

A conexão dos desafios da transferência de tecnologia e do modelo hélice tríplice

TAISA CORRÊA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI (UNIFEI)

ANDRÉA APARECIDA DA COSTA MINEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI (UNIFEI)

A CONEXÃO DOS DESAFIOS DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E DO MODELO DE HÉLICE TRÍPLICE

1. Introdução

O progresso tecnológico é considerado um dos motores mais importantes do crescimento econômico. A maioria das explicações do crescimento econômico são baseadas em “transbordamentos de conhecimento”, no qual o desenvolvimento de determinada tecnologia facilita o aprimoramento de outras, gerando retorno financeiro crescente e contínuo, sendo o mesmo reinvestido. Estudos empíricos mostram que essas estruturas podem levar a padrões de crescimento que a longo prazo transformam a tecnologia no principal fator de desenvolvimento econômico. Essa forma de desenvolvimento é considerado consequência de ações de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (BONDAREV; KRYSIAK, 2021).

É perceptível que nenhum país avançou economicamente e socialmente sem o apoio da ciência e da tecnologia. Na década de 90 houve acelerado crescimento econômico dos países que estavam em desenvolvimento, isto se deu por conta do fenômeno conhecido como: “nova exclusão industrial” no qual os países se recusavam a vender determinadas tecnologias. Além disso as restrições de mercado começaram a ser mais rigorosas com mecanismos de maior controle que autorizavam ou não a venda de determinada tecnologia em locais específicos. Assim sendo as tecnologias contemporâneas estão sendo apropriadas privadamente e o sistema patentário vem sendo reforçado mundialmente, por pressão dos países já desenvolvidos. Isto viabiliza a privatização do fator produtivo fazendo com que os titulares desses conhecimentos e tecnologias passem a deter considerável poder econômico e político (PEREIRA, 2003).

O desenvolvimento econômico tem se baseado, principalmente, na capacidade dos países de gerarem, apropriarem e aplicarem o conhecimento para produção de riquezas. Essa riqueza vem assumindo, cada vez mais formas intangíveis de tal maneira que o capital ou ativo intelectual das empresas é a base sobre o qual se assenta sua competitividade (JUNGMANN; BONETTI, 2010). As vantagens competitivas estão sendo modificadas, e o desafio de produzir mais e melhor vem sendo substituído pelo desafio de inovar os produtos, serviços, processos e sistemas gerenciais (VAZ; FAGUNDES; PINHEIRO, 2009). A inovação virou aspecto fundamental para o desenvolvimento e o sucesso, tanto para empresas como para os países. Não é suficiente fornecer produtos de alta qualidade, em comparação com os produtos existentes, é necessário oferecer novidades, funcionalidades aprimoradas ou completamente novas (ROPELATO; SILVEIRA; MACHADO, 2010). No processo de competitividade é necessário que as empresas invistam em inovação o que muitas vezes implica no financiamento de pesquisas e desenvolvimento e na transferência de tecnologias (TT) (MUSCIO, 2010).

Segundo Rogers, Takegami e Yin (2001, p. 254), a Transferência de Tecnologia (TT) é “a movimentação da inovação tecnológica de uma organização de pesquisa e desenvolvimento para uma organização receptora”. Já para com Young (2006, p. 317) “transferência de tecnologia é definida como a transferência de conhecimento e inovação desenvolvida por uma organização de pesquisa pública para o setor comercial”. A TT e a parceria universidade empresa para tal é prática nas economias desenvolvidas, já nas economias em desenvolvimento essa parceria se torna um importante meio de difundir as tecnologias (PEREIRA et al., 2009).

Embora seja conveniente a TT entre Universidade e Empresa, Faria (2014) aborda que é importante saber que a universidade e a empresa possuem objetivos distintos quanto à inovação, sendo necessário algumas adaptações entre eles para possibilitar o processo de transferência. Garnica e Torkomian (2009) apontam dificuldades neste contexto quanto aos seguintes aspectos: Definição de royalties e valoração tecnológica, Burocracia excessiva na universidade e Morosidade do processo jurídico-administrativo na universidade. Outros

desafios ainda são encontrados como: estrutura e processos internos morosos das universidades e diferenças de culturas e linguagem entre universidade e empresa (CLOSS; FERREIRA, 2012)

Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo específico realizar uma revisão integrativa acerca dos desafios da Transferência de Tecnologia. Para isso adotou-se uma revisão integrativa e os estudos foram sistematizados de acordo com os seguintes dados coletados: Contexto analisado; Objetivos; Metodologia; Conceituação de TT; Desafios abordados sobre a TT pela ótica da HT e Sugestões aos Desafios da TT.

Para elaboração desta pesquisa, além da presente introdução, são apresentados: referencial teórico; metodologia; discussões e resultados e considerações finais.

2. Referencial Teórico

2.1 Transferência de Tecnologia

A inovação é essencial para competitividade das empresas, e constantemente exigida pelo mercado a fim de agregar valor à bens e serviços já oferecidos ou oferecer novos bens e serviços ao mercado (LEIPONEN; HELFAT, 2010). Para aprimorar o desenvolvimento da inovação no mercado, é importante que as empresas criem ou aperfeiçoem os sistemas de gestão e de exploração do conhecimento para melhor aplicação dos recursos organizacionais para suportar o aperfeiçoamento de produtos e serviços (MUSIOLIK et al., 2012). Os processos e modelos de desenvolvimento da inovação podem variar de empresa para empresa, sendo influenciados, entre outras coisas, pelo setor de atuação e pelo porte da empresa (CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003).

A busca constante por inovações tecnológicas determina uma relação entre aqueles que desenvolvem e/ou detêm a tecnologia e aqueles que vão utilizá-la em um processo denominado transferência de tecnologia (ONG, 1991). O processo de TT pode ser definido como a ação de transferir um conhecimento ou tecnologia entre o gerador e o interessado na absorção (BURLEM, 1977) ou seja, ela é o deslocamento de um conjunto de conhecimentos e práticas tecnológicas de uma instituição para outra (NETO, 1983). Tecnologia pode ser definida como conhecimento e técnicas, principalmente baseadas nos princípios científicos, com aplicabilidade em um determinado ramo (LEMONS, 1998). Os principais atores da TT são o emissor ou fonte e o receptor ou destinatário, existindo ainda outros agentes facilitadores do processo de acordo com o Quadro 1.

Ator	Componentes
Emissor ou Fonte	Universidade, centros de pesquisa públicos e privados, bases de patentes, Internet, empresas de consultoria, fornecedores, concorrentes, exposições, conferências e encontros setoriais, empresas do mesmo grupo, interior da própria empresa e clientes
Receptor ou destinatário	Interessados em receber uma nova tecnologia e desenvolvê-la, podendo pertencer ao mesmo Estado soberano ou a nações distintas
Promotores e facilitadores	Quadro político e institucional, intermediários situados no entorno das empresas; investidores de risco e fundos de inovação e o Governo

Quadro 1: Atores envolvidos na Transferência de Tecnologia

Fonte: MOTTA *et al.* (2016)

Para auxiliar na TT são utilizados modelos com a finalidade de viabilizar a transferência (SILVA et al. 2013). Cada modelo é mais apropriado a determinada situação, dependendo das organizações e do escopo da tecnologia (CARVALHO; CUNHA, 2013). Segundo Pagani *et al.* (2016) os Modelos de Transferência de Tecnologia (MTTs) diferenciam-se de acordo com os aspectos das fontes emissora e receptora e das tecnologias abordadas (Figura 1).

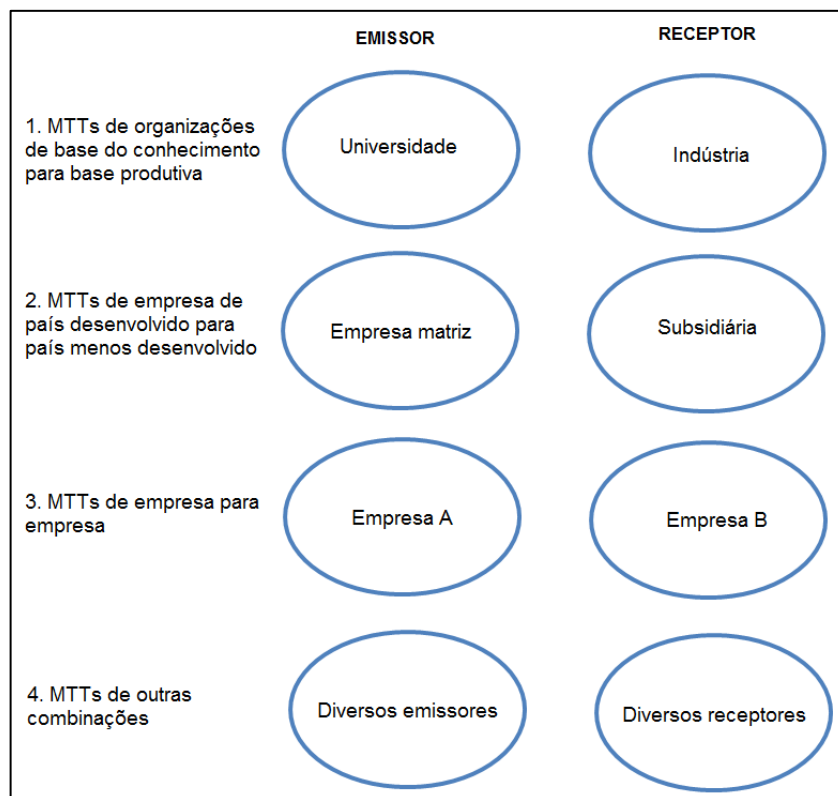


Figura 1: Tipos de MTTs
 Fonte: PAGANI *et al.* (2016)

2.2 Hélice Tríplice

A Hélice Tríplice (HT) teve sua origem associada ao contexto de biologia, modelando as relações entre genes, organismos e ambientes (LEYDESDORFF, 2003). Posteriormente, em um contexto diferente, Etzkowitz e Leydesdorff (1995; 2000) e Leydesdorff (2000) avaliaram as relações entre universidade, empresa e governo. Os três atores representam um conjunto de entidades, a universidade engloba as instituições geradoras do conhecimento, as empresas são o setor produtivo e os usuários do conhecimento, e o governo financia e minimiza as dificuldades para implantação da cultura de inovação, sendo entidades fomentadoras e reguladoras do desenvolvimento econômico (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998; AMARAL; GRAY; FARIA, 2017).

O modelo da HT apresenta as interações entre empresas, governo e universidade. No que se refere as universidades, são importantes protagonistas de um sistema de inovação, que além de proverem ensino superior e pesquisa, incentivam a formação de novas indústrias e empresas. Este modelo tem passado por evoluções conforme Figura 2 (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000). A HT ajuda na compreensão dos processos de inovação, sendo que, a universidade responde pelo conhecimento, a empresa tem a aplicação prática e o governo financia e minimiza as dificuldades para a implantação e desenvolvimento da cultura de inovação (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995, 2000; LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998; PIRES, 2014). As interações inerentes aos agentes (universidade, empresa e governo) são fundamentais para melhorar as condições de inovação em uma sociedade inovadora (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; LOMBARDI *et al.*, 2012; CAMBOIM, 2013).

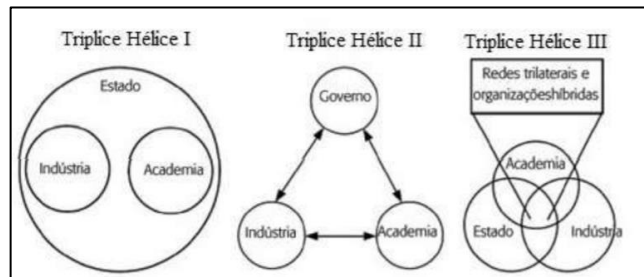


Figura 2: Evolução Hélice Tríplice
 Fonte: ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000

A HT I era um modelo estático que tinha o Estado como protagonista, nesta primeira versão a inovação não era incentivada, já na HT II havia foco no mercado e as esferas atuavam de forma independente, somente na HT III os três atores são sobrepostos, mostrando que pode haver atuação de uma esfera dentro da outra em uma sub dinâmica interativa, constituindo uma relação produtiva (ETZKOWITZ, 2003). Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e Leydesdorff (2003) ressaltam que essas interações não precisam ser lineares, mas sim múltiplas, configurando novos acordos mútuos entre as instituições. As configurações institucionais podem se organizar em três subdivisões: (i) a divisão econômica de geração de riqueza oriunda de troca; (ii) a divisão baseada na reconstrução de conhecimento e inovação ao longo do tempo; e (iii) a necessidade política e gerencial que demanda um controle normativo nas interfaces (ETZKOWITZ, 2003). Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e Leydesdorff, Dolfsma e Van Der Panne (2006) argumentam que há uma sobreposição de relações entre a universidade, empresa e governo.

3. Metodologia de Pesquisa

Propõe-se neste trabalho o desenvolvimento de uma revisão integrativa das publicações sobre os desafios da TT.

A revisão sistemática é desenvolvida com o objetivo de responder um problema específico e utiliza-se de métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar os estudos acerca da temática escolhida (ROTHER, 2007). A revisão sistemática pode ser subdividida em distintos procedimentos de revisão, como: (a) meta análise: método de revisão que combina as evidências de múltiplos estudos primários a partir do emprego de instrumentos estatísticos, a fim de aumentar a objetividade e a validade dos achados; (b) revisão sistemática: síntese rigorosa de todas as pesquisas relacionadas a uma questão específica, enfocando primordialmente estudos experimentais, comumente ensaios clínicos randomizados; (c) a revisão qualitativa, representada pelo conjunto de métodos para combinação e análise dos resultados de pesquisas qualitativas; (d) a revisão integrativa, uma categoria mais abrangente que as anteriores, podendo compreender a revisão da literatura teórica ou empírica, qualitativa ou quantitativa, a depender do propósito da pesquisa (GALVÃO et al., 2004; WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

Em suma a revisão integrativa determina o conhecimento atual sobre uma temática específica, já que é conduzida de modo a identificar, analisar e sintetizar resultados de estudos independentes sobre o mesmo assunto. Destaca-se o impacto da utilização da revisão integrativa para o desenvolvimento de políticas, protocolos e procedimentos (SILVEIRA, 2005). Para execução dessa pesquisa foram empregadas as 05 fases do processo de elaboração de revisão integrativa proposto por Whittemore e Knafl (2005):

- 1ª Fase: Identificação da pesquisa.
Atendendo as etapas de construção da Revisão Integrativa a questão delimitada para a pesquisa foi: “Compreender os Desafios da TT”.
- 2ª Fase: Pesquisa de Literatura.
A seleção e busca dos documentos foi realizada durante o mês de maio de 2021, sem delimitação de período, utilizando a base de dados Scopus. Foram selecionados artigos que: continham as palavras “*challenge*” (desafios) e “*technology transfer*” (transferência de tecnologia) nos campos: Título, resumo ou palavra-chave. O resultado foi filtrado em: Idioma(inglês), Tipo de documento (artigo), Estágio de publicação (finalizado), área (“*Business, Management and Accounting*” - Negócios, Gestão e Contabilidade) e palavra-chave (Technology Transfer). (Quadro 2)

Filtros	Quantidade Documentos Encontrados
Title- Abs-Key ("technology transfer" AND challenge)	3098
Estágio de Publicação: Finalizado	1348
Idioma: Inglês	1122
Área: <i>Business, Management and Accounting</i>	257
Palavra-Chave	134

Quadro 2 – Síntese da Pesquisa da Literatura.
Fonte: Elaborado pelos autores

- 3ª Fase: Seleção dos estudos.
Nesta fase foram analisados o Título, Resumo e Palavra-Chave. Através de análise do título 58 artigos foram excluídos. Pela análise do resumo foram excluídos 39 por não se enquadrarem no tema. Assim sendo foram selecionados 37 artigos para leitura integral. Nesta etapa foram excluídos 5 artigos por não possuírem acesso público. Dessa forma foram lidos 32 artigos integralmente dos quais foram excluídos 22 por não apresentarem resposta a questão de pesquisa proposta. Os 10 artigos finais selecionados encontram-se na Quadro3.

Artigos analisados na revisão integrativa					
	Autor	Título	Ano	País	Periódico
1	Von Meier, A.	Occupational Cultures as a Challenge to Technological Innovation.	2002	Estados Unidos	International Journal of Innovation and Technology Management
2	Gunn, T.	New Technology Transfer Block Exemption and Guidelines: A challenge for biotechnology.	2004	Reino Unido	Journal of commercial biotechnology
3	Dartey-Baah, K.	Technology Transfer and Human Resource Constraints and Challenges: A note to the developing world	2010	Gana	Academic Leadership Journal
4	Closs, L. Ferreira, G. Brasil, V. Sampaio, C. Perin, M.	What Motivates Brazilian Academic Researchers to Transfer Technology?	2013	Brasil	Journal of Technology Management & Innovation

5	Constance, V. H. Dutot, V.	Challenges in technology transfer: an actor perspective in a quadruple helix environment	2016	Estados Unidos	The Journal of Technology Transfer
6	Ungureanua, M. Popb, N. Ungureanuc, N.	Innovation and technology transfer for business Development	2016	Romênia	International Conference on Manufacturing Engineering and Materials
7	Mazurkiewicz, A. Poteralska, B.	Technology Transfer Barriers and Challenges Faced by R&D Organisations	2017	Polônia	International Conference on Engineering, Project, and Production Management
8	Toscano F. L. P. Mainardes E. W. Lasso S. V.	Exploring Challenges in University Technology Transfer in Brazil	2017	Brasil Bolívia	International Journal of Innovation and Technology Management
9	Cunningham J. A. Reilly P. O.	Macro, meso and micro perspectives of technology transfer	2018	Reino Unido	The Journal of Technology Transfer
10	Toman J. Klímová B.	Current Challenges of the Technology Transfer Process	2020	República Tcheca	Hrade Economic days

Quadro 3 – Artigos analisados na revisão integrativa

Fonte: Elaborado pelos autores

- 4ª Fase: Mapeamento dos estudos.
A partir da interpretação e síntese dos resultados serão confrontadas as informações dos artigos comparam-se os dados coletados.
Os dados coletados foram: Informações gerais do artigo (Título, autores, país e ano de publicação); Contexto analisado; Objetivos; Metodologia; Conceituação de TT; Desafios abordados sobre a TT e Conclusões. Para esta etapa foi utilizado o software Microsoft Excel®.
- 5ª Fase: Apresentação dos resultados segue a proposta na fase 4, sendo descrita no item de resultados e discussões.

4. Resultados e Discussões

A discussão está organizada em Contexto analisado; Objetivos; Metodologia; Conceituação de TT; Desafios abordados sobre a TT e Sugestões aos Desafios da TT.

Durante a etapa de pesquisa de literatura (Etapa 2 da metodologia) foi possível observar elevado crescimento do tema, principalmente durante a década de 90 contudo o pico de publicações ocorreu no ano de 2006 e nota-se que nos últimos 5 anos o assunto tem crescido com potencial para alcançar novo pico de publicações. Importante destacar que o elevado crescimento ocorrido nos anos 90 provavelmente tem relação com o Pensamento evolucionário que surgia na época, o qual colocava a inovação como um dos principais fatores econômicos utilizados para explicar o desenvolvimento e as diferenças entre as nações sendo considerado o motor do desenvolvimento capitalista (PAULA *et al.*, 2002).

Embora o tema seja estudado em diversos países, os Estados Unidos e o Reino Unido destacam-se no comparativo com os demais. O tema é mais abordado nos estudos das áreas de Engenharia e Gestão de Negócios.

Em relação aos artigos analisados em sua maioria foram publicados em jornais que tratam especificamente sobre os temas inovação ou TT. O Quadro 3 apresenta os objetivos encontrados nos artigos.

Autor	Objetivo
Von Meier (2002)	Analisar culturas ocupacionais como desafio para a inovação tecnológica.
Gunn (2004)	Analisar os desafios em pequenas e médias empresas quanto a transferência de tecnologia.
Dartey-Baah (2010)	Analisar os desafios de recursos humanos para transferência de tecnologia.
Closs et al. (2013)	Investigar o que motiva e impede pesquisadores acadêmicos brasileiros a se envolverem com Transferência de Tecnologia entre Universidade e Empresas
Constance, Dutot (2016)	Investigar a transferência de conhecimento e tecnologia em um ambiente de hélice quádrupla, na perspectiva do ator.
Ungureanua et al (2016)	Estudar o modelo de gestão do processo de inovação em pequenas e médias empresas
Mazurkiewicz, Poteralska (2017)	Propor uma nova classificação de barreira para a transferência de tecnologia e indicar barreiras encontradas na prática.
Toscano et al. (2017)	Identificar os motivos pelos quais as empresas brasileiras não buscam universidades para realizar pesquisas conjuntas.
Cunningham, Reilly (2018)	Fornecer entendimento da transferência de tecnologia em visão macro, meso e micro.
Toman, Klímová (2020)	Examinar as questões atuais desafiadoras do processo de TT na perspectiva da gestão do conhecimento.

Quadro 4: Síntese dos objetivos
Fonte: Elaborado pelos autores

Com exceção dos autores Ungureanua et al. (2016), Mazurkiewicz e Poteralska (2017) e Cunningham e Reilly (2018) que buscam soluções estratégicas para TT em perspectiva macro, todos demais autores possuem como objetivo analisar ou investigar a TT em cenários reais e contextos nos quais estão inseridos. Nota-se ainda que todos os artigos abordam a TT tendo a Universidade como emissora e a Indústria como receptora. Embora existam muitos sistemas de inovação que abordem essa mesma relação como: Modelo linear de inovação (impulsionado seja pela ciência ou pelo mercado), modelo elo de cadeia e Sistema Nacional de Inovação (LUNDVALL, 1992), todos os autores tem em seus estudos o modelo da HT ou Hélice Quádrupla.

Os artigos embora eventualmente perpassem por todos os atores da HT, eles possuem foco de estudo diversificado quanto a isto: Gunn (2004), Von Meier (2002), Toscano et al. (2017), Ungureanua *et al.* (2016) focam nas empresas; Closs *et al.* (2013), Cunningham e Reilly (2018), Mazurkiewicz e Poteralska (2017) Toman e Klímová (2020) focam nas Universidades; Dartey-Baah (2010) foca no governo e Constance e Dutot (2016) aborda de forma aprofundada todos os atores.

Quanto a metodologia foram encontrados os procedimentos de estudo de caso e revisão de literatura, como sintetizado no Quadro 5.

Metodologia	Autor
Estudo de caso	Closs et al. (2013) Constance, Dutot (2016) Toscano et al. (2017) Von Meier (2002)
Revisão de Literatura	Cunningham, Reilly (2018) Dartey-Baah (2010) Gunn (2004) Mazurkiewicz, Poteralska (2017) Toman, Klímová (2020) Ungureanua et al (2016)

Quadro 5: Metodologia
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação a conceituação de TT, constata-se que Constance e Dutot (2016) apontam como um processo pelo qual o conhecimento, incluindo conhecimento codificado, conhecimento tácito e legalmente conhecimento protegido, é movido de uma parte para outra, a fim de desenvolver ou melhorar produtos, serviços ou práticas que conduzam à criação de valor econômico e social para clientes. Já para Dartey-Baah (2010) a TT é o processo de compartilhamento de habilidades, conhecimentos, tecnologias, métodos de fabricação e instalações entre governos e outras instituições para garantir que os desenvolvimentos tecnológicos são acessíveis a uma gama mais ampla de usuários. Ungureanua *et al.* (2016) aponta que a TT consiste em transmitir a informação científica e tecnológica, o conhecimento e os meios de exploração dos direitos de propriedade intelectual de terceiros, para a fabricação de um produto ou para o desenvolvimento de um processo, são alcançados pela tecnologia.

Quanto aos desafios da TT os mais apontados foram: Cultura Organizacional, diferentes expectativas entre universidade e empresa, dificuldade de parceria, dificuldades com recursos humanos, dificuldade para transformar pesquisas em produtos e falta de flexibilidade das universidades, sintetizados no Quadro 6.

Desafios TT	Autores
Dificuldade para transformar pesquisas em produtos	Closs et al. (2013) Constance, Dutot (2016) Cunningham, Reilly (2018) Toman, Klímová (2020) Mazurkiewicz, Poteralska (2017)
Falta de flexibilidade das Universidades	Closs et al. (2013) Toman, Klímová (2020) Cunningham, Reilly (2018) Constance, Dutot (2016) Toscano et al. (2017)
Diferentes expectativas entre Universidade e Empresa	Constance, Dutot (2016) Gunn (2004) Toman, Klímová (2020) Mazurkiewicz, Poteralska (2017)
Dificuldades com Recursos Humanos	Cunningham, Reilly (2018) Dartey-Baah (2010) Von Meier (2002) Mazurkiewicz, Poteralska (2017)
Dificuldade de parceria	Mazurkiewicz, Poteralska (2017) Toman, Klímová (2020) Ungureanua et al (2016)
Cultura Organizacional	Toscano et al. (2017) Ungureanua et al (2016) Von Meier (2002)

Quadro 6: Síntese Desafios encontrados na TT

Fonte: Elaborado pelos autores.

Percebe-se que há dificuldade de linguagem e interação entre Universidade e Empresa gerando um rol de obstáculos por não estarem alinhadas entre si. Constance, Dutot (2016) aponta que as empresas estão preocupadas com projetos a curto prazo enquanto as universidades atuam com prazos maiores, as empresas ainda enfrentam divergências com pesquisadores que não entendem do mundo dos negócios. Toman e Klímová (2020) explicitam a dificuldade da universidade e dos pesquisadores em identificar possíveis pesquisas e tecnologias com potencial para produto e parcerias. Mazurkiewicz e Poteralska (2017)

salientam desafios para encontrar parceiros e a necessidade dos pesquisadores se engajarem e dedicarem mais tempo as parcerias. Para Cunningham, Reilly (2018) as universidades precisam ser mais flexíveis e incentivar seus acadêmicos a participarem de *Spin-offs*.

Dartey-Baah (2010) reforça os desafios envolvendo recursos humanos, tanto nos aspectos de formação de mão de obra qualificada, para atuar na frente de pesquisa como nas qualificações necessárias para atuar nas áreas administrativas e burocráticas das universidades, especialmente para atuar como agente intermediário entre empresa e universidade. Von Meier (2002) e Toscano *et al.* (2017) abordam como desafio a falta de cultura das empresas, tanto a cultura de inovar quanto a de buscar parcerias juntamente com instituições de ensino e laboratórios.

Outros desafios em menor proporção foram citados como: Ambiente de inovação e de apoio fraco (CLOSS *et al.*, 2013), barreiras técnicas como falta de tecnologias avançadas (CONSTANCE; DUTOT, 2016) e disputas comerciais (GUNN, 2004).

Em suma os desafios da TT estão mais vinculados as dificuldades de relacionamento entre os atores da HT, em especial entre universidade e empresa que possuem expectativas diversas. Percebe-se que enquanto as empresas buscam processos rápidos e produtos, a universidade busca avançar cientificamente possuindo um tempo de execução mais lento.

Em relação as sugestões aos Desafios da TT são apontadas algumas propostas de solução. Para Von Meier (2002) os países em desenvolvimento precisam fortalecer suas capacidades de recursos humanos para impactar a TT. Dartey-Baah (2010) corrobora com a necessidade de capacitar os recursos humanos e acrescenta propostas de parceria com os países desenvolvidos para este fim.

Constance e Dutot (2016) propõem que os alunos deveriam estagiar dentro das empresas para ajudá-los a compreender a realidade da indústria e acrescenta que os cursos deveriam focar em problemas reais. Nesta linha, Mazurkiewicz, Poteralska (2017) apontam que os pesquisadores precisam ser mais experimentais em seus projetos. Em concordância, Toscano *et al.* (2017) apontam que os pesquisadores precisam conhecer os problemas reais enfrentados nas empresas.

Ungureanua *et al.* (2016) e Cunningham, Reilly (2018) concluem que a Universidade possui papel importante e fundamental na criação e aquisição de novos conhecimentos que podem ser explorados por meio da TT por empresas ou empresários. Já Toman e Klímová (2020) ressaltam que a existência ou ausência de Escritório de Transferência de Tecnologia (ETT) nas universidades não impacta positivamente ou negativamente uma vez que os ETT não possuem atribuições claras e não possui cooperação dos pesquisadores.

5. Considerações Finais

A sistematização abordou os seguintes tópicos: Contexto analisado; Objetivos; Metodologia; Conceituação de TT; Desafios abordados sobre a TT e Sugestões aos Desafios da TT.

Os artigos em sua maioria foram publicados em jornais que tratam especificamente sobre os temas inovação ou TT. A maioria dos autores tem como objetivo investigar a TT, em contextos nos quais estão inseridos, por meio de estudo de caso ou de revisão de literatura. Todos abordam a TT no contexto da HT tendo a Universidade como emissora e a Indústria como receptora. Entre os principais desafios apontadas destaca-se: (i) Dificuldade para transformar pesquisas em produtos (ii) Falta flexibilidade das Universidades, e (iii) Diferentes expectativas entre Universidade e Empresa. Em resumo, há dificuldade de linguagem e interação entre Universidade e Empresa gerando um rol de obstáculos por não estarem alinhadas entre si. Em relação a conceituação de TT, a maioria não aborda nenhum tipo de

definição, entretanto Constance e Dutot (2016); Dartey-Baah (2010) e Ungureanua *et al.* (2016) expõem que a TT é o processo de transmissão da informação científica ou tecnológica.

Foram citadas algumas estratégias para auxiliar nas dificuldades encontradas na TT, a mais recorrente diz respeito a necessidade de capacitar os recursos humanos, englobando os inventores/pesquisadores e os responsáveis pela TT. Adiciona-se a necessidade dos pesquisadores conhecerem melhor e focarem suas pesquisas nos problemas reais enfrentados pelas empresas.

A contribuição deste artigo visa oferecer subsídios necessários para o desenvolvimento de políticas, protocolos e procedimentos. Bem como esclarecer os maiores desafios a fim de estudar propostas que visem solucionar ou minimizar esses obstáculos com o intuito de incentivar a TT e conseqüentemente a inovação.

Como proposições futuras, sugere a adição de outras bases de dados e também uma investigação no contexto nacional, adicionando outras evidências no que se refere aos desafios da TT e o modelo de HT.

Referências:

AMARAL, M. G.; GRAY, D. O.; FARIA, A.F. Avaliação dos Ambientes de Inovação da Região do Triângulo da Pesquisa nos Estados Unidos. **Anais**. Conferência Anprotec Rio+30, 2017.

BONDAREVA, A.; KRYSIAK, F. C. Economic development and the structure of cross-technology interactions. **European Economic Review**. v.132, 2021.

BURLEM, William. Motivations for technology transfer. **Journal Of Technology Transfer**. [S.L], p. 53-61. 1977. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10.1007/BF02622189>. Acesso em: 01 maio 2021.

CAMBOIM, V.S.C. **Avaliação da Interação Universidade - Empresas - Governo no Desenvolvimento de Projetos Inovadores no RN por Micro e Pequenas Empresas**. 2013. 95 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

CARVALHO, I. V.; CUNHA, N. C. V. Proposta de um modelo de transferência de tecnologia para as universidades públicas brasileiras. *In: Congresso Latino- iberoamericana de gestão de tecnologia*. Porto: [s.n.], 2013.

CLOSS, L. Q.; FERREIRA, G. C. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. *Gestão e Produção*. São Carlos, 2012.

CONDE, M. V. F.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, p. 727 – 741, 2003.

ETZKOWITZ, H. Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations. **Social Science Information Sur Les Sciences**, v. 42, n. 3, p. 293-337, 2003.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix—University-Industry-Government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST Review**, v. 14, p. 14-19, 1995.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

FARIA, B. R. Avaliação de patentes por abordagens financeiras baseadas em opções reais: estudo de caso de inovações geradas na UFMG. 2014 Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Minas Gerais.

GALVÃO C.M, SAWADA N.O, TREVISAN M.A. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. **Revista latino-americana de Enfermagem**, n.3, p. 549-556, 2004.

GARNICA, L. A; TORKOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo: Gestão e Produção, São Carlos, v. 16, n. 4, p. 624-638, out.-dez. 2009.

JUNGMANN, D. M.; BONETTI, E. A. **A caminho da inovação: Proteção e Negócios com Bens de Propriedade Intelectual**. Brasília: Instituto Euvaldo Lodi, 2010. ISBN 978-85-87257-49-9.

LEIPONEN, A.; HELFAT, C. E. Innovation, objectives, knowledge sources and benefits of breadth. **Strategic Management Journal**, p. 224 – 236, 2010.

LEMOS, A. D. C.; Nascimento, L. F. Cleaner Technologies and The Competitiveness. International Conference on Management of Technology. Orland, USA, p. 101-110, 1998.

LEYDESDORFF, L. The triple helix: an evolutionary model of innovations. **Research Policy**. v. 29, n. 2, p. 243-255, 2000.

LEYDESDORFF, L. The mutual information of university-industry-government relations: An indicator of the Triple Helix dynamics. **Scientometrics**, v. 58, n. 2, p. 445-467, 2003.

LEYDESDORFF, L.; DOLFSMA, W; VAN DER PANNE, G. Measuring the knowledge base of an economy in terms of triple-helix relations among 'technology, organization, and territory. **Research Policy**, v. 35, n. 2, p. 181-199, 2006.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The Triple Helix as a Model of Innovation Studies. **Science & Public Policy**, Surrey - UK, v.25, n.3, p. 195-203, 1998.

LOMBARDI, P. et al. Modelling the smart city performance. **The European Journal of Social Science Research**, v. 25, n. 2, p 137-149, 2012.

LUNDEVALL, B. National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter Publishers, 1992.

MOTTA; LUNA; SANTOS; ROMERO Uma revisão da literatura sobre transferência de tecnologia in HOLOS, 2016.

MUSCIO, A. (2010). What drives the university use of technology transfer offices? Evidences from Italy. *Journal of Technology Transfer*, 35(2), 181-202. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-009-9121-7>

MUSIOLIK, J.; MARKARD, J.; HEKKERTt, M. Networks and Network Resources in Technological Innovation Systems: towards a conceptual framework for system building. **Technological Forecasting and Social Change**, p. 1032 – 1048, 2012.

ONG, C.-N. Ergonomics, technology transfer and developing countries. *Ergonomics*, v. 34, n. 6, p. 799-814,1991.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 161-187, 2018

PAULA, J. A; et al. Ciência e tecnologia na dinâmica capitalista: a elaboração neo-schumpeteriana e a teoria do capital. *Ensaios FEE*, v. 23, n. 2, p. 825 - 844, 2002.

PEREIRA, J. M. Política de proteção à propriedade intelectual no brasil. UNB, 2003.

Disponível em:

https://repositorio:unb:br/bitstream/10482/945/4/ARTIGO_PoliticaProtecaoPropriedadeIntelectual.pdf.

PEREIRA, M. F., MELO, P. A., DALMAU, M. B., & HARGER, C. A. (2009). Transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos da universidade para o segmento empresarial. *Revista de Administração e Inovação*, 6 (3), 128-144

PIRES, E. A. **Mapeamento das Estratégias para Intensificar a Proteção da Propriedade Intelectual e a Transferência de Tecnologia**: Um Estudo de Caso da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2014, 130p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Propriedade Intelectual). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

ROGERS, E. M.; TAKEGAMI, S.; YIN, J. Lessons learned about technology transfer. *Technovation*, v. 21, n. 4, p. 253-261, 2001.

ROPELATO, M.; SILVEIRA, A.; MACHADO, D. D. P. N. Inovação: análise da produção científica brasileira:2006-2009. In: **SIMPOI**. São Paulo: [s.n.], 2010.

ROTHER, E. T. Editorial: revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi, abr./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307026613004>>.

SILVEIRA R. C. C. P. O cuidado de enfermagem e o cateter de Hickman: a busca de evidências [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto; 2005.

S. NETO, J. A. Dinamização da Transferência Vertical de Tecnologia: Diagnóstico e Proposição de uma Alternativa. In: MARCOVITCH, J. (coord.). *Administração em Ciência e Tecnologia*. São Paulo, Edgard Blücher, p.360-377, 1983.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: uma revisão. In: **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. [S.l.: s.n.], 2009. ISBN 978-85-7014- 048-7.

YOUNG, T. Academic technology transfer. In: AUDY, J.; MOROSINI, M. (Org.). Inovação e empreendedorismo na universidade. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. p. 320-360

WHITTEMORE R, KNAFL K. The integrative review: update methodology. J Adv Nurs. 2005;52(5):546-53.