes de programas brasileiros de pós-graduação (stricto sensu) em administração: aspectos estruturais e dinâmica de relacionamento. **RAM**, v. 10, n. 5, p. 130-153, 2009.

MO, Y.; SEON, E.; PARK, G.; KIM, H. Course analysis of Library and Information Science in Korea. **Information**, v. 11, n. 19, p. 1-12, 2020.

MOHAMMADAMIN, E.; ALI, R. V.; ABRIZAH, A. Co-authorship network of scientometrics research collaboration. **Malaysian Journal of Library & Information Science**, v. 17, n. 3, p. 73-93, 2017.

MORAES, M.; FURTADO, R. L.; TOMAÉL, M. I. Redes de Citação: estudo de rede de pesquisadores a partir da competência em informação. **Em Questão**, v. 21, p. 181-202, 2015.

MORETTI, S. L. do A.; CAMPANARIO, M. de A. A produção intelectual brasileira em responsabilidade social empresarial – RSE sob a ótica da bibliometria. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, n. spe, 68-86, 2009.

MUÑOZ-LEIVA, F.; RODRÍGUEZ-LÓPEZ, M. E.; LIÉBANA-CABANILLAS, F.; MORO, S. Past, present, and future research on self-service merchandising: A co-word and text mining approach. **European Journal of Marketing**. N/A, 2021.

NASCIMENTO, S. do; BEUREN, I. M. Redes sociais na produção científica dos programas de pós-graduação de ciências contábeis do Brasil. **RAC**, v. 15, n. 1, p. 47-66, 2011.

NATALE, F.; FIORE, G.; HOFHERR, J. Mapping the research on aquaculture. a bibliometric analysis of aquaculture literature. **Scientometrics**, v. 90, p. 983-999, 2012.

NEDERHOF, A. J. Bibliometric monitoring of research performance in the social sciences and the humanities: a review. **Scientometrics**, v. 66, n. 1, p. 81-100, 2006.

PESSOA ARAÚJO, U. et al. Trajetória e estado corrente da sociometria brasileira. **Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales**, v. 28, n. 2, p. 97-128, 2017.

RAVIKUMAR, S.; AGRAHARI, A.; SINGH, S. N. Mapping the intellectual structure of scientometrics: a co-word analysis of the journal *Scientometrics* (2005–2010). **Scientometrics**, v. 102, p. 929-955, 2015.

REHS, A. A structural topic model approach to scientific reorientation of economics and chemistry after German reunification. **Scientometrics**, v. 125, p. 1229-1251, 2020.

RIBEIRO, H. C. M. Analizando a colaboração e produção científica da área ensino e pesquisa em administração e contabilidade. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 25, n. 2, p. 194-222, 2020.

RIBEIRO, H. C. M. Bibliometria: quinze anos de análise da produção acadêmica em periódicos brasileiros. **Biblios**, n. 69, p. 1-20, 2017.

RIBEIRO, H. C. M. Particularidades da produção acadêmica publicada na Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos no período de 2004 a 2014. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 26, n. 3, p. 80-105, 2015.

ROSSONI, L.; HOCAYEN-DA-SILVA, A. J.; FERREIRA JÚNIOR, I. Estrutura de relacionamento entre instituições de pesquisa do campo de ciência e tecnologia no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 48, n. 4, p. 34-48, 2008.

SCARPIN, M. R. S.; MACHADO, D. D. P. N.; MONDINI, V. E. D.; GOMES, G. Produção científica de inovação no Brasil: uma análise sob a ótica das redes sociais. **Revista de Administração da UFSM**, v. 11, n. 6, p. 19-39, 2018.

SCHUBERT, A. Scientometrics: the research field and its journal. In: **Organizations and Strategies in Astronomy**. Springer, Dordrecht, p. 179-195, 2001.

SCIENTOMETRICS. **Impact factor**. Disponível em: <<https://www.springer.com/journal/11192>>. Acesso em: 07 jun.2021.

SILVA, A. B. de O. e; MATHEUS, R. F.; PARREIRAS, F. S.; PARREIRAS, T. A. S. Análise de redes sociais como metodologia de apoio para a discussão da interdisciplinaridade na ciência da informação. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 1, p. 72-93, 2006.

SILVA, F. M. et al. Análise das comunidades de pesquisadores brasileiros que atuam na área da filosofia: um estudo a partir da justaposição entre os dados da plataforma lattes e Web of Science (2007-2016). **Informação & Sociedade**, v. 28, n. 3, p. 245-262, 2018.

SILVA, J. F.; MIRANDA, R. de Q.; CANDEIAS, A. L. B. Uma nova forma de análise bibliométrica – NAILS (Network Analysis Interface for Literature Studies): procedimentos essenciais para pesquisadores brasileiros. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 13-28, 2019.

SINGLETON, R. A.; STRAITS, B. C. **Approaches to social research**. New York: Oxford University Press, 1999.

SMOLSKI, F. M. da S.; DALCIN, D.; VISENTINI, M. S.; BAMBERG, J.; KERN, J. S. Análise do perfil da produção científica da Revista de Administração Pública (RAP) no período 2003-16. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 6, p. 1139-1163, 2017.

SONG, M.; DING, Y. **Topic modeling**: measuring scholarly impact using a topical lens. In *Measuring Scholarly Impact* (pp. 235-257). Springer, Cham, 2014.

SOUZA, R. M. F. de; BAIÁ, M. W. M.; COSTA, I. C. M.; MACHADO, R. S.; MENDES, A. L. B.; SOUTO, M. V. Análise bibliométrica dos artigos científicos em finanças publicados na Revista de Administração de Empresas (RAE) da FGV/SP, no período de 2006 a 2016. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 18, n. 3, p. 489-517, 2017.

STOROPOLI, J. et al. Themes and methods in sustainability research. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 3, p. 410-430, 2019.

THANGAMANI, T.; PLANIAPPAN, M. A bibliometric analysis of the Journal “Scientometrics”(2008-2017): a study based on Web of Science. **International Journal of Next Generation Library and Technologies**, v. 4, n. 2, p. 1-15, 2018.

URBIZAGASTEGUI, R. La bibliometría, informetría, cienciometría y otras “metrías” en el Brasil. **Encontros Bibli**, v. 21, n. 47, p. 51-66, 2016.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.

WANG, H-C.; HSU, T-T.; SARI, Y. Personal research idea recommendation using research trends and a hierarchical topic model. **Scientometrics**, v. 121, p. 1385-1406, 2019.

YANG, K.; LEE, J. Analysis of publication patterns in Korean library and information science research. **Scientometrics**, v. 93, p. 233-251, 2012.

YAU, C-K.; PORTER, A. L.; NEWMAN, N. C.; SUOMINEN, A. Clustering scientific documents with topic modeling. **Scientometrics**, v. 100, n. 3, p. 767-786, 2014.

ZHOU, Y.; LIN, H.; LIU, Y.; DING, W. A novel method to identify emerging technologies using a semi-supervised topic clustering model: a case of 3D printing industry. **Scientometrics**, v. 120, n. 1, p. 167-185, 2019.