

# VI ENEI Encontro Nacional de Economia Industrial

Indústria e pesquisa para inovação: novos desafios ao desenvolvimento sustentável

30 de maio a 3 de junho 2022

## Transferência internacional de tecnologia: análise bibliométrica e de conteúdo

Henrique Jorgielewicz Rogovschi\*;  
Adriano Pereira\*\*;

**Resumo:** A transferência internacional de tecnologia situa-se no âmago de distintos recortes analíticos e estudos de caso empíricos dado à sua relevância ao desenvolvimento tecnológico. Da compreensão de paradigmas tecno-econômicos à análise de trajetórias tecnológicas específicas, a transferência internacional de tecnologia permeia ao menos, transversalmente, o desenvolvimento tecnológico de países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Para tanto, cabe identificar aspectos fundamentais à produção acadêmica relativa à transferência internacional de tecnologia. Deste modo, a pesquisa pretende realizar uma análise bibliométrica e de conteúdo acerca da transferência internacional de tecnologia, de modo a compreender o impacto da fragmentação do conhecimento nesta matéria e, também, elucidar a interdisciplinaridade inerente ao fenômeno. Como metodologia, a pesquisa ampara-se em uma investigação de caráter qualitativo orientada a partir dos métodos de análise bibliométrica e de conteúdo. Como resultados parciais, tem-se a identificação de uma produção acadêmica crescente no que tange à transferência internacional de tecnologia, permeada pela interdisciplinaridade e também, pela ampliação de publicações de autores para além dos principais centros (Estados Unidos e Europa). Ademais, a análise de conteúdo, através da análise de similitude e classificação hierárquica descendente, permitem sugerir a partir da proximidade léxica, a existência de recortes teórico-conceituais. Também, os resultados sugerem a existência, ainda que parcial, da proposição de tradições acerca da TIT.

**Palavras-chave:** Transferência Internacional de Tecnologia; Análise Bibliométrica; Análise de Conteúdo;

**Código JEL:** O30;033

**Área Temática:** Discussão teórico-metodológica

### International technology transfer: bibliometric and content analysis

**Abstract:** International technology transfer is at the heart of different analytical approaches and empirical case studies given its relevance to technological development. From the understanding of techno-economic paradigms to the analysis of specific technological trajectories, the international transfer of technology permeates at least, transversally, the technological development of developed and developing countries. To do so, identify the fundamental aspects of production related to the international transfer of technology. In this way, the research intends to carry out a bibliometric and content analysis about the international transfer of technology, in order to understand the impact of the fragmentation of knowledge in this matter and, also, to elucidate the interdisciplinarity inherent to the phenomenon. As a methodology,

the research is supported by a qualitative investigation guided by the methods of bibliometric and content analysis. As partial results, there is the identification of a growing academic production regarding the international transfer of technology, permeated by interdisciplinarity and also by the expansion of authors' publications beyond the main centers (United States and Europe). Furthermore, the content analysis, through the analysis of similitude and descending hierarchical classification, allow us to suggest, from the lexical proximity, the existence of theoretical-conceptual cuts. Also, the results suggest the existence, albeit partial, of the proposition of traditions about the TIT.

**Keywords:** International Technology Transfer; Bibliometric Analysis;Content Analysis

\* Doutor em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor associado do Departamento de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: [adrianoeconomia@ufsm.br](mailto:adrianoeconomia@ufsm.br)

\*\* Mestrando em Relações Internacionais pelo Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: henrique.rogovschi@acad.ufsm.br

## **1. Introdução**

O desenvolvimento tecnológico tem se constituído, historicamente, como uma força-motriz das transformações do modo de organização das sociedades ao redor do globo. O potencial da “destruição criadora” (SCHUMPETER, 1961) estabelece a tecnologia a partir de um viés evolucionário, de modo que se “revoluciona incessantemente a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos” (SCHUMPETER, 1961, [p. 110]). Nesse sentido, a tecnologia, decorrente do constante processo de inovação, tem sido um aspecto chave das mudanças estruturais ocorridas em escala internacional ao longo dos tempos. Uma vez que a tecnologia está inserida a partir de revoluções constantes, o desenvolvimento tecnológico exige aprendizado e inovação contínuas, de modo que o desenvolvimento se caracteriza como um “alvo em movimento” (PEREZ, 2001).

A capacidade de inovação tecnológica configura-se como um ponto de distanciamento entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Uma vez que a empíria dos países do Sul expõe uma conjuntura caracterizada por níveis reduzidos de investimento em P&D bem como por baixa complexidade tecnológica (AROCENA; SUTZ, [2000]), a transferência internacional de tecnologia consiste em uma ferramenta potencial para os países em desenvolvimento (KIM, 2003). Deste modo, a compreensão da transferência internacional de tecnologia consiste em um aspecto fulcral para o entendimento das potencialidades e limitações do desenvolvimento tecnológico para estes países.

Isto posto, dentre as ferramentas metodológicas para a compreensão da produção acadêmica, destaca-se a análise bibliométrica – bibliometria -. Através de uma revisão sistemática da produção científica acerca de um determinado tema, a análise bibliométrica permite a identificação de aspectos definidores, tais como, os autores mais citados, os principais periódicos científicos na temática bem como a incidência de artigos conforme o ano de publicação. Neste sentido, a presente pesquisa pretende contribuir às análises bibliométricas existentes acerca da transferência de tecnologia (Gu, Meng, Farrukh, 2021; Santos, Santana, 2017) e da transferência internacional de tecnologia (Andrade et al, 2020) a partir da realização conjunta da análise bibliométrica e de conteúdo.

Assim sendo, através de uma análise sistemática da literatura acerca da transferência internacional de tecnologia, tem-se o levantamento de uma amostra de artigos relativos à produção acadêmica nesta seara, permitindo a identificação de aspectos fundamentais, tais como a identificação dos principais periódicos, autores mais citados e países com maior número de publicações. Uma vez cumprida a realização da análise bibliométrica, tem-se a amostra necessária para a realização da análise de conteúdo. Deste modo, a partir desta técnica, a investigação realiza uma análise esquadrinhada sob o auxílio de procedimentos lexicais a fim de expandir a compreensão do conhecimento relativo à TIT.

Reddy e Zhao (1989) identificam a fragmentação do conhecimento produzido junto à temática da transferência internacional de tecnologia. Assim, a partir de Reddy e Zhao (1989), o presente trabalho busca testar em sua hipótese a fragmentação do conhecimento produzido sobre a TIT de modo a identificar a existência (ou não) da interdisciplinariedade como um aspecto definidor da produção acadêmica na matéria. Deste modo, pretende-se compreender o impacto da fragmentação do conhecimento na constituição da produção acadêmica relativa à transferência internacional de tecnologia e, também, reconhecer a intersecção do conhecimento entre as distintas áreas temáticas.

A metodologia empregada na investigação orienta-se a partir do método de processamento qualitativo, sob o emprego da análise bibliométrica e da análise de conteúdo. Assim, a análise bibliométrica foi desenvolvida a partir da base de dados Scopus. Por sua vez, para a realização da análise de conteúdo, a investigação ampara-se no emprego dos softwares Iramuteq e VosViewer para o processamento dos dados qualitativos da amostra levantada.

Deste modo, o presente artigo estrutura-se em três seções, além da presente introdução e das considerações finais. A segunda seção apresenta o fenômeno da transferência internacional de tecnologia, de modo a sugerir uma breve delimitação teórica-conceitual. A terceira seção ocupa-se da análise bibliométrica da transferência internacional de tecnologia, ao passo que a quarta seção realiza uma análise de conteúdo a partir da amostra levantada na seção anterior.

## **2. Transferência internacional de tecnologia: uma proposta de delimitação analítica-conceitual**

A busca incessante pelo progresso tecnológico caracteriza-se como um aspecto definidor da estrutura do capitalismo (SCHUMPETER, 1961). O processo de destruição criadora e a “crescente incorporação de conhecimentos nas atividades produtivas” (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 34) passaram a exigir, paulatinamente, uma maior capacidade de aprendizado e conhecimento por parte dos países e firmas ao redor do globo, tornando “a inovação uma variável ainda mais estratégica para a competitividade de organizações e países” (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 34). Se, por um lado, o desenvolvimento tecnológico da Coréia do Sul e Taiwan (NELSON; ROSENBERG, 1993), por exemplo, permitiram a ascensão destes países, por outro lado, a relação aprendizado e inovação encontra distintos obstáculos na grande maioria dos países em desenvolvimento e, assim, limitam as potencialidades de desenvolvimento destes atores.

Neste sentido, a transferência internacional de tecnologia (TIT) consiste em um “elo” importante no desenvolvimento tecnológico à nível internacional. Assim, “a TIT é o processo pelo qual uma tecnologia (artefatos ou conhecimentos codificados/tácitos) é disseminada de uma nação à outra por diferentes canais” (CHIARINI; SILVA, 2007, p.694). Isto posto, destacam-se dois aspectos iniciais no processo de TIT: (i) predefinição de um doador e um receptor da tecnologia a ser transferida; (ii) multiplicidade de canais de transferência.

A definição do “vetor” da tecnologia a ser transferida consiste em um aspecto central da transferência internacional de tecnologia. Constantini e Liberati (2014) elucidam a importância que a tecnologia possui para países com menores condições de desenvolvimento tecnológico. “Since most of the world's technology creations occur in developed countries, technology transfer may significantly affect the pattern of the technological change in those countries with strong constraints on technology creation» (CONSTANTINI ; LIBERATI, 2014, p.27). Kim (2003) ratifica a utilidade da transferência internacional de tecnologia aos países em desenvolvimento. Assim sendo, vislumbra-se um vetor de transferência internacional de tecnologia originando-se de países desenvolvidos com destino aos países em desenvolvimento.

Em que pese a ocorrência de acordos de transferência internacional de tecnologia entre países em desenvolvimento, um grande contingente destes acordos é realizado com os países avançados (UNCTC, 1991 apud FREEMAN; HAGEDOORN, 1994). “In general nearly 90% of the technology transfer agreements registered during the 1980s are made between companies from the Triad and the other advanced economies, which confirms those findings that suggest that developing countries by-and-large receive little technology transfer (UNCTC, 1991 apud FREEMAN; HAGEDOORN, 1994, p. 776). Contudo, a ratificação de acordos de transferência internacional de tecnologia não garante, por si só, o desenvolvimento tecnológico do país receptor. “Em tese, a transferência tecnológica deveria habilitar um país atrasado a cumprir normas de produtividade mundiais. Na prática, como a tecnologia é “subentendida” [...] a melhor transferência tecnológica raramente atinge a paridade em produtividade entre comprador e vendedor” (AMSDEN, 2009, p. 105).

Carlota Perez (2013, p.92) destaca que “a mudança técnica é constante, mas também descontínua”. Isto posto, o desenvolvimento tecnológico exige mudanças recorrentes oriundas, sobretudo, da capacidade de aprendizado e difusão tecnológica dos países. “A influência positiva que as tecnologias produzidas no exterior podem exercer sobre a capacidade de produção doméstica é estritamente dependente da capacidade real de absorção do país adotante (Cohen e Levinthal, 1989 apud CONSTANTINI; LIBERATI, 2014, p. 27). Deste modo, o desenvolvimento tecnológico ratifica a síntese proposta por Albuquerque (2020, p. 8): “quem sabe aprende”. Assim sendo, ao introduzir à nação receptora uma tecnologia até então inexplorada, políticas relacionadas à transferência internacional de tecnologia permitem, por um lado, propiciar maiores ganhos com a aprendizagem e, por outro lado, diminuir os custos inerentes ao processo (RADOSEVIC, 1999b).

Assim sendo, ao mesmo tempo em que a transferência internacional de tecnologia afeta a estrutura doméstica das nações, o potencial da TIT é impactado pelas condições tecno-econômicas das nações. Kim (2005, p.142) identifica que a integração da trajetória tecnológica dos países industrializados com os países em processo de *catching-up* se inicia “durante a fase inicial do processo de industrialização, [na qual] os países em processo de *catching-up* adquirem tecnologias estrangeiras maduras”. Assim, a transferência

internacional de tecnologia permite a aquisição de tecnologia advinda do exterior. Para Kim (2005), a aquisição representa apenas a etapa inicial da trajetória tecnológica para os países em processo de *catching-up*. “A tarefa tecnológica imediata consiste na implementação da tecnologia estrangeira transferida para fabricar produtos cuja tecnologia e mercado foram testados e comprovado alhures. Para essa finalidade, somente os esforços de engenharia (E) são necessários” (KIM, 2005, p.143). Justamente em razão da TIT permitir a aquisição de tecnologias, até então, inéditas aos países em processo de industrialização, o potencial do seu aproveitamento está relacionado com as condições tecno-econômicas das nações, analisadas sob o conceito de capacidade de absorção e capacidade de difusão, por exemplo.

Uma vez apresentado o vetor da transferência internacional de tecnologia, perpassando o impacto da inovação no país anfitrião, urge compreender os canais de transferência tecnológica. A literatura apresenta uma multiplicidade de canais de transferência, passíveis de serem classificados por distintos recortes analíticos (CHIARINI, SILVA, 2007; HOEKMAN, MASKUS, SAGGI, 2004; KIM, 2003; KIM, 2005; RADOSEVIC, 1999a). Dentre os recortes analíticos relativos à transferência internacional de tecnologia, Chiarini e Silva (2007) identificam a distinção entre os canais legais e ilegais de transferência. Para os autores, o contrabando e a espionagem podem ser caracterizados como exemplificações de transferência através de canais ilegais. Ainda, os autores vinculam os canais de transferência internacional de tecnologia à ocorrência dos paradigmas tecnológicos (CHIARINI, SILVA, 2007). Logo, “a proposição aqui levantada é que eles são condicionados às características das tecnologias dominantes em diferentes momentos históricos” (CHIARINI; SILVA, 2007, p. 694).

Enquanto ao longo do paradigma da produção em massa, um canal de transferência internacional de tecnologia característico do período consistia nos próprios trabalhadores, com o passar do tempo e o advento das transformações características do paradigma tecnológico das tecnologias da inovação e comunicação (TICs), o processo de *sourcing* emergiu como um importante canal de TIT (CHIARINI; SILVA, 2007). Neste sentido, a transferência internacional de tecnologia não é propriamente um fenômeno novo junto ao sistema internacional, contudo, a sua forma de transmissão se altera sistematicamente conforme os padrões tecnológicos vigentes. Amsden (2009, p.108) destaca que: “(...) o processo de transferência tecnológica foi provavelmente menos satisfatório no período 1850-1950 do que nos cinquenta anos seguintes”.

Tendo em vista que a multiplicidade dos canais de transferência internacional de tecnologia permite distintos níveis de análise, o modelo bidimensional proposto por Kim (2003) emerge como uma alternativa analítica. Para o autor, a transferência internacional de tecnologia divide-se, sobretudo, em dois aspectos: mediação dos mercados e o papel dos fornecedores.

Two dimensions may be used in the analysis of transfer of technology: market-mediation and the role of foreign suppliers. In the first dimension, technology transfer may or may not be strictly mediated through the market. In market-mediated technology transfer, the supplier and the buyer negotiate payment for technology transfer, which may be either embodied in or disembodied from the physical equipment (KIM, 2003, p.14)

Inicialmente, o primeiro critério consiste na mediação do mercado. No caso de a transferência internacional de tecnologia ser mediada pelo mercado, os detalhes da transferência são acordados entre o vendedor e o comprador. Isto posto, Radosevic (1999a) elucida a presença recorrente dos canais formais de transferência de tecnologia como objeto de estudo. “Most attention has been devoted to the examination of formal channels of technology transfer, that is, direct foreign investments, joint ventures, licensing. These are called formal channels as technology is an explicit object of Exchange” (FRANSMAN, 1986 apud RADOSEVIC, 1999a, p. 20). Por sua vez, no caso de a TIT não ser mediada pelo mercado, Kim (2003) ilustra esta dimensão através da assistência técnica fornecida pelos vendedores.

Considerando a segunda dimensão de análise (papel dos fornecedores), Kim (2003) identifica dois critérios: ativo e passivo. No caso de a tecnologia transferida ocorrer através da mediação do mercado de modo passivo, Kim (2003) reconhece a transação de bens de capital como exemplo deste quadrante. Radosevic (1999a, p.25) sugere que, atuando em conjunto com outros canais de TIT, a mesma funciona como um “canal indispensável de transferência de tecnologia”. Por fim, o quadrante 4 diz respeito aos mecanismos de transferência internacional de tecnologia mediados pelo mercado de forma ativa. Para Kim

(2003):

Printed information such as sales catalogues, blueprints, technical specifications, trade journals, and other publications, together with observation of foreign plants, serve as important informal sources of new knowledge for firms in developing countries (Quadrant 4) (Kim and Kim, 1985 apud KIM, 2003, p. 15)

Através do modelo bidimensional proposto por Kim (2003), observa-se a potencialidade dos instrumentos de TIT conforme as especificidades da transferência (mediação do mercado; grau de participação do fornecedor). A partir da literatura de transferência internacional de tecnologia (AMSDEN, 2009; CONSTANTINI; LIBERATI, 2014; HOEKMAN, MASKUS, SAGGI, 2004; RADOSEVIC, 1999a; RADOSEVIC, 1999b) é possível identificar outros critérios de análise para o fenômeno. Para além da dualidade entre a mediação do mercado e o papel dos fornecedores, proposto por Kim (2003), bem como a diferenciação da transferência internacional de tecnologia mediante os paradigmas tecnológicos vigentes (CHIARINI, SILVA, 2017), o grau de embalagem incorporada (RADOSEVIC, 1999a) à tecnologia emerge como um critério de análise ao fenômeno.

Para Radosevic (1999a), a tecnologia pode estar incorporada (ou não) nos mecanismos de transferência internacional de tecnologia. Para Radosevic (1999), por um lado, o pagamento de royalties ilustra mecanismos de transferência internacional de tecnologia desincorporadas, por exemplo. “Flows of disembodied technology as reflected in payments of fees and royalties for technology largely take place within TNCs as intra-firm transfers between parent and affiliate” (RADOSEVIC, 1999a, p. 23). Por outro lado, investimento estrangeiro direto, joint-ventures, subcontratações e transferência através das pessoas configuram como exemplos de mecanismos de transferência internacional de tecnologia incorporadas (RADOSEVIC, 1999a). A tabela seguinte sintetiza a transferência internacional de tecnologia mediante seus critérios de análise, suas respectivas dimensões analíticas bem como as obras de referência.

Tabela 1 - Mecanismos de transferência internacional de tecnologia conforme seus critérios de análise

Critérios de análise	Dimensões analíticas	Obra de referência
Grau de embalagem	Capital incorporado; embalado; desembalado	RADOSEVIC, 1999a
Modo de transferência	Mercado; Redes; Hierarquia	RADOSEVIC, 1999a; KIM, 2003
Papel do vendedor e comprador	Ativo; potencial; inativo	RADOSEVIC, 1999a; KIM, 2003
Grau de formalidade	Legal; ilegal	CHIARINI; SILVA, 2007
Paradigmas tecnológicos	Revolução Industrial; Paradigma da Produção em Massa; Paradigma das TICS	CHIARINI; SILVA, 2007

Elaborado pelos autores a partir de Chiarini, Silva (2007), Kim (2003) e Radosevic (1999a).

A partir da tabela anterior, é possível sintetizar distintos critérios de análise relativos à transferência internacional de tecnologia, ou seja, recortes passíveis de serem utilizados para a análise deste fenômeno. Uma vez delimitado o critério de análise, tem-se as dimensões analíticas referente ao recorte selecionado, ou seja, as variações possíveis dentro de um determinado critério de análise. Por fim, a tabela permite sintetizar as obras de referência relativas aos mecanismos de transferência internacional de tecnologia.

Considerando a transferência internacional de tecnologia como um elo de comunicação entre o país destino e o país receptor, é possível que esta comunicação apresente obstáculos, tal como fora elucidado por Amsden (2009). Para a autora, estes obstáculos podem decorrer tanto do lado da oferta quanto do lado da demanda. No que tange à oferta, para Amsden (2009), a distribuição geográfica, alto custo e a má vontade podem caracterizar empecilhos à efetivação da TIT. Por outro lado, decorrente do lado da demanda, a baixa capacidade técnica dos países receptores pode prejudicar a transferência internacional de tecnologia. Ainda, Hoekman, Maskus e Saggi (2004) identificam, também, problemas relativos às transferências mediadas pelo mercado em três aspectos centrais: informação assimétrica, problemas de

mercado e as externalidades.

A informação assimétrica, na visão dos autores, consiste em um problema relativo às transferências mediadas pelo mercado (HOEKMAN, MASKUS, SAGGI, 2004). Assim, “[...] buyers cannot fully determine the value of the information before buying it. This can lead to large transactions costs that stifle market-based technology transfer” (HOEKMAN, MASKUS, SAGGI, 2004, p. 3). Ademais, os autores identificam a existência de problemas de mercado. Estes últimos seriam decorrentes dos criadores possuírem direitos de propriedade intelectual e mecanismos de proteção em detrimento dos compradores.

Por fim, o terceiro problema identificado por Hoekman, Maskus e Saggi (2004) diz respeito às externalidades. “These may arise if the costs and benefits of technology exchange are not fully internalized by those involved. A major share of benefits to recipient countries of ITT is likely to arise from uncompensated spillovers” (HOEKMAN, MASKUS, SAGGI, 2004, p. 4). Deste modo, os autores exemplificam, através da imitação e da movimentação por pessoas, os mecanismos de propagação destas externalidades. Isto posto, pode-se sugerir que estas externalidades podem se tornar janelas de oportunidade aos países em desenvolvimento mediante à capacidade de absorção e difusão tecnológica particular de cada país. Como ressaltado por Albuquerque (1996, p.9), “se a tecnologia fosse pura e simplesmente um bem público e sua difusão sem custo, a convergência entre os diversos países seria automática”.

Portanto, a transferência internacional de tecnologia consiste em um instrumento, historicamente central, para o desenvolvimento tecnológico dos países ao redor do globo. Conforme destacado por Amsden (2009, p.108), a transferência tecnológica sempre foi uma condição necessária para a industrialização tardia, mas quase nunca bastava”. Chiarini e Silva (2007) destacam a importância das instituições em relação à TIT no âmbito doméstico. Deste modo, “a influência positiva da transferência de tecnologia no desempenho econômico pode estar estreitamente relacionada à presença de um sistema nacional de inovação que proporcione um bom ambiente para os processos de difusão e adoção” (Malerba, 2006 apud CONSTANTINI; LIBERATI, 2014, p. 28).

Neste sentido, a transferência internacional de tecnologia consiste em um fenômeno histórico junto ao sistema internacional, ratificado pela presença da TIT desde, pelo menos, o século XIX conforme apresentado por Amsden (2009). Deste modo, a transferência internacional de tecnologia pode ser conceituada como “o processo pelo qual uma tecnologia (artefatos ou conhecimentos codificados/tácitos) é disseminada de uma nação à outra por diferentes canais” (CHIARINI, SILVA, 2017, p. 694). Em razão do caráter multidimensional da transferência internacional de tecnologia, a análise bibliométrica e de conteúdo emergem como métodos de processamento relevantes para o mapeamento e a posterior compreensão da produção acadêmica junto ao termo.

Assim sendo, a presente seção buscou realizar uma proposta de delimitação analítica-conceitual, ainda que parcial, da transferência internacional de tecnologia. A próxima seção visa realizar uma análise bibliométrica – bibliometria – acerca do termo. Em razão da relevância e da complexidade analítica-conceitual relativo à transferência internacional de tecnologia, urge identificar os traços gerais a respeito da produção acadêmica acerca deste fenômeno.

### **3. Análise bibliométrica do termo transferência internacional de tecnologia: levantamento da amostra e resultados gerais**

A seção anterior realizou uma caracterização do fenômeno da transferência internacional de tecnologia, perpassando suas características centrais bem como suas limitações. Considerando a TIT como um objeto de estudo acadêmico, urge identificar de que modo a produção acadêmica acerca desta temática se organiza, isto é, reconhecer quais são os autores mais citados, as obras mais relevantes bem como os periódicos acadêmicos que contém um maior número de publicações acerca da temática. O levantamento da amostra e a análise dos resultados gerais permite identificar de que modo a produção acadêmica se estrutura e, assim, compreender a caracterização da fragmentação do conhecimento nesta seara.

As revisões sistemáticas de literatura consistem em uma ferramenta potencial para o mapeamento e identificação da produção acadêmica (HARZING; ALAKANGAS, 2016; GOUGH, OLIVER, THOMAS, 2012; PITTAWAY, 2008; XIAO, WATSON, 2019). Xiao e Watson (2019) destacam a importância destas

revisões ao denotarem a contribuição da realização das mesmas para o avanço do conhecimento. “Literature review is an essential feature of academic research. Fundamentally, knowledge advancement must be built on prior existing work. To push the knowledge frontier, we must know where the frontier is” (XIAO, WATSON, 2019, p.93). Portanto, a análise bibliométrica permite o reconhecimento da produção acadêmica ao identificar traços centrais da mesma e, assim, contribui para o fomento de pesquisas futuras ao fornecer subsídios, de cunho qualitativo, para a condução da investigação.

Neste sentido, Pittaway (2008) destaca aspectos necessários para a condução de uma revisão sistemática de literatura. Para o autor, a delimitação de um objeto de pesquisa específico bem como a análise pormenorizada de cada etapa consiste em aspectos fulcrais para a realização de uma revisão sistemática da literatura. Gough, Oliver e Thomas (2012) destacam a relevância destas revisões em razão delas possibilitarem a identificação do que é conhecido acerca de um determinado tema. Isto é, as revisões sistemáticas informam acerca do estado da arte de um determinado tema. “Reviews can inform us about what is known, how it is known, how this varies across studies, and thus also what is not known from previous research” (GOUGH, OLIVER, THOMAS, 2012, p.3).

Para isso, a análise bibliométrica oferece uma contribuição importante a esta seara de estudo. A análise bibliométrica – bibliometria – visa a sistematização de informações acerca da produção acadêmica a respeito de uma determinada temática ou periódico em questão. Através do auxílio de softwares especializados, a bibliometria é capaz de sistematizar uma amostra significativa da produção acadêmica. A existência de análises bibliométricas anteriores ratifica a centralidade de identificar o *modus operandi* da produção acadêmica nesta seara. Enquanto Gu, Meng e Farrukh (2021) e Andrade et al (2020) orientaram o enfoque de suas análises bibliométricas ao fenômeno da transferência de tecnologia, Santos e Santana (2017) realizaram análises bibliométrica acerca da transferência internacional de tecnologia, conforme o nicho tecnológico de análise escolhido. A presente seção visa contribuir ao debate acadêmico ao realizar uma análise bibliométrica acerca do fenômeno da transferência internacional de tecnologia.

Inicialmente, a presente análise bibliométrica foi realizada junto à base de dados Scopus. A Scopus consiste em um amplo banco de dados, contendo informações a respeito de distintas áreas do conhecimento. A análise bibliométrica foi realizada no dia 03/11/2021. A pesquisa foi realizada junto ao título, resumo e palavras-chaves através do termo “International Technology Transfer”. A pesquisa do termo ocorreu, entre aspas, em razão da investigação buscar o termo em específico em detrimento de pesquisas amplas, nas quais pode-se utilizar os operadores (OR e AND) construídos a partir da álgebra booleana (ELSEVIER, 2021b). Nesta etapa, a amostra levantou 419 resultados.

A fim de realizar um refinamento dos termos pré-definidos pela investigação, o primeiro critério adotado consistiu no estágio da publicação. Neste sentido, limitou-se aos artigos em estado “final”. A preferência por artigos finais decorre da intenção em analisar investigações concluídas, a fim de compreender seus recortes analíticos propostos. Deste modo, a partir deste critério de seleção, a amostra levantou 415 documentos. O segundo critério de refinamento consiste na limitação dos resultados conforme o tipo de publicação, de modo a selecionar somente os artigos. A partir do filtro realizado no tipo de publicação, a presente pesquisa levantou 298 documentos.

Deste modo, a amostra levantada através da análise bibliométrica realizada junto à Plataforma Scopus totalizou 298 documentos. O refinamento da amostra foi realizado a partir de filtros estabelecidos na condução da pesquisa, tais como, a seleção de pesquisas finais e, também, da escolha específica apenas de artigos. Na sequência, há a exposição dos critérios de investigação (ano de publicação, áreas temáticas, periódicos acadêmicos, país de origem e número de citações) escolhidos pela presente análise em relação à amostra levantada.

Inicialmente, o primeiro critério de investigação da amostra pela presente análise bibliométrica consiste na identificação do número de artigos conforme o ano de publicação. Isto posto, observa-se que o primeiro artigo publicado se refere ao ano de 1973, sugerindo que a discussão acerca da transferência internacional de tecnologia é relativamente recente. Deste modo, evidencia-se um aumento progressivo no número de publicações conforme o passar dos anos. O gráfico abaixo sintetiza o número de documentos por ano de publicação.

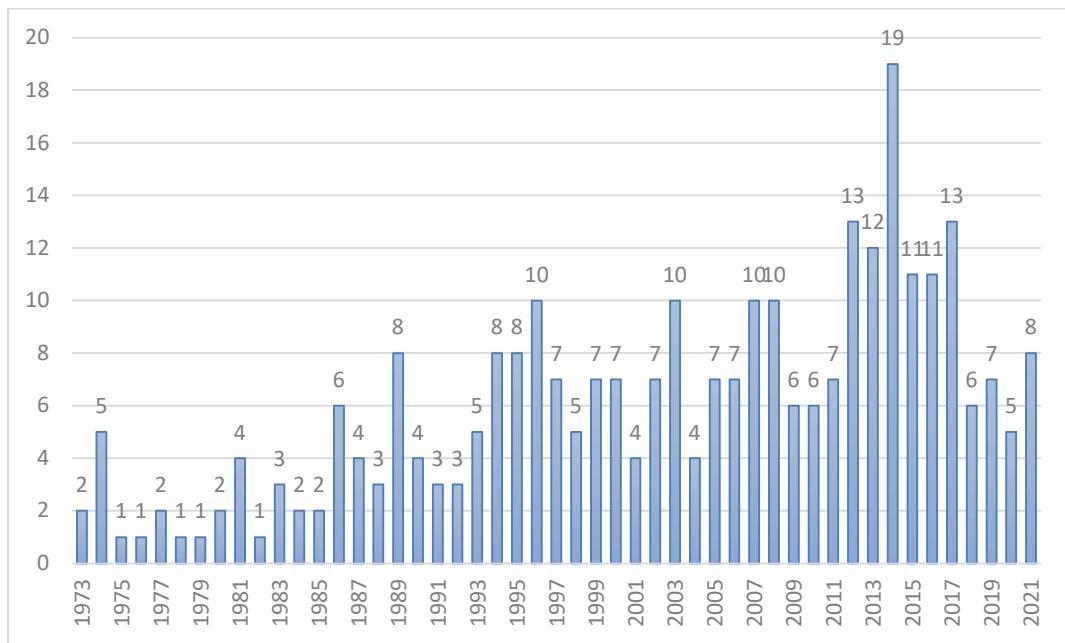


Gráfico 1 - Número de documentos por ano de publicação (1973-2021), elaborado pelos autores a partir de dados da base Scopus.

A partir do gráfico anterior, é possível observar que entre 1970-1979 e entre 1980-1989 houve, respectivamente, 13 e 35 artigos publicados. Por sua vez, entre 1990-1999 e entre 2000-2009 houve, respectivamente, 60 e 72 artigos publicados. Isto posto, ratifica-se o crescimento expressivo do número de artigos publicados. Por sua vez, entre 2010-2019, o número de documentos levantados aumentou para 105 artigos. Deste modo, sugere-se que a temática da transferência internacional de tecnologia apresenta um número crescente de artigos publicados. Isto posto, pode-se sugerir que os resultados levantados através da análise bibliométrica vão ao encontro dos “trend topics” identificados por Gu, Meng e Farrukh (2021) em sua análise bibliométrica acerca da transferência tecnológica.

According to the research on the co-occurrence of keywords and the dynamic trend of topics, there are some keywords that fail to form the research direction linking with other keywords, but also attract the attention of scholars because of their high occurrence times and the latest trend. These keywords, including information technology, technology transfer, absorptive capacity, reverse knowledge transfer, not only enrich the relevant research publications but are also consistent with the reality of economic development in the current era (GU, MENG, FARRUKH, 2021, p. 34657).

Ademais, a análise dos artigos publicados conforme a área temática das investigações consiste no segundo eixo de análise da presente análise bibliométrica. Considerando a análise proposta pela base de dados Scopus, há a identificação das cinco principais áreas temáticas relativas à transferência internacional de tecnologia. A área temática de “negócios, gestão e contabilidade” contabiliza 30% dos artigos publicados. A área temática relativa a “ciências sociais” e a área temática de “economia, econometria e finanças” contabilizam, respectivamente, 24% e 20% dos artigos publicados. O gráfico abaixo sintetiza o número de artigos publicados por área temática<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>As áreas temáticas seguiram a delimitação proposta pelo banco de dados Scopus.

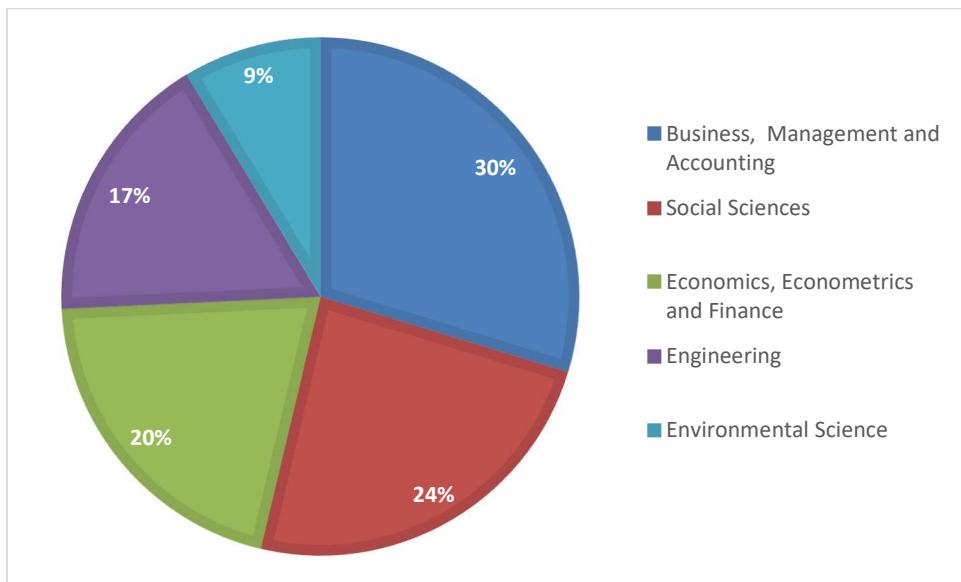


Gráfico 2 - Número de artigos por área temática (1973-2021), elaborado pelos autores a partir da base de dados Scopus.

A partir do gráfico anterior, pode-se sugerir a interdisciplinaridade como uma característica ao fenômeno da produção acadêmica relativa à transferência internacional de tecnologia. A partir da análise das cinco áreas temáticas mais recorrentes, é possível observar uma composição ampla, visto a presença de artigos relativos às ciências sociais, economia, engenharia e ciências ambientais, por exemplo. Isto posto, a próxima seção visa analisar se esta interdisciplinaridade impacta na formação de um núcleo comum dos autores e obras publicadas acerca da temática.

O terceiro eixo de análise consiste na investigação dos principais periódicos acadêmicos no termo. A análise do número de artigos por periódico acadêmico permite identificar as revistas que concentram o maior número de publicações acadêmicas acerca da transferência internacional de tecnologia. Deste modo, o gráfico abaixo sintetiza a distribuição do número dos artigos por revista acadêmica. Assim sendo, é possível identificar, inicialmente, dois periódicos principais: *Journal of Technology Transfer* e *Research Policy*.

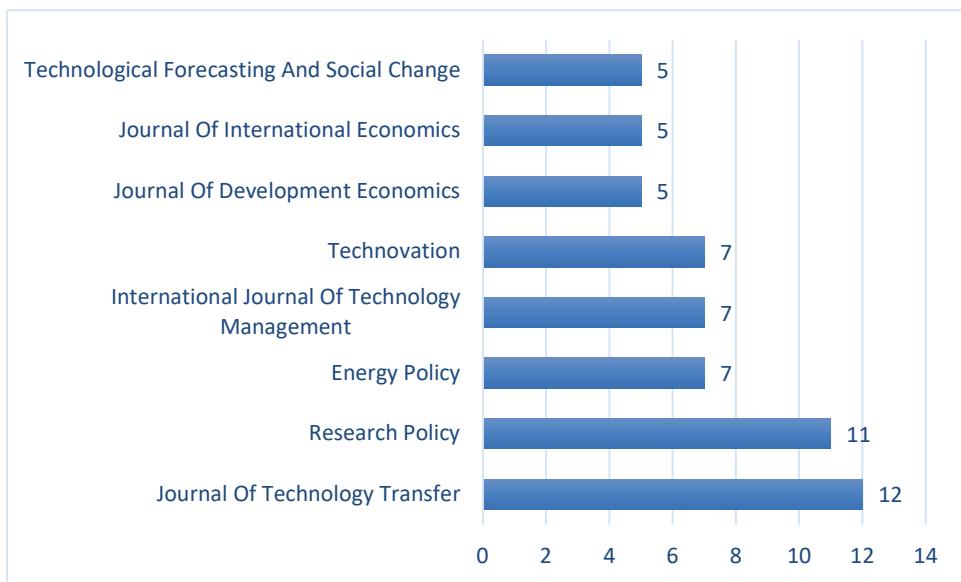


Gráfico 3- Número de artigos por periódico acadêmico (1973-2021), elaborado pelos autores a partir da base de dados Scopus.

Conforme o gráfico 3, a identificação de um periódico especializado na temática – *Journal of Technology Transfer* – vai ao encontro do maior número de artigos publicados nesta revista, estabelecendo o periódico como uma referência à literatura especializada. O periódico “*Research Policy*” concentra 11

artigos publicados. Na sequência, os periódicos como “Technovation”, “International Journal of Technology Management” e “Energy Policy » e “Journal of Development Economics”, “Journal of International Economics” e “Technological Forecasting and Social Change” possuem, respectivamente, 7 e 5 artigos publicados. Cabe ressaltar que, a partir do gráfico 3, é possível identificar a predominância de revistas que não são pertencentes à área de engenharia. Isto posto, urge compreender se estes dados ratificam a centralidade concedida pela área das ciências sociais em relação ao debate acerca da transferência internacional de tecnologia de uma forma mais ampla. Isto posto, esta hesitação consiste em uma lacuna do conhecimento que suscita pesquisas futuras sobre esta temática.

O quarto eixo de análise consiste na identificação do número de artigos por país de origem dos autores relativos aos 298 artigos levantados na amostra. O gráfico abaixo evidencia a liderança dos Estados Unidos, visto que dentre a amostra dos 298 artigos, os Estados Unidos possuem 93 artigos. Neste sentido, dentre a amostra levantada, aproximadamente 31% dos artigos originam-se de pesquisadores norte-americanos. O gráfico abaixo sintetiza a distribuição do número de artigos por país.

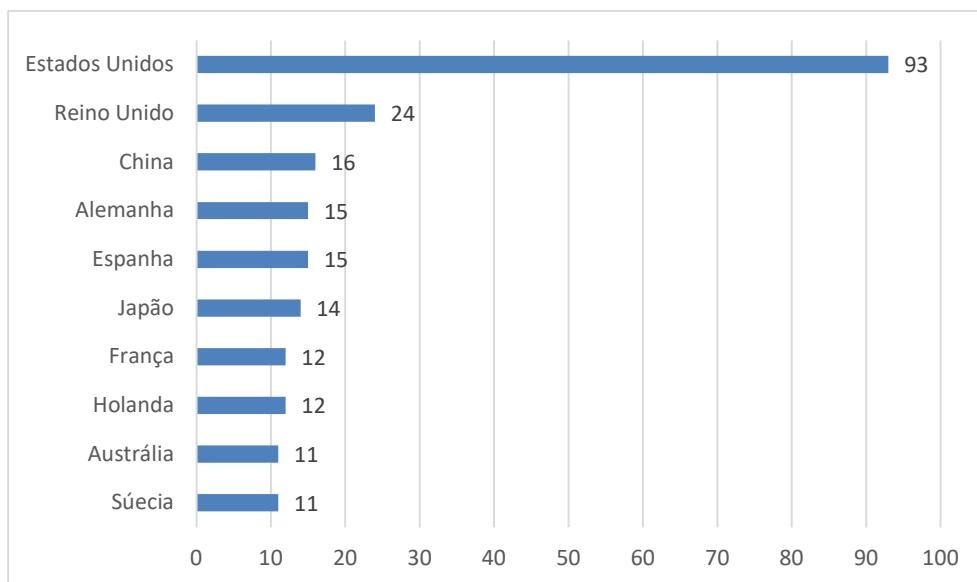


Gráfico 4 - Número de artigos por país de origem dos autores, elaborado pelos autores a partir da base de dados Scopus.

Conforme o gráfico 4, é possível identificar a liderança norte-americana em relação ao número de artigos considerando o país de origem como recorte analítico. Ainda, é possível destacar, com exceção da Austrália, China e Japão, a presença de distintos países europeus, considerando o recorte de análise dos países que possuíam acima de 10 documentos na amostra. Este recorte foi efetuado a fim de permitir a apresentação de dados referentes aos países de destaque no tocante ao número de artigos publicados. A figura 2 abaixo ilustra, através de um mapa, a distribuição ao redor do globo da amostra de 298 artigos coletados.



Figura 1 - Distribuição do número de publicações conforme os países de origem dos pesquisadores (1973-2021), elaborado pelos autores.

A partir do mapa anterior, é possível identificar uma predominância de artigos publicados a partir de países situados no Norte Global. Cabe ressaltar que, historicamente, entre 1970-1979 e entre 1980-1989 houve uma predominância de artigos oriundos, sobretudo, da América do Norte e da Europa. A partir da década de 90, há um crescimento de publicações oriundas de autores da Oceania, Ásia e América do Sul e Central. O crescimento expressivo ocorreu entre 2010-2019. Enquanto entre 1990-1999, a América do Sul e Central, África e Ásia possuíam, respectivamente, 1, 0 e 5 artigos publicados, por sua vez, entre 2010-2019, estas regiões possuíam 8, 6 e 35 artigos publicados respectivamente. Isto posto, pode-se sugerir que o crescimento da importância da temática, visto que a temática tem sido objeto de estudo de pesquisadores de distintos países, sugerindo uma pluralidade crescente (ainda que pequena) ao debate acadêmico.

Por fim, o último eixo de análise da presente seção consiste na identificação das principais obras, tendo como referência o número de citações. Neste sentido, a tabela abaixo sintetiza as 5 obras mais citadas<sup>2</sup>. É possível observar obras que relacionam a temática da transferência internacional de tecnologia a fenômenos como, investimento estrangeiro direto, propriedade intelectual bem como comunidades científicas. Cabe ressaltar que estas cinco obras mais citadas se concentram em revistas relacionadas à economia e negócios. Desta forma, pode-se observar uma convergência entre as áreas temáticas levantadas na análise bibliométrica com a concentração das obras mais citadas em revistas relacionadas à economia e negócios.

Tabela 2 - Cinco obras mais citadas a partir do termo “International Technology Transfer”

Título	Autores	Ano	Revista	Citações
Foreign investment and technology transfer. A simple model	Wang J.-Y., Blomström M.	1992	European Economic Review	453
	Saggi K.	2002	World	361

<sup>2</sup> O total de citações foi realizado considerando o número de citações no dia 27/11/2021 de acordo com a base de dados Scopus.

Trade, foreign direct investment, and international technology transfer: A survey			Bank Research Observer	
The Market for Know-How and the Efficient International Transfer of Technology	Teece D.J.	1981	The Annals of the American Academy of Political and Social Science	358
Do stronger intellectual property rights increase international technology transfer? Empirical evidence from U. S. firm-level panel data	Branstetter L.G., Fisman R., Fritz Foley C.	2006	Quarterly Journal of Economics	312
Ethnic scientific communities and international technology diffusion	Kerr W.R	2008	Review of Economics and Statistics	242

Elaborado pelos autores a partir da base de dados Scopus.

Em síntese, a presente seção buscou realizar uma análise bibliométrica acerca da transferência internacional de tecnologia. A partir da amostra levantada tendo como referência a base de dados Scopus, é possível inferir alguns apontamentos. O primeiro aspecto diz respeito ao número de publicações acadêmicas. É possível observar um número crescente de publicações nas últimas décadas, apesar do caráter recente das publicações acerca desta temática. O segundo aspecto levantado pela presente análise bibliométrica diz respeito à interdisciplinaridade presente nos estudos acerca da transferência internacional de tecnologia, constatada através da distribuição dos artigos em distintas áreas do conhecimento conforme a análise bibliométrica.

O terceiro aspecto identificado diz respeito à inferência de que, nas últimas décadas, tem ocorrido uma ampliação de publicações de autores oriundos de outras regiões, fora dos principais centros (Estados Unidos e Europa). O quarto aspecto possível de identificar é uma liderança dos Estados Unidos no que tange ao número de publicações. Por fim, o quinto aspecto levantado consiste na identificação dos dois principais periódicos na temática: *Journal of Technology Transfer* e *Research Policy*. Deste modo, a próxima seção visa realizar uma análise de conteúdo a partir da amostra levantada na presente seção, a fim de aprofundar a análise empreendida acerca da produção acadêmica neste termo.

#### **4. Análise de conteúdo do termo transferência internacional de tecnologia: similitude semântica e formação de redes de citação**

A seção anterior realizou uma análise bibliométrica a partir do termo “International Technology Transfer”. A partir da base de dados Scopus, houve o levantamento de uma amostra de 298 artigos relacionados ao tema. Assim sendo, a presente seção visa aprofundar a análise da amostra levantada na seção anterior a partir da realização da análise de conteúdo. Para tanto, a presente análise de conteúdo ampara-se na utilização dos softwares Iramuteq e VosViewer a fim de realizar o processamento e sistematização da informação analisada.

Inicialmente, a análise de conteúdo pode ser descrita, a partir de Bardin (2011, p.14) como “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”. A realização da análise de conteúdo permite aprofundar a análise textual a partir de suas técnicas de processamento. Neste sentido, a análise bibliométrica possui uma utilização ampla nas ciências sociais (CARVALHO, FONTES, ARAÚJO (2012). Para tanto, “o ponto forte da técnica de análise de conteúdo está na confiabilidade e na validade dos resultados obtidos a partir da interpretação das características do texto” (CERVI, 2018, p. [2-3]).

Análise de conteúdo é hoje uma das técnicas ou métodos mais comuns na investigação empírica realizada pelas diferentes ciências humanas e sociais. É uma técnica de investigação para a descrição objetiva,

sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação. Essa técnica de análise pode ser definida, segundo Silva et al. (2005), como um conjunto de procedimentos e técnicas que visam extrair sentido dos textos por meio de unidades de análises, que podem ser palavras-chave, termos específicos, categorias e, ou, temas, de modo a identificar a frequência com que aparecem no texto, possibilitando fazer inferências replicáveis e válidas dos dados (CARVALHO; FONTES; ARAÚJO, 2012, p. 7).

Assim sendo, a análise de conteúdo consiste em uma técnica potencial para sistematização de informações a respeito da produção acadêmica. Em complementaridade à análise bibliométrica realizada na seção anterior, esta técnica permite analisar, pormenoradamente, o teor dos artigos levantados. Isto posto, o primeiro eixo de análise da presente seção consiste na análise de similitude. A análise de similitude “permite entender a estrutura de construção do texto e temas de relativa importância [...] ou seja, forma uma árvore de palavras com suas ramificações a partir das relações guardadas entre si nos textos” (KLAMNT; SANTOS, 2021, p. 9). Para a realização desta análise, a presente investigação compilou os resumos dos artigos identificados a partir da análise bibliométrica. Assim, a partir do processamento dos resumos dos 298 artigos da amostra<sup>3</sup>, tem-se a formação do corpus textual. A partir deste conjunto, a investigação fez uso do software Iramuteq para realização da análise de similitude. O Iramuteq consiste em um software que, a partir da linguagem em R, permite a realização de distintas análises relativas à análise de conteúdo, dentre elas, análise de similitude, AFC, método Reinert e nuvem de palavras. Assim, a figura 2 abaixo apresenta a análise de conteúdo realizada.

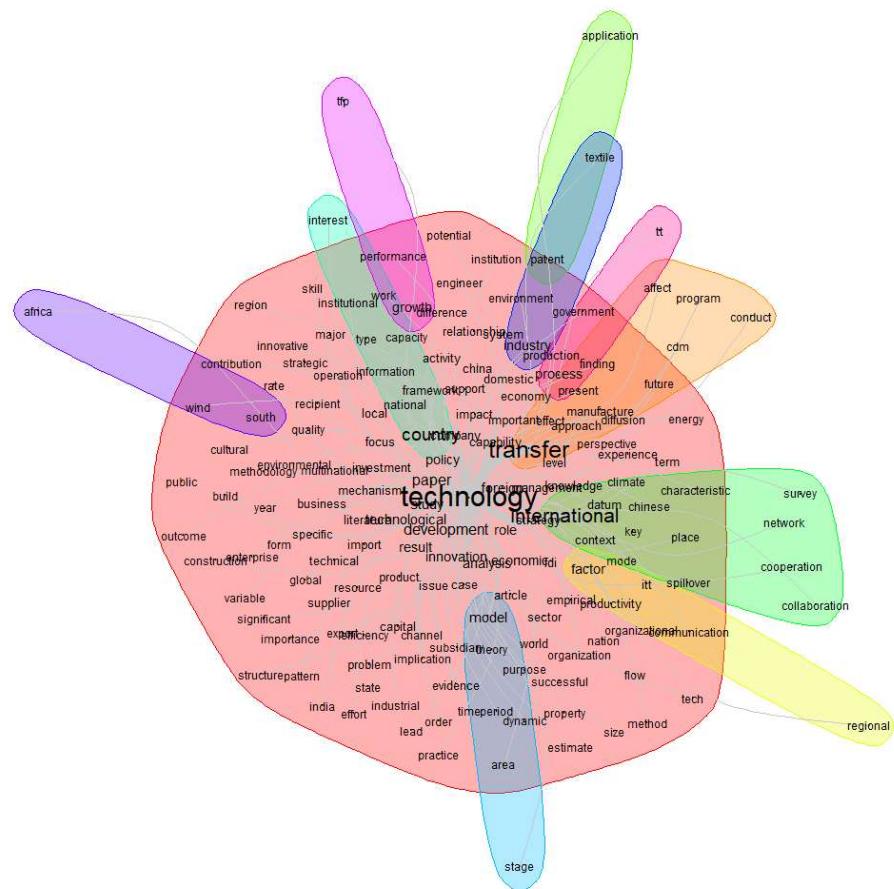


Figura 2 - Análise de similitude do termo “International Technology Transfer, elaborado pelos autores a partir do software Iramuteq.

A partir da figura anterior, é possível identificar a similitude dos termos a partir do corpus textual formado pelos resumos dos artigos levantados na seção anterior (298 artigos). Assim sendo, infere-se um

<sup>3</sup> Os resumos foram processados a partir da disponibilização dos mesmos através da base de dados Scopus. Os artigos, nos quais os resumos não se encontravam disponíveis, não foram inseridos na presente análise.

primeiro agrupamento formado por termos como: “interesse”, “institucional”, “capacidade”, “informação” e “nacional”. Um segundo agrupamento é formado a partir de termos como “pesquisa”, “cooperação”, “colaboração”, “transbordamento”. O terceiro agrupamento é formado por termos como “produção”, “governo” e “tt”. Como Klamt e Santos (2021) destacaram a respeito da análise de conteúdo, esta técnica permite extrair sentido da relação entre as palavras. Isto posto, pode-se sugerir que a relação entre os termos “nacional”, “institucional” e “capacidade”, dentro do primeiro agrupamento, possui uma proximidade analítico-conceitual com arcabouço relativo à Sistemas de Inovação. Isto posto, autores como Cassiolato e Lastres (2005), Lundvall (2010) e Nelson e Rosenberg (1993) destacam a centralidade do aspecto institucional no desenvolvimento dos Sistemas de Inovação, seja ao nível micro, meso ou macro de análise.

Em relação ao segundo agrupamento, os termos “pesquisa”, “colaboração” e “transbordamento”, por exemplo, sugerem inter-relação com o papel desempenhado pelo conhecimento tácito na promoção da inovação. O “processo de aprendizagem é socialmente vinculado; e iniciativas de organizações e de instituições são cruciais para o surgimento do intercâmbio. Eis o porquê das políticas de inovação necessitarem ter uma dimensão social [...]” (LUNDVALL, 2001, p.203). A aproximação dos termos levantados, através da análise de similitude, com aspectos previamente identificados na literatura evolucionária sugerem uma inter-relação na análise do fenômeno da transferência internacional de tecnologia.

Ademais, uma segunda análise decorrente da análise de conteúdo consiste na classificação hierárquica descendente (chd). “Este método apresenta a relação entre as classes de segmento de texto (st). Cada classe de segmentos de texto apresenta vocabulário semelhante entre si, e ao mesmo tempo, diferente do vocabulário dos segmentos de texto das outras classes” (KLAMT; SANTOS, 2021, p.10). Assim sendo, a classificação hierárquica descendente permite não apenas classificar os termos por classe correspondente bem como identificar a afinidade entre estas palavras. A classificação hierárquica descendente (chd) “parte da lógica da existência de correlação entre termos dentro de um mesmo segmento de corpus textual. A definição dos limites do corpus textual e a mediação da intensidade de presença dos termos em diferentes corpus permite identificar possíveis associações entre termos por proximidade e intensidade” (CERVI, 2018, [p.8]). A figura abaixo representa a classificação hierárquica descendente (chd)<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> A Classificação Hierárquica Descendente diz respeito ao método de Reinert. “A classificação hierárquica descendente é uma das técnicas mais importantes para a análise léxica automatizada de conteúdos de textos e documentos. Ela parte da lógica da existência de correlação entre termos dentro de um mesmo segmento de corpus textual. A definição dos limites do corpus textual e a mediação da intensidade de presença dos termos em diferentes corpus permite identificar possíveis associações entre termos por proximidade e intensidade. Max Reinert criou o algoritmo usado inicialmente pelo software Alceste” (CERVI, 2018, p. [8]).

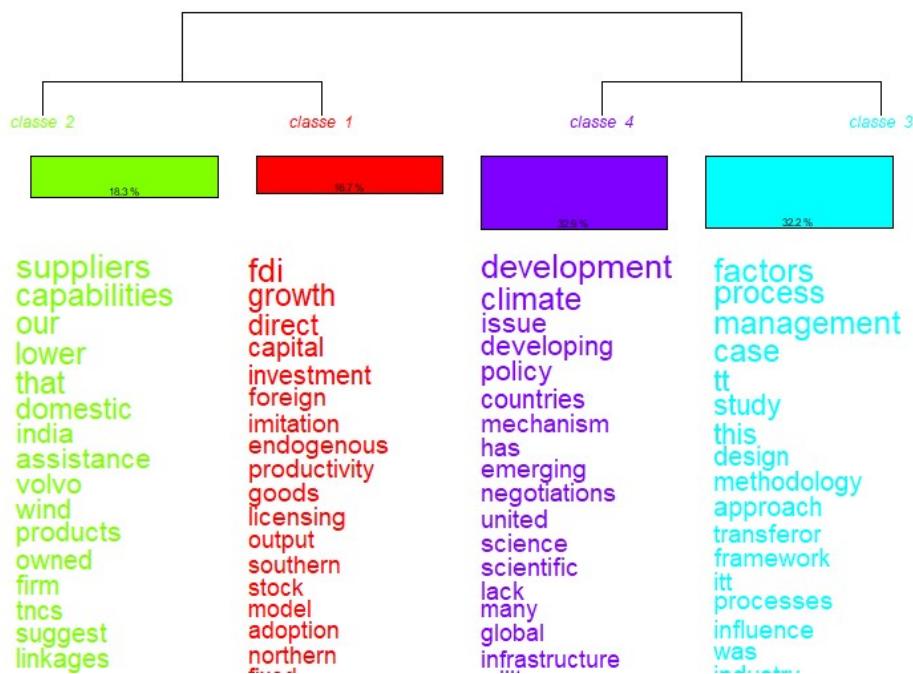


Figura 3 - Classificação hierárquica descendente do termo “International Technology Transfer”, elaborado pelos autores a partir do software Iramuteq.

A partir da Figura 3, através da classificação hierárquica descendente, é possível identificar a formação de quatro agrupamentos relativos à análise de conteúdo acerca da transferência internacional de tecnologia. A classe 1, recorrente em 16,68% da amostra, é composta por termos como “fdi”; “growth”; “direct”; “capital”; “investment » ; « foreign » ; « imitation »; “endogenous”, “adoption” e “licensing”, por exemplo. Neste agrupamento, se pode inferir a composição e a inter-relação de termos que destacam a presença do investimento estrangeiro direto mas, sobretudo, ressaltam o âmbito endógeno relativo à transferência internacional de tecnologia. A classe 2, presente em 18,31% da amostra, é composta por termos como “suppliers”, “capabilities”, “assistance”, “India” e “lower”, por exemplo. Assim, estes termos evidenciam a relação da temática da transferência internacional de tecnologia com um modo específico de ingresso internacional das trajetórias nacionais, associado ao fornecimento e prestação de assistência.

Por sua vez, a classe 3, presente em 32,16% da amostra, é composta por termos como “factors”, “process”, “management”, “case”, “tt”, “study” e “approach”. Este agrupamento reúne termos que centralizam termos relativos à gestão e ao estudo de casos específicos. Por último, a classe 4 é composta por termos como “development”, “climate”, “issue”, “policy”, “countries” e “mechanism”. Este último agrupamento reúne termos que dialogam com nível analítico nacional e a temática do desenvolvimento, por exemplo. A tabela abaixo sintetiza as quatro classes de termos oriundos da classificação a partir do método de Reinert. A definição do termo-chave resulta de um esforço de sintetizar o agrupamento não apenas em sua aproximação léxica mas, também, de um aporte conceitual. Também, a frequência (percentual e total) elucidam a incidência dos termos junto à amostra.

Tabela 3. Termos-chave relativos à classificação hierárquica descendente<sup>5</sup>

Indicadores	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Termo-chave	Endógeno	Assistência	Gestão	Desenvolvimento
Principais termos	“fdi”; “growth”; “direct”; “capital”; “investment » ; « foreign » ; « imitation »	« suppliers » ; « capabilities » ; « domestic » ; « India » ; « Assistance »	« factors » ; « process » ; « management » ; « case » ; « tt » ; « study » ; « approach »	« development » ; « climate » ; « issue » ; « policy » ; « countries » ; « mechanism »
Frequência total	195	214	376	384

<sup>5</sup> A presente tabela foi inspirada no quadro proposto por Cervi ([p.14], 2018).

Frequência percentual	16,68%	18,31%	32,16%	32,85%
Elaborado pelos autores a partir da base de dados Scopus.				

Ademais, o terceiro eixo de análise consiste na rede de cocitações por autor. Para isso, a presente análise foi realizada a partir do processamento do software VosViewer. O “VOSviewer é uma ferramenta de software para construção e visualização de redes bibliométricas. Essas redes podem incluir, por exemplo, periódicos, pesquisadores ou publicações individuais” (VOSVIEWER, 2021). O software está presente em análises bibliométricas realizadas por Codato (2018) e Gu, Meng e Farrukh (2021). “O software oferece várias possibilidades de visualizar os dados: rótulos (autores, termos, etc.), densidade, densidade de clusters e dispersão. Nas visualizações bidimensionais oferecidas pelo VOSviewer, a distância entre dois nós indica a relação entre eles” (CODATO, 2018, p. 10).

Assim, a identificação da rede de cocitações por autor possui como unidade de análise os autores citados. O método de contagem escolhido foi a contagem completa. O processamento para a realização da análise de cocitações, através do software VosViewer, ampara-se no seguinte procedimento. “When a co-citation network is constructed at the level of cited references, the raw reference strings are used as the unit of analysis [...] At the level of cited authors, author names extracted from the raw reference strings are used as the unit of analysis” (VAN ECK, WALTMAN, 2022, p. 33). A figura 5 sintetiza a rede de cocitações por autor realizada a partir do termo “International Technology Transfer”.

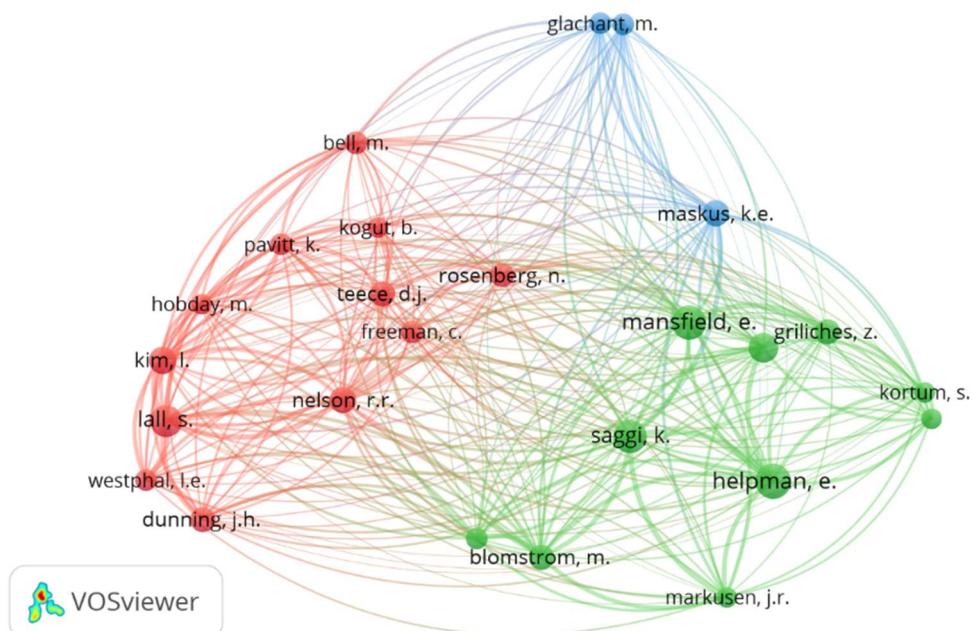


Figura 4 - Análise da rede de cocitações<sup>6</sup> por autor a partir do termo “International Technology Transfer”, elaborado pelos autores a partir do software VOSViewer.

A partir da figura 5, é possível sugerir a existência de tradições de pesquisa. Codato (2018) identificou tradições a partir do processamento de rede de cocitações de autores. Assim, a presente investigação parte da análise da rede de cocitações de autores a fim de inferir a existência de tradições teóricas a partir do termo “International Technology Transfer”. Isto posto, tem-se a identificação de três tradições, conforme os clusters dispostos por cores, ilustrados na figura anterior. A primeira tradição teórica, em vermelho, engloba autores como Keith Pavitt, Nathan Rosenberg, Richard Nelson, David Teece, Christopher Freeman e Linsu Kim. É possível sugerir uma vinculação entre estes autores e a corrente teórica evolucionária (neo-schumpeteriana), difundida junto à área do conhecimento de Economia. Uma segunda tradição é identificada, em verde, através dos seguintes autores: Kamal Saggi , Edwin Mansfield, James R. Markusen , dentre outros. A partir dos autores anteriores, é possível identificar uma vinculação através de

<sup>6</sup> O processamento foi realizado a partir dos seguintes parâmetros: Número mínimo de citações por autor: 30.

propriedade intelectual e investimento estrangeiro direto, por exemplo. Por fim, a terceira tradição emerge a partir dos trabalhos de Keith E. Maskus e Matthieu Glachant, identificados por pesquisas relacionadas à transferência internacional de tecnologia e revolução verde.

Ademais, o quarto eixo de análise consiste na sistematização da rede de citações por países a partir dos resumos relativos aos 298 artigos mensurados pela análise bibliométrica da seção anterior. Deste modo, a presente investigação pretende identificar a existência (ou não) de redes referentes ao conceito de transferência internacional de tecnologia. Para isso, a pesquisa utiliza as análises de rede de citações por autores e, também, análise de redes de citações por países. A figura abaixo sintetiza a rede de citações por país.

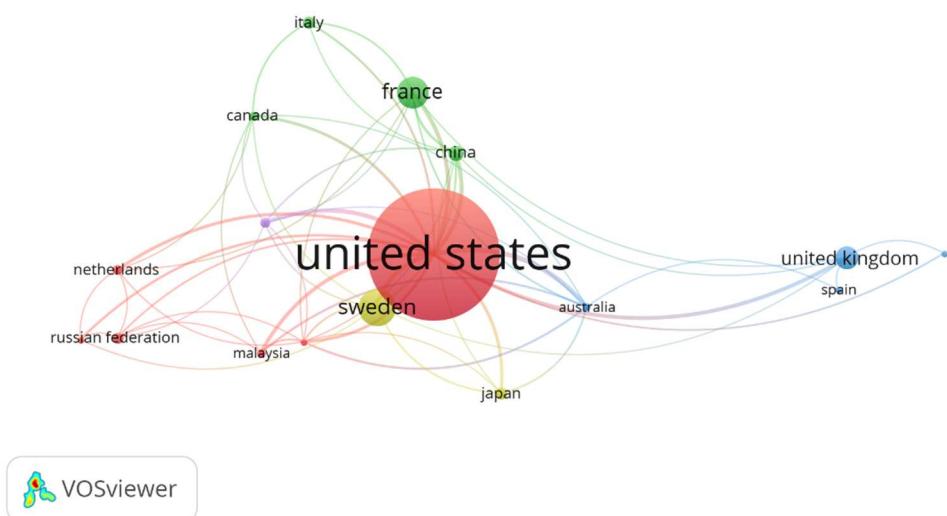


Figura 5 - Análise da rede de citações por país a partir do termo “International Technology Transfer, elaborado pelos autores a partir do software VOSViewer.

A partir da figura anterior, é possível identificar a relevância dos Estados Unidos como um vetor central na rede de citações entre os países. A partir da posição dos Estados Unidos exercida na rede de citações, pode-se sugerir uma complementaridade com a liderança exercida pelo país com o número de artigos publicados, como ilustrado na seção anterior.

Portanto, ao longo desta seção, a investigação realizou a análise de conteúdo a partir da amostra levantada de 298 artigos relacionados à transferência internacional de tecnologia. Primeiro, houve a realização da análise de similitude. A partir dos resumos dos artigos levantados, houve a análise léxica dos termos, sugerindo alguns agrupamentos específicos entre os termos, de modo a indicar uma proximidade entre eles. Um segundo aspecto analisado consiste na classificação hierárquica descendente (chd). Através desta última foi possível identificar a distribuição conforme as classes de palavras e a sua inter-relação entre elas. Neste sentido, a partir dos levantamentos do software Iramuteq, se pode inferir a existência de quatro termos-chave, representantes de cada agrupamento. Isto posto, os termos endógeno, assistência, gestão e desenvolvimento representam não apenas a relação léxica, bem como sugere a existência de recortes teórico-conceituais a partir desta análise.

Um terceiro aspecto analisado diz respeito à rede de cocitações entre os autores. Assim, é possível sugerir a existência de três tradições, conforme a Figura 4. Assim, pretende-se de pesquisas futuras que aprofundem a identificação de tradições de pesquisa e a existência de comunidades epistêmicas relativas ao conceito de transferência internacional de tecnologia. Por fim, o quarto aspecto a ser destacado diz respeito à rede de citações por países. Tal como ilustrado ao longo da seção, os Estados Unidos lideram com maior número de publicações, considerando o país de origem dos pesquisadores. A partir da rede de citações, é possível ratificar a centralidade dos Estados Unidos, visto seu posicionamento junto às redes de

citações. Isto posto, a compreensão da produção acadêmica acerca da transferência internacional de tecnologia permite, através da análise bibliométrica e de conteúdo, a identificação de tendências de pesquisa e uma análise ampla acerca do fenômeno e, desta maneira, fomentar o surgimento de novas pesquisas acerca da temática.

## 5. Considerações finais

A transferência internacional de tecnologia consiste em um fenômeno relevante para a compreensão do desenvolvimento tecnológico ao redor do globo. A respeito da sua incidência histórica, a transferência internacional de tecnologia ocorre e se transforma conforme os paradigmas tecnológicos vigentes (CHIARINI; SILVA, 2007). Conforme destacado por Perez (2001), o alcance do desenvolvimento é visto como um “alvo em movimento” e, para tanto, a exigência de aprendizado deve ser constante. Contudo, nas palavras de Alice Amsden (2009), a tecnologia é “subentendida” e tal característica dificulta que o comprador atinja o mesmo nível que o vendedor. Para tanto, “a influência positiva que as tecnologias produzidas no exterior podem exercer sobre a capacidade de produção doméstica é estritamente dependente da capacidade real de absorção do país adotante (Cohen e Levinthal, 1989 apud CONSTANTINI; LIBERATI, 2014, p.27).

Isto posto, a compreensão da produção acadêmica acerca da transferência internacional de tecnologia permite identificar de que modo a literatura vem se organizando e, também, como uma forma de analisar o próprio fenômeno da transferência internacional de tecnologia. Para isso, a análise bibliométrica – bibliometria – oferece uma sistematização de informações relativas aos principais autores, obras e periódicos a respeito de um determinado assunto. Em relação à transferência internacional de tecnologia, pode-se observar que a produção acadêmica está em ascensão. Enquanto entre 1970-1979 a análise bibliométrica identificou apenas 13 documentos, por sua vez, entre 2010-2019, houve o levantamento de 105 artigos. Isto posto, pode-se sugerir que o aumento da produção acadêmica a respeito do tema vai ao encontro da maior pluralidade de autores. Também, foi possível observar a liderança norte-americana no que tange ao número de pesquisadores com artigos publicados na matéria.

Ademais, a análise de conteúdo permitiu analisar com detalhes o levantamento realizado, através da análise bibliométrica, acerca da transferência internacional de tecnologia. A análise léxica, proveniente da análise de similitude e da classificação hierárquica descendente (chd), permite identificar a relação entre os termos dentro de cada classe mas, também, permite inferir a existência de termos-chave como assistência, desenvolvimento, endógeno e gestão. Estes termos sugerem a relação dos termos com dimensões analíticas e aportes teóricos convergentes. Ainda, a análise da rede de cocitações por autor proporcionou a identificação, ainda que parcial, da existência de três tradições acerca da transferência internacional de tecnologia.

Portanto, a presente pesquisa buscou analisar a produção acadêmica relativa à transferência internacional de tecnologia de modo a reconhecer a intersecção do conhecimento presente entre as distintas áreas temáticas vinculadas. Cabe ressaltar, também, as limitações do presente modelo. A análise bibliométrica foi realizada a partir do Scopus. Em razão do acesso ao banco de dados ser restrito, a replicabilidade da pesquisa pode ser impactada. Também, a opção metodológica pela pesquisa do termo “International Technology Transfer”, entre aspas, limitou os resultados junto ao Scopus. Isto posto, se busca fomentar o surgimento de novas pesquisas que possuam como objeto de estudo a transferência internacional de tecnologia é relevante não somente para a produção acadêmica, como para o desenvolvimento científico-tecnológico do país.

## Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Aprendizado tecnológico: capacidade de absorção, conhecimento e processos de catching up. **Cedeplar Ufmg**: Texto para Discussão, Belo Horizonte, n. 622, p. 6-23, 2020
- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Notas sobre os determinantes tecnológicos do catching up: uma introdução à discussão sobre o papel dos sistemas nacionais de inovação na periferia. **Texto Para**

- Discussão:** UFMG / CEDEPLAR, Belo Horizonte, n. 104, p. 7-32, 1996.
- AMSDEN, Alice H. **A ascenso do “resto” : os desafios ao ocidente de economias com industrialização tardia.** Editora Unesp, 2009. 586p. Tradução de Roger Maioli dos Santos.
- ANDRADE, Carlos Eduardo Celestino de et al. Uma análise bibliométrica da literatura aplicada a transferência de tecnologia em células a combustível. **Research, Society And Development**, [s. l], v. 9, n. 12, p. 1-24, 2020.
- AROCENA, Rodrigo; SUTZ, Judith. Looking at National Systems of Innovation from the South. **Industry and Innovation**, [s. l], n.7, p.1-25, [2000].
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011. 279 p. Tradução Luís Antero Reta, Augusto Pinheiro.
- CARVALHO, Angelita Alves de; FONTES, Márcia Barroso; ARAÚJO, Elisson Alberto Tavares. ANÁLISE DE CONTEÚDO E BIBLIOMÉTRICA DOS ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA OIKOS NOS ÚLTIMOS 10 ANOS. **Oikos: Revista Brasileira de Economia Doméstica**, Viçosa, v. 2, n. 23, p. 3-29, 2012.
- CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. Sistema de Inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, [s. l], v. 19, n. 1, p. 34-45, 2005.
- CERVI, Emerson U.. Análise de conteúdo automatizada para conversações em redes sociais online: uma proposta metodológica. In: 48° ENCONTRO ANUAL ANPOCS, 42., 2018, Caxambu. **Anais [...] .** Caxambu: Anpocs, 2018. p. 1-26. Disponível em: <https://www.anpocs.com/index.php/papers-40-encontro-3/gt-31/gt17-22/11253-analise-de-conteudo-automa>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- CHIARINI, Tulio; SILVA, Ana Lúcia Gonçalves da. Os principais canais de transferência internacional de tecnologia em diferentes paradigmas tecnológicos: implicações para a superação do subdesenvolvimento. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 691-719, dez. 2007.
- CODATO A. Utilizando citações para além do fator de impacto. **Anais: scielo20**. 2018. Disponível em: <https://repository.scielo20.org/index.php/documents/article/view/119>
- COLORADO, University Of. **JAMES R. MARKUSEN.** 2022. Disponível em: <https://spot.colorado.edu/~markusen/>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- COLORADO, University Of. **KEITH E. MASKUS.** Disponível em: <https://spot.colorado.edu/~maskus/>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- COSTANTINI, Valeria; LIBERATI, Paolo. Technology transfer, institutions and development. **Technological Forecasting & Social Change**, [s. l], v. 88, p. 26-48, 2014.
- ELSEVIER. **How do I search for a document?** Disponível em: [https://service-elsevier-com.ez47.periodicos.capes.gov.br/app/answers/detail/a\\_id/11213/supporthub/scopus/#tips](https://service-elsevier-com.ez47.periodicos.capes.gov.br/app/answers/detail/a_id/11213/supporthub/scopus/#tips). Acesso em: 21 set. 2021b.
- FREEMAN, Chris; HAGEDOORN, John. Catching Up or Falling Behind: patterns in international interfirm technology partnering. **World Development**, [s. l], v.22, n.5, p.771-780, 1994.
- GOUGH, David; OLIVER, Sandy; THOMAS, James. **An Introduction to Systematic Reviews**. London: SAGE Publications Ltd, 2012.
- GU, Zhouyang; MENG, Fanchen; FARRUKH, Muhammad. Mapping the Research on Knowledge Transfer: A Scientometrics Approach. **Iee Acess**, [s. l], v. 9, p. 34647-34659, 2021.
- HARZING, Anne-Wil; ALAKANGAS, Satu. Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. **Scientometrics**, v. 106, n. 2, p. 787-804, 2016.
- HOEKMAN, Bernard M.; MASKUS, Keith E.; SAGGI, Kamal. Transfer of technology to developing countries: unilateral and multilateral policy options. **World Bank Policy Research Working Paper**, [s. l], n. 3332, p. 1-35, 2004.
- KIM, Linsu. Technology Transfer & Intellectual Property Rights: the Korean experience. **Unctad-Icts Project On Iprs And Sustainable Development**. Issue Paper No.2, Geneva, p. 1-31, 2003.
- KIM, Linsu. **Da imitação à inovação:** a dinâmica do aprendizado tecnológico da coréia. Campinas: Editora da Unicamp, 2005. 388 p. Tradutor: Maria Paula G.D Rocha.
- KLAMT, Luciana Maria; SANTOS, Vanderley Severino dos. O uso do software IRAMUTEQ na análise de conteúdo - estudo comparativo entre os trabalhos de conclusão de curso do ProfEPT e os referenciais do programa. **Research, Society And Development**, [s. l], v. 10, n. 4, p. 1-15, 2021.

- LUNDVALL, Bengt-Ake. Políticas de Inovação na Economia do Aprendizado. **Parcerias Estratégicas**, [s. l], v. 10, p. 200-218, 2001.
- LUNDVALL, Bengt-Ake. **National Innovation Systems**: toward a theory of innovation and interactive learning. Londres: Anthem Press, 2010. 388 p.
- NELSON, Richard R.; ROSENBERG, Nathan. Technical Innovation and National Systems. In: NELSON, Richard R. (ed.). **National Innovation Systems**: a comparative analysis. Nova Iorque: Oxford University Press, 1993. p. 3-21.
- PEREZ, Carlota. Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. **Revista de La Cepal**, [s. l], n. 75, p. 115-136, dez. 2001.
- PEREZ, Carlota. Innovation Systems and Policy for Development in a Changing World. In: FAGERBERG, Jan; MARTIN, Ben R.; ANDERSEN, Esben S. (ed.). **Innovation Studies**: evolution and future challenges. Oxford University Press, 2013. p. 90-110.
- PITTAWAY, Luke. Systematic Literature Reviews. In: THORPE, Richard; HOLT, Robin. **The SAGE Dictionary of Qualitative Management Research**. London: SAGE Publications Ltd, 2008. p. 216-218.
- RADOSEVIC, Slavo. International technology transfer policy: from “contract bargaining” to “sourcing”. **Technovation**, [s. l], v. 19, p. 433-444, 1999b.
- RADOSEVIC, Slavo. Technology and Modes of Technology Transfer. In: RADOSEVIC, Slavo. **International Technology Transfer and ‘Catch Up’ in Economic Development**. Elgar, 1999a. p. 14-30
- REDDY, N. Mohan; ZHAO, Liming. International technology transfer: A review. **Research Policy**, [s. l], p.285-307, 1989.
- SANTOS, Flávia Angélica Vieira; SANTANA, José Ricardo de. Análise bibliométrica sobre balança de pagamento tecnológica como indicador de transferência de tecnologia. In: International Symposium on Technological Innovation, 8., 2017, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju, 2017. v. 8, p. 296-304.
- SCHOOLAR, Google. **Matthieu Glachant**. Disponível em: <https://scholar.google.fr/citations?user=VpO6jDUAAAAJ&hl=en..> Acesso em: 18 fev. 2022.
- SCHUMPETER, Joseph A.. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961. 487 p. Tradução de Ruy Jungmann.
- UNIVERSITY, Vanderbilt. **Kamal Saggi**. 2022. Disponível em: <https://my.vanderbilt.edu/kamalsaggi/>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- VAN ECK, Nees; WALTMAN, Ludo. **VOSviewer Manual**. 2022. Disponível em: [https://www.vosviewer.com/documentation/Manual\\_VOSviewer\\_1.6.18.pdf](https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.18.pdf). Acesso em: 18/02/2022.
- VOSVIEWER. **Welcome to VOSviewer**. Disponível em: <https://www.vosviewer.com/>. Acesso em: 23 set. 2021.
- XIAO, Yu; WATSON, Maria. Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. **Planning Research**, [s. l], v. 39, n. 1, p. 93-112, 2019.