

**ANALISE DAS COMUNICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE A ABORDAGEM E O
MOVIMENTO DA TRIPLE HELIX**

MARCELO GONÇALVES DO AMARAL
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF)

NATHAN RIBEIRO MESSIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF)

Agradecimento à órgão de fomento:
Os autores agradecem a UFF, CNPQ e FAPERJ pelo fomento

ANALISE DAS COMUNICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE A ABORDAGEM E O MOVIMENTO DA TRIPLE HELIX

A abordagem da Triple Helix (TH), Hélice Tríplice ou Hélice Tripla em português, é uma metáfora para a compreensão e análise dos sistemas de inovação, proposta em 1994 por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, que se difundiu ao longo dos últimos 24 anos como uma interpretação mais eficiente da interação entre atores das esferas que geram conhecimento (universidade ou academia), que utilizam conhecimento (setor produtor de bens e serviços) e o setor que regula e fomenta a atividade econômica (governo) com fins de promover a inovação e o desenvolvimento econômico e social (ETZKOWITZ, 2008). Diferentemente da abordagem do sistema nacional de inovação que focava na existência dos atores entendendo que a relação entre eles seria um processo natural, a TH enfatiza a interação e a dinâmica entre eles. A abordagem, apesar de incompleta, pode ser utilizada como uma ferramenta analítica *ex-post* e como uma inspiração para a proposição de políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação. Seu estudo é relevante para compreender e apoiar o desenvolvimento tecnológico, econômico e social no século XXI (AMARAL et al., 2011; AMARAL et al., 2017).

O banco de comunicações científicas sobre a TH começou a ser desenvolvido em 2009 como parte das iniciativas relacionadas à organização da VIII Conferência Internacional da TH, realizada em outubro de 2010 em Madri, Espanha. A equipe organizadora sentiu a necessidade de conhecer a produção acadêmica das conferências anteriores visando definir os temas relevantes para a chamada de artigos. A ideia era conhecer os temas tradicionais, nos quais autores envolvidos com a temática teriam facilidade de publicar, e combiná-los com temas novos, de interesse dos organizadores da VIII conferência. Adicionalmente, identificar os principais autores e instituições envolvidas com a TH, visando convidá-los para participar da conferência e, também, descobrir quais instituições com atuação relevante na temática que não estavam participando das conferências e envolvê-las.

O banco de comunicações ajudou a fazer uma conferência bem-sucedida em 2010 (com 116 trabalhos apresentados) e a partir de 2011 se tornou um projeto/produto do Triple Helix Research Group (THERG-Brazil), grupo de pesquisas criado em 2008 e, atualmente, sediado no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal Fluminense (UFF). Novas versões têm sido disponibilizadas para estudiosos do tema e o objetivo deste artigo é apresentar a versão 2018 do banco, o que permite interpretar a trajetória do movimento da TH. As versões anteriores foram apresentadas em 2010, 2013 e 2017.

O presente artigo é um trabalho teórico-empírico de análise de uma base de publicações utilizando técnicas bibliométricas. É, portanto, um trabalho de pesquisa aplicada de cunho exploratório, sendo útil principalmente aos gestores de eventos científicos e pesquisadores que podem encontrar fontes para revisão bibliográfica e lacunas/problemáticas para pesquisa/discussão acadêmica.

Para atingir o objetivo proposto, o trabalho é estruturado em quatro partes além desta introdução. A primeira traz uma breve conceituação das técnicas bibliométricas. A segunda seção visa explicar os procedimentos metodológicos para a construção do banco de comunicações científicas. A terceira parte apresenta uma análise a partir do banco, seguida da parte quatro com as considerações finais do trabalho.

1. Sobre Técnicas Bibliométricas

A utilização de técnicas estatísticas para mensuração de documentos existe desde o século XIX. Originalmente conhecida como bibliografia estatística, o termo bibliometria foi cunhado pelo autor belga Paul Otlet no trabalho *Traité de Documentation: le livre sur le livre*:

théorie et pratique, publicado em 1934. O autor, que é conhecido como um dos pais da documentação, que tinha como objetivo encontrar meios de se mensurar a crescente quantidade de material, entre livros e documentos através de estatística e modelos matemáticos, dando assim, um carácter científico à documentação (SANTOS, 2007; ALVARADO, 2007).

A bibliometria pode ser definida como um conjunto coordenado para se tomar as medidas relativas ao livro e ao documento, ou seja, uma área oriunda da ciência da informação com o objetivo de se fazer a análise da produção científica (OTLET, 1934). Silva, Hayashi e Hayashi (2011, p. 113-114) ampliam a discussão ao argumentarem que “...é um método flexível para avaliar a tipologia, a quantidade e a qualidade das fontes de informação...”.

Para Mueller (2013, p.17) esta ciência visa a: “análise e mapeamento de autorias e coautorias, colaboração e redes; avaliação e descrição da literatura, impacto e indicadores; produção e produtividade, visibilidade de autores e instituições; estudos de citação e cocitação”. Sendo assim é possível medir o surgimento de novos temas, identificar o crescimento do conhecimento em uma determinada área e suas possíveis tendências. É possível ainda, por meio das redes de autoria e coautoria, analisar os processos de citação e cocitação e identificar a influência de autores, países e organizações (GIUSTI et al., 2011).

Salienta-se que a área da ciência da informação não compreende apenas a bibliometria, ela engloba diversas outras áreas como a cienciometria, a informetria/infometria e a webometria. Há um debate sobre a conceituação e diferenças entre os termos, autores como Sengputa (1992) e Gläzel e Schoepflin (1994) afirmam que bibliometria, informetria e cientometria são termos sinônimos, enquanto autores como Egghe (1994) e Tague-Sutckiffe (1992) consideram que a infometria englobaria a bibliometria e, por isso, seria mais ampla do que a cientometria (VANTI, 2002). Considera-se que fatores como o objeto de estudo, suas variáveis, métodos e objetivos sejam determinantes na diferenciação das áreas, como pode ser observado no Quadro 1.

O estudo realizado neste artigo pode ser classificado como bibliométrico, pois os métodos a serem utilizados se baseiam em medições de frequências e organização de rankings. Entretanto, também engloba aspectos de cienciometria, por lidar com um ramo específica do conhecimento (relações universidade-empresa-governo dentro da subárea de gestão da inovação, que faz parte da área de estratégia no campo da Administração) e tentar organizá-la. Existem ainda aspectos de informetria, pois vai além da documentação científica tradicional (artigos) e aceita na base de dados outras comunicações como artigos de congressos, palestras, webinars e artigos de exposição de ideias (*working papers*). Por fim, aspectos de webometria também surgem pela disseminação de bases na internet e documentação disponíveis em sites.

Quanto aos procedimentos metodológicos, o trabalho envolveu uma pesquisa documental para revisão da literatura sobre bibliometria, selecionando técnicas que serão utilizadas no banco; acesso ao banco disponível no blog do THERG-Brazil (triplehelixbrasil.blogspot.com) e aplicação das técnicas selecionadas; e análise dos dados e redação. A sua contribuição é, a partir da análise de distribuição das publicações, ampliar o conhecimento acerca do envolvimento de atores de diferentes países ao longo do tempo com a temática. Além disso, entende-se que tal tipo de esforço permite uma melhor compreensão do movimento científico pela própria comunidade participante.

Quadro 1: Comparação das aplicações dos distintos métodos quantitativo

TIPO-LOGIA	BIBLIO-METRIA	CIENCIO-METRIA	INFOR-METRIA	WEBO-METRIA
Objeto de Estudo	Livros, documentos, revistas, artigos, autores, usuários.	Disciplinas, assuntos, áreas e campos científicos e tecnológicos. Patentes, dissertações e teses.	Palavras, documentos, bases de dados, comunicações informais (inclusive em âmbitos não científicos), home pages na www.	Sítios na www (URL, título, tipo, domínio, tamanho e links), motores de busca.
Variáveis	Número de empréstimos (circulação) e de citações, frequência de extensão de frases.	Fatores que diferenciam as subdisciplinas. Como os cientistas se comunicam.	Difere da cienciométrica no propósito das variáveis, por exemplo, medir a recuperação, a relevância, a revocação.	Número de páginas por sítio, nº de links por sítio, nº de links que remetem a um mesmo sítio, nº de sítios recuperados.
Métodos	Ranking, frequência, distribuição.	Análise de conjunto e de correspondência, co-ocorrência de termos, expressões, palavras-chave etc.	Modelo vetor-espaco, modelos booleanos de recuperação, modelos probabilísticos; linguagem de processamento, abordagens baseadas no conhecimento, tesouros.	Fator de impacto da web (FIW), densidade dos links, “situações”, estratégias de busca.
Objetivos	Alocar recursos: pessoas, tempo, dinheiro etc.	Identificar domínios de interesse. Onde os assuntos são concentrados. Compreender como e quanto os cientistas se comunicam.	Melhorar a eficiência da recuperação da informação, identificar estruturas e relações dentro dos diversos sistemas de informação.	Avaliar o sucesso de determinados sítios, detectar a presença de países, instituições e pesquisadores na rede e melhorar a eficiência dos motores de busca.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Vanti (2002, p. 160).

2. Procedimentos Metodológicos para a Construção do Banco de Comunicações

Conforme mencionado na introdução, o banco inicialmente foi financiado pela Fundación La Salle Parque de Innovación, da Espanha, que então sediava o International Institute of Triple Helix, e que foi a entidade organizadora da conferência de 2010. Desde 2011 o trabalho foi assumido pelo grupo de pesquisas sobre o tema sediado na UFF e as atividades vem sendo financiando com recursos da própria UFF, em parceria com o CNPQ, via os programas institucionais de iniciação científica e tecnológica, e como atividade de projetos de pesquisa financiados pela Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). O banco pode ser entendido, no âmbito da mensuração da atividade acadêmica como um produto tecnológico.

Para lidar com a variedade do material foi necessário trabalhar com o constructo “comunicação científica”, em lugar de “publicação” ou “artigo”, como o elemento chave de entrada do banco. Este termo visa diferenciar o que é científico do que não é, isto é, outras comunicações que não são científicas não entram no banco (artigos de opinião ou publicados em jornais; ensaios que não tenham caráter e estrutura de uma produção científica) e permite ampliar o foco abrangendo não somente os artigos publicados em periódicos indexados, mas também as publicações relacionadas a conferências acadêmicas, que deram a motivação original para a construção do banco. Utiliza-se ainda o termo entrada como sinônimo de comunicações.

Há uma opção em manter o cadastro em inglês visto que a maior parte das comunicações é feita neste idioma, assim nome das instituições e países foram mantidos em inglês, mesmo quando o título da comunicação está no idioma original.

O lançamento das comunicações segue alguns critérios. O primeiro e principal é a participação nas conferências da TH. Além das quinze conferências internacionais outros eventos regionais foram lançados, conforme o Quadro 2. Uma segunda fonte são as publicações de números especiais de periódicos acadêmicos a partir das conferências nos quais nota-se a forte presença de títulos como *Scientometrics*, *Industry and Higher Education*, *Science and Public Policy*, entre outros. Mais recentemente o site da *Triple Helix Association* (THA) passou a ser uma fonte relevante de informações, pois vem trabalhando na construção de um repositório de publicações, além de organizar *webinars* e disseminar *working papers*. Para a versão de 2018 foi feito um levantamento junto as bases de dados Web of Science e Scielo que fortaleceu bastante a presença de publicações em periódicos indexados e ampliou a base de autores.

Quadro 2: Conferências da Triple Helix

Ano	Internac. ou regional	Cidade/País	Entidade organizadora	Coordenador geral	Mês	Presentes/ Trabalhos
1996	Internac.	Amsterdã/HOL	Universidade de Amsterdã	Loet Leydesdorff	Jan	n.d.
1998	Regional	Nova Iorque/EUA	State University of New York	Henry Etzkowitz	Jan	136/106
1999	Regional	Rio de Janeiro/BRA	Universidade Federal do Rio de Janeiro	José Manoel Carvalho de Mello	Jun	n.d./19
2000	Internac.	Rio de Janeiro/BRA	Universidade Federal do Rio de Janeiro	José Manoel Carvalho de Mello	Abr	400/130
2002	Internac.	Copenhague/DIN; Lund/SUE	Copenhagen Business School	Merle Jacob	Nov	127/99
2005	Internac.	Turim/ITA	Fondazione Rosseli	Riccardo Viale	Mai	163/136
2006	Regional	Addis Abbeba / ETI	n.d.	n.d.	Mai	19/24
2007	Internac.	Cingapura	National University of Singapore	Pom Kah Wong	Mai	220/137
2009	Internac.	Glasgow/ESC	University of Strathclyde	Tariq Durrani	Jun	300/189
2009	Regional	Porto Alegre/BRA	PUC-RS	Marli Elizabeth Ritter dos Santos	Nov	24/30
2010	Internac.	Madrid/ESP	Centro de Ensino Superior La Salle	Marcelo Amaral & Raphael Zaballa	Out	181/116
2011	Internac.	Palo Alto/ EUA	Stanford University	Henry Etzkowitz	Jul	164/110
2012	Internac.	Bandung/ IND	Institut Teknologi Bandung (ITB)	Tariq Durrani & Dr. Akhmaloka	Ago	218/121
2013	Internac.	Londres/ING	Birkbeck, University College London	Birgitte Andersen	Jul	202/189
2014	Internac.	Tomsk/RUS	Tomsk State University	Alexander Uvarov	Set	209/126
2015	Internac.	Beijing / CHI	Tsinghua University	Chen Jin	Ago	65/40
2016	Internac.	Heidelberg/ALE	German Cancer Research Center	Djordje Pinter	Set	43/42
2017	Regional	Nairobi / QUE	I Choose Life-Africa	Mike Mutungi	Abr	1153/47
2017	Internac.	Daegu/COR	Asialics Korea	Dong Joo Song	Set	34/27

Fonte: Elaborado pelos autores / n.d. é não disponível

O banco permite o uso de técnicas bibliométricas para analisar a produção científica sobre o tema TH. Sua vantagem em relação ao uso de base de dados mundialmente consolidadas como Scopus, Scielo ou Web of Science é que envolve um trabalho minucioso de cadastramento e o foco não é somente publicações em periódicos indexados, mas também publicações em conferências, seminários e eventos, além de palestras. Entende-se que a menor parte das comunicações feitas em congressos atingem o nível de serem publicadas em periódicos acadêmicos. A maior parte integram dissertações e teses ou limitam-se a serem publicadas

apenas nos congressos científicos. O banco de comunicações foi estruturado no MS Excel contendo 12 metadados, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3: Metadados constituintes do banco de comunicações científicas

Metadados	Descrição/Categorias
Entrada	Número de referência do artigo
Ano (Year)	Ano de publicação
Tipo de publicação (Type of publication)	Livro/capítulo de livro, Conferência (identificado qual TH ou apenas conferência se outra), Periódico (com especial identificação se for o Triple Helix Journal), Monografia/Dissertação/Tese, texto de discussão/working paper, apresentação/palestra/keynote em evento científico. No caso das conferências da TH todos os eventos a partir do segundo estão incluídos (não foram feitos anais da primeira reunião) e vários eventos regionais também foram incluídos.
Sessão/Temas (Session/themes)	No caso das conferências há um conjunto de temas principais na chamada de artigos que se refletem nas sessões da programação
Autor(es) (Authors)	Nome completo do autor, sendo que cada autor equivale a uma linha no banco de artigos (isto é, se um artigo tem 4 autores, serão 4 linhas no banco)
Instituição (Institution)	Instituição de filiação do autor no momento da publicação
País (Country)	País de origem ou sede da instituição (pode ser universidade, centro de pesquisa, órgão governamental, empresa ou similares). Artigos com vários autores de diferentes países são contabilizados pelo país do primeiro autor.
Palavras-chave (Keyword)	Palavras que identificam a área da publicação, muito comum em artigos de congressos e publicados em periódicos, serve também para classificar livros; o campo não tem limite de tamanho e as palavras são separadas por vírgula
Fontes (Sources)	Informa a fonte da publicação (se um periódico diz o nome do periódico, volume, número e páginas) ou então o link de onde a publicação pode ser encontrada
Título (Title)	Título da publicação
Base de dados (Fatabases)	Informa em qual base de dados foi encontrada a publicação (o caso dela ser indexada). Ex: Scopus, Web of Science.
DOI	Identificação para publicações indexadas visando o fácil acesso à mesma (é possível apresentar o link da página do periódico ou local de publicação)

Fonte: Elaborado pelos autores

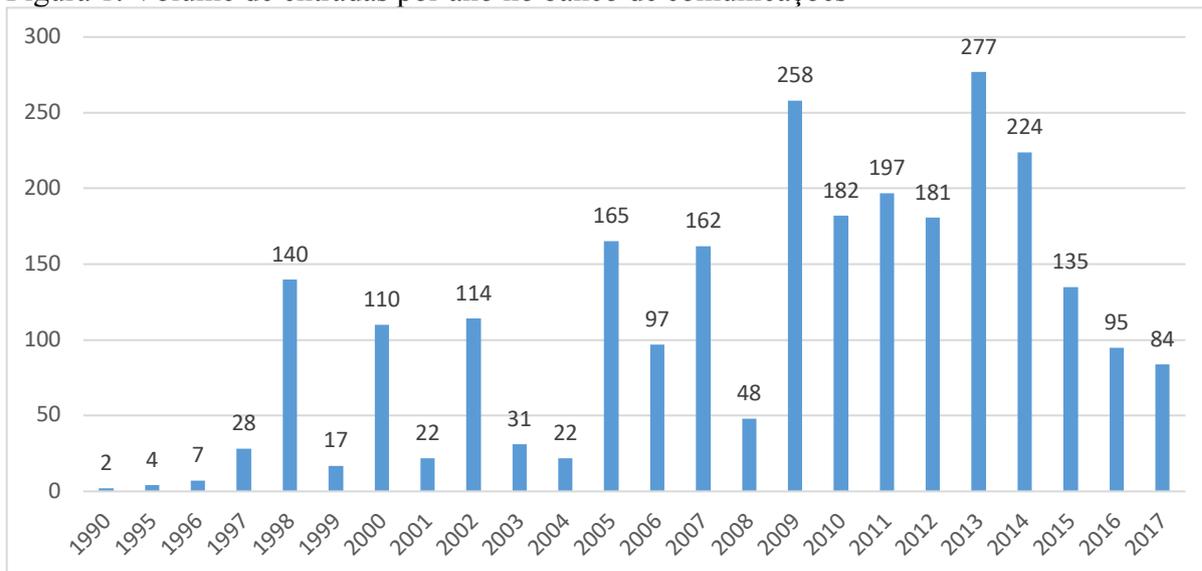
3. O banco de comunicações

Esta análise está dividida em duas partes. A primeira apresenta indicadores gerais sobre o banco de comunicações como autores, países e instituições mais relevantes. Uma segunda análise trata especificamente da participação de cada país que sediou uma conferência.

3.1. Indicadores gerais

O banco de artigos conta na versão 2018 com 2.700 entradas, sendo 1.950 trabalhos publicados em congressos (72%), 643 artigos publicados em periódicos (23,8%), 44 livros e capítulos de livros (1,6%), e 27 monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado (1%). Estas 2.700 publicações foram realizadas por 3.465 autores, o que dá em média 1,28 autores por comunicação. Analisando desde o início dos anos noventa, quando a TH foi proposta, é possível ver que o tema vem ganhando repercussão. A Figura 1 mostra ano a ano o quantitativo de publicações, mostrando inicialmente um crescimento nos anos de conferência (1998, 2000, 2002, 2005 e 2007) e um crescimento significativo a partir de 2009 quando a conferência passou a ser anual. Entre 2009 e 2014 foram realizadas 1.319 das 2.700 comunicações (48,85%). Nos últimos anos o volume de comunicações caiu, possivelmente por comunicações recentes ainda não terem sido inseridas na base e a realização das conferências em países orientais (China, Coréia do Sul) longe do eixo Estados Unidos-Europa.

Figura 1: Volume de entradas por ano no banco de comunicações



Fonte: Elaborado pelos autores

Os quadros 4, 5 e 6 mostram, respectivamente, os autores com mais entradas no banco, assim como as instituições e os países com maior produção de comunicações. Os principais autores sobre o tema são os criadores da abordagem, os professores Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, com 255 publicações, sejam 9,4% das publicações, seja em conjunto ou com inúmeros e diferentes parceiros. Eles são seguidos por diversos autores como Martin Meyer (Reino Unido), Han Woo Park (Coréia do Sul), José Manoel Carvalho de Mello (Brasil), Branca Terra (Brasil), Mariza Almeida (Brasil) e outros que totalizam 566 comunicações ou 21% do total do banco. É interessante notar que dentre estes 20 autores, seis foram os principais organizadores das conferências internacionais (Loet Leydesdorff, Henry Etzkowitz, José Mello, Marcelo Amaral, Alexander Uvarov, Poh Kam Wong). Destaca-se ainda a presença de 4 brasileiros, 3 norte-americanos, 3 cidadãos do Reino Unido e 2 canadenses no grupo dos 20 mais produtivos.

Se analisada somente as comunicações em periódicos indexados, Loet Leydesdorff, Henry Etzkowitz respondem por cerca de 187 dos 643 artigos (29%), mesmo levando-se em conta que vários artigos foram escritos em conjunto e estão contabilizados duplamente o volume é significativo.

Quadro 4: Vinte autores com maior número de comunicações

Autores	Quantidade e tipo de publicação
Loet Leydesdorff	156 entradas (4 livros, 5 capítulos de livros, 23 conferencias, 119 periódicos, 1 report, 4 não identificados ¹)
Henry Etzkowitz	99 entradas (5 livros, 3 capítulos de livros, 20 conferencias, 68 periódicos, 2 working papers, 1 não identificado ¹)
Martin Meyer	30 entradas (15 conferencias, 15 periódicos)
Han Woo Park	29 entradas (8 conferencias, 21 periódicos)
José Manoel Mello	22 entradas (1 capítulo de livro, 16 conferencias, 5 periódicos)
Branca Terra	21 entradas (1 capítulo de livro, 13 conferencias, 7 periódicos)
Mariza Almeida	20 entradas (1 capítulo de livro, 14 conferencias, 5 periódicos)
Girma Zawdie	19 entradas (2 capítulos de livros, 10 conferencias, 7 periódicos)
Bart Van Looy	17 entradas (11 conferencias, 6 periódicos)
Mohammed Saad	17 entradas (4 capítulos de livro, 7 conferencias, 6 periódicos)
Réjean Landry	16 entradas (11 conferencias, 6 periódicos)
Chunyan Zhou	15 entradas (6 conferencias, 9 periódicos)
Marcelo Amaral	15 entradas (12 conferencias, 3 periódicos)
Denis O. Gray	14 entradas (11 conferencias, 3 periódicos)
Elias G. Carayannis	14 entradas (4 conferencias, 10 periódicos)
Christiane Gebhardt	13 entradas (9 conferencias, 4 periódicos)
Poh Kam Wong	13 entradas (9 conferencias, 4 periódicos)
Alexander Uvarov	12 entradas (11 conferencias, 1 periódico)
Magnus Gulbrandsen	12 entradas (1 capítulo de livro, 8 conferencias, 3 periódicos)
Nabil Amara	12 entradas (10 conferencias, 2 periódicos)

Fonte: Elaborado pelos autores

¹ Versões preliminares (draft) de comunicações científicas

No Quadro 5 são apresentadas as vinte instituições com maior número de entradas no banco de publicações. Destas seis instituições são do Brasil, três dos Estados Unidos, dois do Reino Unido e duas da Rússia, sendo que todas são universidades, não havendo presença de institutos de pesquisa ou empresas. Aqui nota-se que várias destas instituições são as instituições de origem dos autores mais produtivos e ou foram organizadoras ou sedes de conferências. Quanto aos autores e suas instituições de filiação pode-se citar: a University de Amsterdã, na qual Loet Leydersdorff fez toda a sua carreira; a State University of New York, Newcastle University e Stanford University (Henry Etzkowitz); a UFRJ (José Mello, Branca Terra, Mariza Almeida e Marcelo Amaral); a UFF (José Mello e Marcelo Amaral); a Laval University (Rejean Landry e Nabil Amara); Tomsk State University (Alexander Uvarov) e a University of Strathclyde (Girma Zawdie).

A presença de cinco instituições (Copenhagen Business School, Linköping University, National University of Singapore, Bandung Institute of Technology e Yeungnam University) está diretamente relacionada a organização/sede das conferências internacionais (a saber, 202, 2007, 2012, 2017, respectivamente). Isso significa que no ano em que organizaram a conferência diversos autores não ligados anteriormente ao movimento foram incentivados a participar. Pode-se intuir que se tratam de pesquisadores em temáticas próximas ou relacionadas e alunos de pós-graduação. A facilidade em termos de custo de deslocamento para a participação também tende a aumentar a presença de autores locais (da própria entidade ou vizinhas) ou do mesmo país.

As entidades University of Strathclyde e Tomsk State University estão em ambas as categorias, além de sediarem/organizarem conferências também têm autores bastante ativos (Girma Zawdie e Alexander Uvarov, respectivamente).

Um detalhamento da quantidade de comunicações por ano em cada instituição pode trazer um painel mais claro sobre a participação de cada uma.

Quadro 5: Vinte instituições com maior número de comunicações

Instituições ¹	Quantidade e tipo de publicação
University of Amsterdam – HOL	79 entradas (4 capítulos, 14 conferências, 60 periódicos, 1 report)
State University of New York – EUA	58 entradas (3 livros, 3 capítulos, 6 conferências, 46 periódicos)
UFF - BRA	31 entradas (25 conferências, 4 periódicos, 1 DSc, 1 monografia)
Bandung Institute of Technology -IND	28 entradas (28 conferências)
Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics - RUS	26 entradas (24 conferências, 2 periódicos)
USP - BRA	25 entradas (23 conferências, 2 periódicos)
UFRJ – BRA	23 entradas (1 capítulo, 16 conferências, 6 periódicos)
University of Strathclyde – ESC	22 entradas (1 capítulo, 14 conferências, 6 periódicos, 1 webinar)
Copenhagen Business School - DIN	20 entradas (18 conferências, 2 periódicos)
Yeungnam University – COR	20 entradas (6 conferências, 13 periódicos, 1 webinar series)
NC State – EUA	19 entradas (17 conferências, 2 periódicos)
UFPR - BRA	18 entradas (8 conferências, 10 periódicos)
Laval University – CAN	17 entradas (14 conferências, 3 periódicos)
National University of Singapore - CIN	17 entradas (15 conferências, 2 periódicos)
UNICAMP – BRA	17 entradas (15 conferências, 2 periódicos)
Linköping University – SUE	16 entradas (12 conferências, 3 periódicos, 1 webinar series)
Stanford University – EUA	16 entradas (10 conferências, 5 periódicos, 1 working paper)
Newcastle University – ING	15 entradas (2 capítulos de livros, 12 conferências, 1 periódico)
PUC-RJ - BRA	15 entradas (12 conferências, 2 periódicos, 1 DSc)
Tomsk State University - RUS	15 entradas (15 conferências)

Fonte: Elaborado pelos autores

¹ Nesta tabela optou-se por manter os nomes das instituições em inglês como estão no banco, apenas as instituições brasileiras estão com as siglas pelas quais são conhecidas.

Em relação aos países de origem das comunicações é possível verificar a forte presença do Brasil, do Reino Unido, da Holanda, da Rússia com mais de 100 comunicações cada um. Nestes casos, todos já sediaram pelo menos uma conferência e contam com autores (e instituições) bastante ativos. Em um patamar abaixo, surgem países como Itália, Suécia, Canadá, Espanha e Indonésia. Exceto pelo Canadá todos os demais também já receberam uma conferência. Nota-se a partir da análise da Quadro 6 que 56,93% das publicações estão concentrados apenas em 10 países dos 97 que integram o banco de comunicações. Isso permite inferir que existe uma ampla disseminação da abordagem da TH pelo mundo mas que a sua efetiva pesquisa está concentrada nas Américas e Europa.

Sobre estes dados é importante comentar que os artigos em coautoria estão contabilizados somente uma vez e que foram computados para o país do primeiro autor, considerado o principal. O país do autor é identificado pela instituição que ele informou no momento da publicação da comunicação.

Quadro 6: Dez Principais Países

Países	Quantidade e tipos de publicação
Brasil	423 entradas (1 livro, 7 capítulos de livros, 274 conferencias, 3 working papers, 7 DSc, 19 MSc, 1 report, 109 periódicos, 1 monografia, 1 não identificado)
Reino Unido (UK)	246 entradas (6 capítulos de livros, 182 conferencias, 54 periódicos, 1 working paper, 1 webinar series, 2 reports)
EUA	239 entradas (4 livros, 4 capítulos de livros, 106 periódicos, 2 webinar series, 3 working papers, 119 conferencias, 1 não identificado)
Holanda	129 entradas (4 capítulos de livros, 45 conferencias, 78 periódicos, 1 report, 1 webinar series)
Rússia	112 entradas (98 conferencias, 12 periódicos, 1 working paper, 1 não identificado)
Itália	96 entradas (68 conferencias, 22 periódicos, 2 não identificados)
Suécia	96 entradas (1 livro, 63 conferencias, 28 periódicos, 1 webinar series, 1 working paper, 2 não identificados)
Canadá	71 entradas (56 conferencias, 15 periódicos)
Espanha	67 entradas (43 conferencias, 24 periódicos)
Indonésia	58 entradas (58 conferencias)

Fonte: Elaborado pelos autores

Outra análise relevante que o banco de publicações permite é em relação aos temas mais abordados. O Quadro 7 apresenta os principais temas discutidos nas conferências, sendo possível considerar os temas relações UIG; geração, transparência e utilização do conhecimento; gestão de relações TH e redes como os mais presentes. Para esta análise houve um esforço em agregar os temas similares. Os temas foram coletados nos anais, nas programações e nas chamadas de artigos. Em algumas conferências há uma conexão direta entre as áreas temáticas da chamada (tracks) e as sessões. Em outros temas essa relação não foi encontrada. Arbitrariamente fez um corte de temas que tenham aparecido pelo menos cinco conferências (1/3 do total) e identificou-se treze temas podem ser denominados como as discussões tradicionais ou consolidadas no campo.

Quadro 7: principais temas discutidos

Temas	Quantidade
Relações UIG (UIG linkages – many different titles and subtitles)	16
Geração, Transparência e Utilização do Conhecimento (Creation and Use of Knowledge)	13
Gestão de relações TH e redes (Managing TH Relationships and Networks)	12
TH e construção/acumulação de capacidades (TH and Capacity Building)	9
Implementação de modelos TH em empreendedorismo (Implementation of TH Model In Entrepreneurship)	9
Trocas/experiências entre Universidade, Setor Produtivo e Tecnologia (University-Industry-Technology Exchange)	8
Modelos de Universidade Empreendedora (Models of Entrepreneurial University)	8
Da Torre de Marfim para o Mundo Comercial (From ivory tower to commercial world)	5
Inovação Tecnológica e o Modelo da TH (Technological Innovation and TH model)	5
Um Novo Paradigma para a Troca de Conhecimento (A New Paradigm For Knowledge Exchange)	5
Motivos e impactos da criação de empresas spin-offs (Motives and impact of spin-off formation)	5
Sinergia entre os atores integrantes da TH (Synergies between actors of TH model)	5
O modelo da TH e suas extensões/evoluções (TH Models and their Extensions)	5

Fonte: Elaborado pelos autores

3.2. Análise da participação dos países que sediaram conferências

Uma última análise realizada neste trabalho é sobre a organização das conferências da TH. A instituição que se candidata, em geral, tem o propósito de apoiar a disseminação nacional do tema e de se inserir na rede internacional de pesquisa. Dessa forma, analisando a quantidade de artigos publicados por cada país ao longo do tempo é possível ter uma percepção se houve impacto em sediar a conferência, seja no envolvimento de autores e instituições daquele país no momento e posteriormente. Existem limitações quanto essa visão, principalmente relacionadas ao tamanho da comunidade científica de cada país e ao grau de internacionalização a mesma.

A primeira conferência foi realizada em 1996 na cidade de Amsterdã, pela Universidade de Amsterdã. Esse país, apesar de ser a origem de um dos cocriadores da abordagem nunca teve uma presença ampla no movimento conforme mostra a Figura 2 (pg. 13). Aqui nota-se a presença desta universidade e do professor Leydesdorff (que sozinho e em colaboração com outros autores tem mais comunicações que o país todo). Sobre este ponto é importante retomar o comentário que as comunicações estão sendo atribuídas a países em função da instituição informada pelo autor e que está sendo considerado somente o país do primeiro autor.

A segunda conferência foi realizada nos Estados Unidos em 1998, pelo Science Policy Institute, uma unidade da State University of New York (SUNY), e desde então autores e instituições norte-americanas foram ativos no movimento, com destaque para a própria SUNY e a Universidade de Stanford, conforme é apresentado na Figura 3. Uma segunda conferência foi organizada em 2011 (nona conferência), em Palo Alto, no momento cuja Universidade de Stanford sediava o Triple Helix Research Group do professor Henry Etzkowitz. A organização ficou a cargo do Human and Science Technology Advanced Research Institute (H-Star), unidade desta universidade e o resultado foi o reforço da participação dos autores do país nos anos seguintes. Entretanto, nas últimas quatro conferências o número caiu significativamente. Talvez o fato das conferências nestes período terem sendo realizadas na Ásia e na Europa no mês de setembro, que coincide com o início do ano letivo no hemisfério norte, seja uma explicação plausível para a queda da participação de autores norte-americanos.

A terceira conferência da TH foi organizada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, por meio da Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE), e ocorreu no Brasil em 2000, com um seminário regional preparatório em 1999. Esta realização envolveu diversos parceiros e apoiadores nacionais como a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e diversos órgãos governamentais como Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro (SECT-RJ), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Econômico (CNPQ). Foi a primeira conferência a contar com um grande número de parceiros e a ter mais de 400 pessoas na assistência. Nota-se na Figura 4 que desde então houve uma ampla disseminação no tema junto à pesquisadores e entidades brasileiras e que a presença destes nas conferências sempre foi marcante, sendo o segundo maior conjunto de autores nos anos de 2005, 2009, 2010, 2013 e 2014, abaixo somente dos nativos do país organizador. Além da conferência internacional, instituições brasileiras sediaram eventos menores em 1999 (Rio de Janeiro), 2009 (Porto Alegre) e 2011 (Fortaleza) que levaram a constituição de um capítulo da THA em 2013 hospedado atualmente na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Desde 2014, o número de comunicações de autores brasileiros vem caindo. Uma possibilidade é a saída de diversos membros da associação relacionada a saída do professor José Mello da vice-presidência da THA e sua aposentadoria. Uma outra possibilidade é a falta de recursos para pesquisas e viagens ao exterior decorrentes da crise econômica no Brasil.

A quarta conferência foi realizada em 2002 em uma organização conjunta de instituições da Dinamarca (Copenhague Business School) e da Suécia (Lund University). Aqui optou-se em tratar os países escandinavos em conjunto por ser a proposta da conferência exatamente essa. Apesar da presença de autores destes países ser constante nas conferências da TH, conforme a Figura 5, o volume vem caindo desde que a conferência se tornou anual em 2010. Há uma

presença de pesquisadores das Universidades de Lund e Linköping, ambas da Suécia, o que ajuda a colocar o país entre os mais produtivos. Nota-se ainda que a região é uma das principais filiações dos proponentes do modelo da hélice quadrupla (inclusão da sociedade).

A quinta conferência foi realizada em 2005 pela Universidade Politécnica de Turim, sediada na mesma cidade na Itália. Os autores italianos sempre tiveram forte presença no tema (tanto que a THA é sediada em Turim) sendo o volume maior de comunicações entre 2005 e 2013, conforme a Figura 6. A partir daí há uma queda acentuada da participação de autores deste país, possivelmente em função do corte de investimentos em ciência e tecnologia feito pelos governos italianos. Outra é a realização de conferências fora da Europa. No caso da conferência Rússia (em 2014) predominava na Europa Ocidental um forte sentimento contrário ao Governo Putin em função da anexação da Crimeia e pela guerra na Ucrânia.

A sexta conferência foi sediada na National University of Singapore no ano de 2007. Apesar de ser um dos países com alto nível de desenvolvimento econômico e tecnológico contando com universidades de reconhecimento internacional, os autores não se mantiveram presentes no movimento da TH, conforme a Figura 7. Talvez a comunidade científica que estude o tema no país seja pequena. É o único caso identificado de país que sediou a conferência e não teve a liderança no volume de comunicações (neste evento a liderança foi dos EUA).

A sétima conferência foi realizada em 2009 na Universidade de Strathclyde na cidade de Glasgow, Escócia. A presença de autores do Reino Unido sempre foi muito ampla, conforme mostra a Figura 8, e reforçada após as conferências de 2009 e de 2013 (TH 11 - realizada em Londres por um consórcio entre o University College of London e a Birkbeck College - University of London), sendo que uma nova conferência está agendada para 2018 em Manchester, também sediada por um consórcio de instituições. Nota-se também que entre 2005 e 2010, Henry Etzkowitz atou nesse país como professor da Universidade de Newcastle.

A oitava conferência foi realizada em 2010. Por decisão do então grupo dirigente do movimento, a partir de 2010 os eventos passaram a ser realizados anualmente, como parte do esforço para a consolidação da THA, recém-criada. O evento foi organizado pelo International Institute of Triple Helix (IITH), do Centro Universitário La Salle de Madrid. Os autores espanhóis têm presença limitada no movimento, conforme mostra a Figura 9, e apesar do crescimento ocorrido em 2010 não houve impacto significativo da realização da conferência na Espanha na participação de autores do país nas conferências seguintes. Uma possível explicação é o encerramento das atividades do IITH em 2011 e da crise econômica que assolou o país entre 2009 e 2013. Entre as entidades mais participantes destaca-se a Universidade Politécnica de Valência que tem um grupo de pesquisas consolidado e reconhecido internacionalmente sobre de gestão da inovação (INGENIO).

A décima conferência foi realizada na Indonésia, em Bandung, em 2012, com forte apoio do governo deste país. A conferência teve um caráter mais regional do que internacional e a grande quantidade de trabalhos locais colocou o país na lista dos dez mais produtivos, mas o impacto não se manteve à posteriori, conforme os dados apresentados na Figura 10. Essa conferência foi uma tentativa de disseminar a TH na Ásia, mas que pode ser considerada malsucedida pois os pesquisadores deste país não se mantiveram no movimento.

Em 2014, a décima segunda conferência foi realizada na Rússia, na cidade de Tomsk, realizada pela Tomsk State University e com apoio de duas outras universidades locais e boa mobilização dos atores nacionais. As instituições russas têm participação ativa no movimento desde 2010 e a realização da conferência foi a consolidação desse movimento, conforme os dados da Figura 11. Apesar de ter sido uma conferência pequena, com pouca presença dos países europeus pode-se considerá-la bem-sucedida nos seus propósitos, pois permitiu a criação de um capítulo da THA no país.

Em 2015, a conferência continuou seu esforço de evangelização na Ásia, sendo organizada na China, em Pequim (Beijing). A crescente presença de pesquisadores chineses no

movimento se torna bastante evidente e se deve muito ao papel da pesquisadora Chunyan Zhou (também conhecida como Alice Zhou) que foi uma das gestoras do IITH na Espanha e criadora do International Triple Helix Institute (ITHI), sediado em Palo Alto, na Califórnia, e vem colaborando de forma continuada e prolífica com Henry Etzkowitz desde 2005. O que a Figura 12 mostra é que o volume de produção segue pequena (em relação ao tamanho do sistema de C&T&I do país), muito em função das colaborações e coautorias com autores ocidentais.

Em 2016, foi realizada a décima quarta conferência, na cidade de Heidelberg na Alemanha, tendo como organizador local o German Cancer Research Center (DKFZ). Autores e instituições alemãs nunca tiveram uma presença significativa no movimento da THA (exceto no ano de 2009 na TH7), conforme a Figura 12, e isso se manteve após o evento, apesar de haver pouco tempo (menos de 2 anos) para se analisar o impacto em sediar uma conferência.

A mais recente conferência foi realizada na Coreia do Sul, país que tem uma presença limitada no movimento. Como o evento foi realizado em setembro de 2017 não é possível fazer análise do impacto, sendo relevante fazer uma análise da participação prévia, na qual o país tem presença limitada. Ainda em 2017 houve um seminário regional no Quênia, que também não pôde ser analisado em função do curto espaço de tempo.

O que se pode sugerir a partir das duas análises feitas é que:

1) A organização da conferência pode ampliar a presença de um país na rede (como ocorrido em inúmeros casos) mas não há garantia que isso possa ocorrer. É razoável supor que países com um sistema de inovação consolidado ou em evolução (como nos países que integram os BRICS) o interesse na discussão das relações entre atores das esferas universidade, empresa e governo seja maior.

2) Com as conferências anuais o número de trabalhos publicados por evento diminuiu significativamente. Nas primeiras conferências, mais de 100 trabalhos foram apresentados por edição enquanto nas últimas quatro conferências foram apresentados entre cerca de 50 trabalhos em cada uma. A intenção da ampliação da realização das conferências certamente era expandir o movimento e fortalecer a THA, mas aparentemente está o que está acontecendo é o inverso e o movimento vem se diluindo. Note que o tema é um aspecto da discussão de gestão da inovação que está inserida na discussão de estratégia no campo da administração. Pode-se pensar o tema inovação, empreendedorismo e desenvolvimento como temas transversais ligados à economia, sociologia e áreas da engenharia. Neste contexto, existem diversas associações e eventos concorrentes (IAMOT, ISPIIM, IASP, EUROMOT, ALTEC, PICMET). A falta de um foco claro e padrão na organização das conferências certamente afeta a forma de difusão do tema. Talvez a realização de conferências a cada 2 ou 3 anos fosse mais eficiente. Assim como fazer eventos com parceiros mais sólidos e de expressão global, não apenas local/regional, e com uma gestão mais ativa da THA.

3) Comenta-se ainda que a realização das conferências em locais distantes da Europa e dos EUA faz com que a quantidade de pessoas presentes e de artigos publicados diminua consideravelmente, apesar de ser uma estratégia importante para disseminar globalmente o conceito. Uma possibilidade seria em sendo a conferência principal a cada dois ou três anos organizar seminários regionais na África, América Latina e Ásia nos intervalos.

4) Em relação as temáticas, a combinação de temas tradicionais com temas pontuais parece uma boa proposição para ampliar/atualizar a discussão.

5) Por fim, parece que o movimento da TH nasceu no eixo do Atlântico porém, mais recentemente, se mostra como um movimento sino-russo. O que resta saber, e só o tempo dirá, se essa transição é pontual, por confluência de interesse dos atores locais com os gestores da THA ou se será algo permanente. Há indícios a serem confirmados (pelo baixo número de publicações recentes) de um desgaste ou da temática nos países europeus e nos EUA.

Figura 2: Participação dos Países Baixos

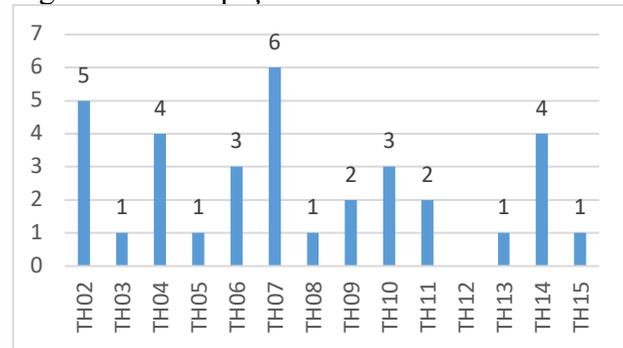


Figura 3: Participação dos Estados Unidos

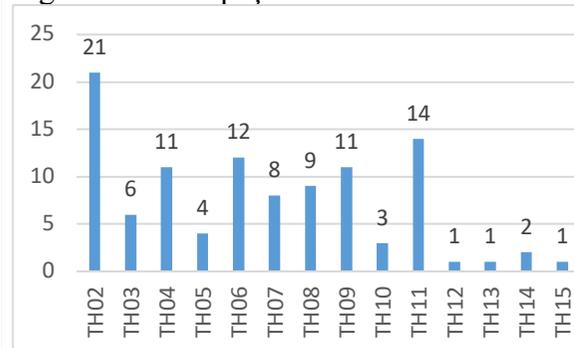


Figura 4: Participação do Brasil

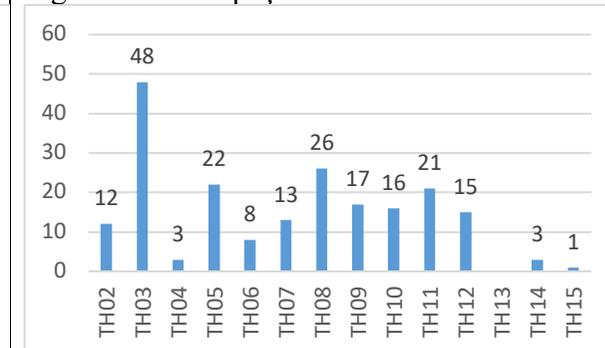


Figura 5: Participação dos países escandinavos (Dinamarca, Suécia, Noruega e Finlândia)

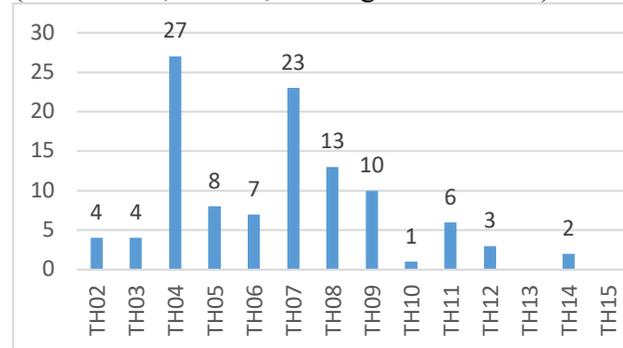


Figura 6: Participação da Itália

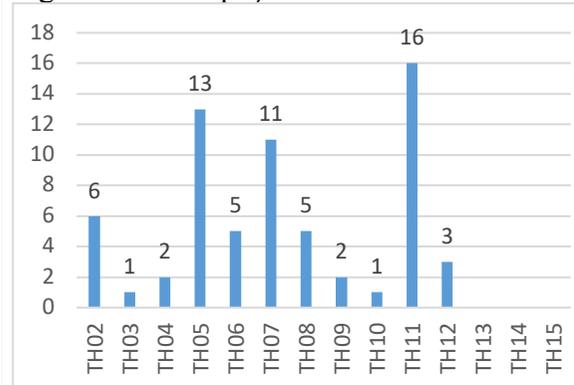


Figura 7: Participação da Cingapura

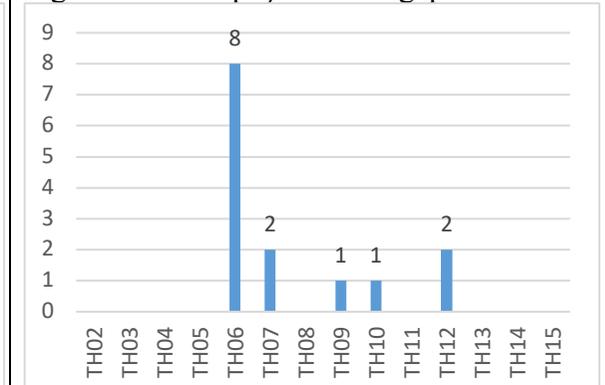


Figura 8: Participação do Reino Unido

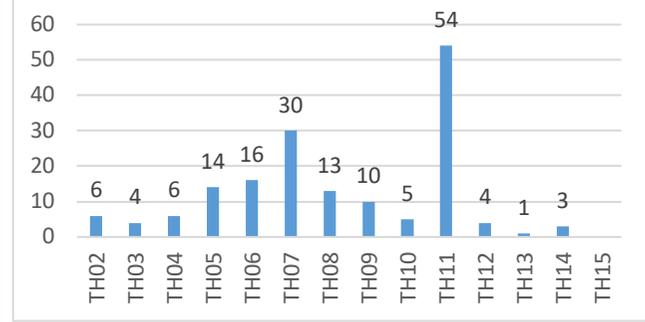


Figura 9: Participação da Espanha

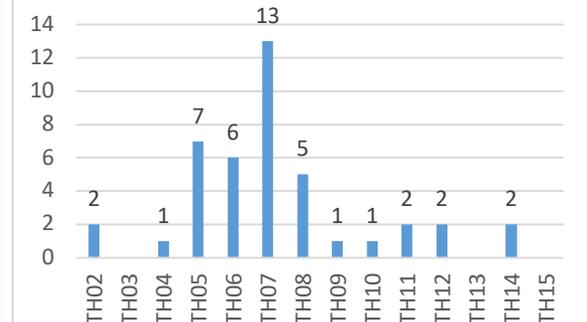


Figura 10: Participação da Indonésia

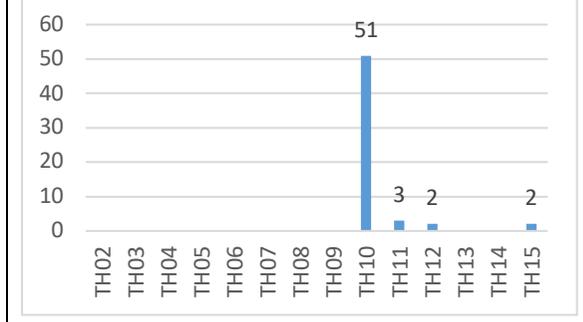


Figura 11: Participação da Rússia

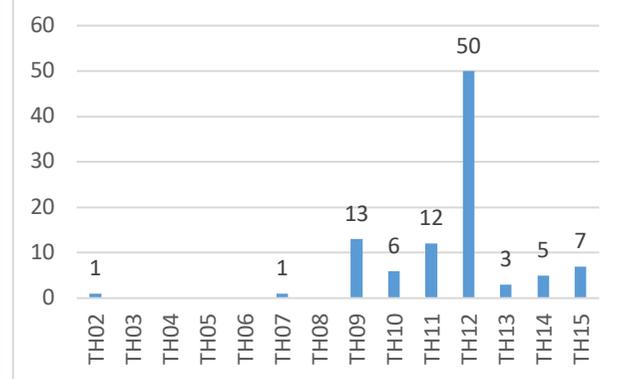


Figura 12: Participação da China

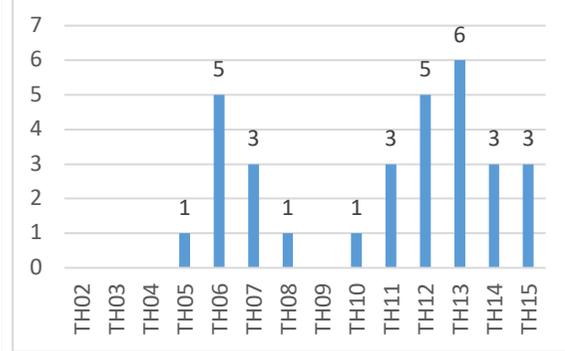
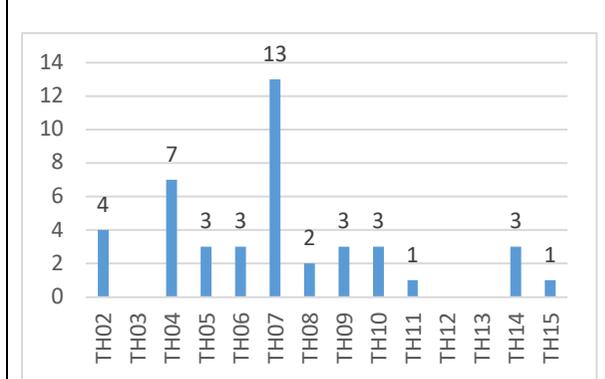


Figura 13: Participação da China



Fonte: Elaborado pelos autores

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo teve como objetivo apresentar uma visão das publicações sobre a abordagem da TH a partir de um banco de comunicações científicas. Logrou-se êxito mostrando que os propositores do tema (Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff) seguem sendo os autores mais ativos e que disseminaram mundialmente a abordagem em função do envolvimento de um grande número de pesquisadores e universidades de diferentes países. Após vinte e quatro anos de proposição a TH segue sendo um tema relevante, o que é comprovado em função do volume de comunicações científicas realizadas.

Foi possível também analisar os temas mais relevantes dentro da abordagem e permanência na rede dos países que sediaram as conferências internacionais. Nota-se uma forte presença de países como o Brasil, do Reino Unido, dos EUA e da Rússia. Notou-se ainda a falta de empresas e institutos de pesquisa, sendo um movimento eminentemente acadêmico, apesar do seu mote defender o relacionamento entre os atores universidade, empresa e governo, e uma possível mudança de orientação do envolvimento dos atores, com uma predominância recente de entidades e autores Russos e Chineses.

O banco de comunicações tem algumas limitações, a principal, do ponto de vista dos autores, é não conseguir abarcar toda a produção sobre o tema. Talvez por estar sediado no Brasil haja mais facilidade, em função da proximidade, de identificar produção científica de autores e instituições deste país, o que cria um viés nos dados. Para minimizar essa limitação talvez a criação de um comitê de curadores com representantes de grupos de pesquisa espalhados por diversos países poderia dar uma dimensão mais global ao projeto ou então que o esforço seja transformado em um projeto internacional liderado pela THA.

Uma segunda limitação do banco é a impossibilidade de fazer análise das redes de coautoria no formato atual, sendo necessária uma adaptação como a migração para alguma ferramenta de gestão de banco de dados ou de análise bibliométrica.

Outra dificuldade é em se fazer uma análise do impacto das publicações. Analisa-se apenas o volume, pois seria complexo manter atualizado o montante de citações de quase três mil publicações visto que os indicadores quantitativos de citações mudam ao longo de tempo. Poder-se-ia utilizar o fator de impacto da respectiva revista, mas isso só atenderia uma parcela das publicações pois não existe tal impacto para publicações em congressos.

Por fim, comenta-se que a questão de acesso a fontes de recursos para tal tipo de atividade se mostra também limitada, o que dificulta o seu maior desenvolvimento. Há a perspectiva de se abrir o banco para que seja desenvolvido de forma colaborativa por distintos atores, como a wikipedia.

Referências

- ALVARADO, Rubén Urbizagástegui. A bibliometria: história, legitimação e estrutura. **Para entender a ciência da informação**. Salvador: EDUFBA, p. 185-217, 2007.
- AMARAL, Marcelo; FERREIRA, André; TEODORO, Pítias. Building an entrepreneurial university in Brazil: The role and potential of university–industry linkages in promoting regional economic development. **Industry and Higher Education**, v. 25, n. 5, p. 383-395, 2011.
- AMARAL, Marcelo; LIMA, Raphael; MOTTA, Gustavo da Silva; FAGUNDES, Mariana; SCHOCAIR, Marília. An analysis of industrial districts and Triple Helix of innovation—a regional development experience in the south of the state of Rio de Janeiro. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 14, n. 4, p. 280-289, 2017. DOI: 10.1016/j.rai.2017.07.005
- EGGHE, Leo. Bridging the gaps: conceptual discussions on informetrics. **Scientometrics**, v. 30, n. 1, p. 35-47, 1994.

ETZKOWITZ, Henry. The Triple Helix: Industry, University, and Government in Innovation. **Social Science Information**, v. 42, n. 3, p. 293-337, 2008.

GIUSTI, Lorenzo José Martins; CAMPOS, Lucila Maria de Souza; PEIXE, Blênio Cesar Severo; TRIERWEILLER, Andréa Cristina. Sustentabilidade na engenharia de produção: um estudo bibliométrico de 2001 a 2011. In: **Simpósio de Engenharia de Produção**. 2011.

GLÄNZEL, Wolfgang; SCHOEPFLIN, Urs. Little scientometrics, big scientometrics... and beyond?. **Scientometrics**, v. 30, n. 2-3, p. 375-384, 1994.

MUELLER, Suzana. Estudos métricos da informação em ciência e tecnologia no Brasil realizados sobre a unidade de análise artigos de periódicos | Metrical studies on science and technology information in Brazil having the scientific article as unit of analysis. **Liinc em revista**, v. 9, n. 1, 2013.

OTLET, Paul. **Traité de documentation: le livre sur le livre, théorie et pratique**. Editions mundaneum, 1934.

SANTOS, Paola de Marco Lopes. Paul Otlet: um pioneiro da organização das redes mundiais de tratamento e difusão da informação registrada. **Ciência da Informação**, v. 36, n. 2, 2007.

SENGUPTA, I. N. Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: an overview. **Libri**, v. 42, n. 2, p. 75-98, 1992.

SILVA, Márcia Regina; HAYASHI, Carlos Roberto Massao; HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 2, n. 1, p. 110-129, 2011.

TAGUE-SUTCLIFFE, Jean. An introduction to informetrics. **Information processing & management**, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.

VANTI, Nadia Aurora Peres. 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.