

INTERAÇÃO UNIVERSIDADE E EMPRESA: BARREIRAS E DESAFIOS NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Ivanir Marchetti¹, Flávia Cristina Lazzarin², Jardel Lopes Fernandes³, Eliane Colla⁴,
Evandro André Konopatzki⁵, Elias Lira dos Santos Junior⁶

Resumo: A Transferência de Tecnologia entre Universidade e Empresa (TTUE) é fundamental para o desenvolvimento econômico e a inovação, uma vez que possibilita a conversão de pesquisas e ideias em produtos e serviços comercializáveis, impulsionando o crescimento econômico e aprimorando a qualidade de vida da sociedade. No entanto, diversas barreiras têm obstruído a efetividade da Transferência de Tecnologia (TT), como a falta de comunicação, fatores internos das universidades, a inflexibilidade das empresas, a excessiva burocracia e as políticas governamentais desfavoráveis. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica integrativa, de natureza exploratória, com análise reflexiva fundamentada em artigos científicos a fim de identificar as principais barreiras agrupadas pelos atores da tríplice hélice (universidade, empresa e governo), propondo soluções para sua superação. As palavras chaves utilizadas para a pesquisa foram transferência de tecnologia universidade com operador booleano AND empresa nas bases de dados, Scopus, na revista SciELO e na plataforma do Portal de Periódicos da Capes, inicialmente foram identificados 400 artigos, dos quais 16 foram selecionados em função de sua relevância sobre o tema relacionado às barreiras de (TTUE). As perspectivas futuras envolvem uma abordagem multidisciplinar e colaborativa, com a participação de todos os atores da tríplice hélice, e uma maior articulação entre as políticas públicas e os incentivos governamentais para a TT. Com esforços conjuntos será possível promover uma TT mais eficiente e colaborativa contribuindo significativamente para o desenvolvimento socioeconômico do País.

Palavras-chave: Transferência Tecnologia. Barreiras. Tríplice Hélice.

- 1 Discente do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) Ponto Focal Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Medianeira.
- 2 Discente do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) Ponto Focal Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Medianeira.
- 3 Discente do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Ambientais (PPGTAMB) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.
- 4 Docente do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) Ponto Focal Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.
- 5 Docente do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) Ponto Focal Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.
- 6 Docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (PPGTAMB) e do Programa de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) Ponto Focal Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

-- ARTIGO RECEBIDO EM 27/07/2023. ACEITO EM 11/04/2024. --

UNIVERSITY AND COMPANY INTERACTION: BARRIERS AND CHALLENGES IN TECHNOLOGY TRANSFER

Abstract: Technology Transfer between University and Business (TTUI) is fundamental for economic development and innovation, as it enables the conversion of research and ideas into marketable products and services, driving economic growth and improving the quality of life for society. However, several barriers have hindered the effectiveness of Technology Transfer (TT), such as lack of communication, internal university factors, corporate inflexibility, excessive bureaucracy, and unfavorable government policies. In this context, this article aims to conduct an integrative bibliographic review of an exploratory nature, with reflective analysis based on scientific articles, to identify the main barriers grouped by the actors of the triple helix (university, business, and government), proposing solutions for their overcoming. The keywords used for the research were “technology transfer,” “university,” “AND,” “business” in the databases Scopus, SciELO journal, and the Capes Periodicals Portal platform. Initially, 400 articles were identified, of which 16 were selected based on their relevance to the barriers of TTUI. Future perspectives involve a multidisciplinary and collaborative approach, involving all actors of the triple helix, and a greater alignment between public policies and government incentives for TT. With joint efforts, it will be possible to promote a more efficient and collaborative TT, contributing significantly to the socioeconomic development of the country.

Keywords: Technology Transfer. Barriers. Triple Helix.

1 Introdução

A Transferência de Tecnologia (TT) é o processo de transferir descobertas científicas de uma organização para outra visando ao desenvolvimento e comercialização destas descobertas. Consiste na movimentação da inovação tecnológica de uma organização de pesquisa e desenvolvimento para uma organização receptora. Esse processo envolve o desenvolvimento de aplicações práticas com base nos resultados das pesquisas científicas (ROMAN, LOPES 2012).

As universidades possuem profissionais qualificados dedicados à geração de novos conhecimentos, tendo papel relevante nos sistemas de inovação, no desenvolvimento de pesquisas básicas até tecnologias aplicadas às organizações, uma vez que os conhecimentos provenientes das instituições de ensino e pesquisa fomentam as atividades inovadoras (PADRÃO *et al.*, 2020).

Para Ferreira *et al.* (2017) é essencial que as universidades revisem seu papel na produção de conhecimento, a fim de promover um envolvimento e participação ativa com o setor produtivo na difusão do conhecimento e no desenvolvimento de processos inovadores. Para isso, é necessário melhorar as interações institucionais e garantir que todas as partes envolvidas percebam a importância do processo em cada organização. Vale ressaltar que uma tecnologia criada só se transforma em inovação quando produzida pelas empresas, disponibilizada para a sociedade e aceita por esta (ROMAN, LOPES, 2012).

Embora a TT seja uma das formas de estabelecer parcerias entre universidades, empresas e governos em um modelo de inovação aberta, isso pode ser uma tarefa desafiadora para ambas as partes, pois existem várias barreiras que dificultam sua operacionalização tais quais, como mencionado por De Paula Santana e Porto (2009), na academia, destaca-se com maior ênfase a prioridade de foco na ciência básica, o tempo necessário para o desenvolvimento das atividades, a burocracia dos procedimentos administrativos e a

estrutura organizacional inadequada. Já no caso das empresas, os mesmos autores citam mais veementemente a necessidade de confidencialidade, a visão imediatista adotada na gestão de negócios e a falta de informação sobre o que é produzido nos centros de pesquisa. No âmbito governamental, pode-se citar a falta de investimento e políticas públicas.

Identificar as principais barreiras que impedem a TT é fundamental para melhorar os processos e, assim, impulsionar a inovação e o desenvolvimento econômico. Desta forma, este trabalho tem como objetivo aprofundar o conhecimento sobre essas barreiras por meio de uma análise integrativa visando a proposição de alternativas que otimizem o relacionamento entre os membros da trílice hélice (universidades, empresas e governo).

2 Referencial teórico

Neste capítulo são apresentadas as revisões da literatura acerca dos temas basilares para a construção desta pesquisa, a saber: Conceitos da Interação entre Universidade & Empresa (UE), TT e suas formas de repasse e principais barreiras na TTUE.

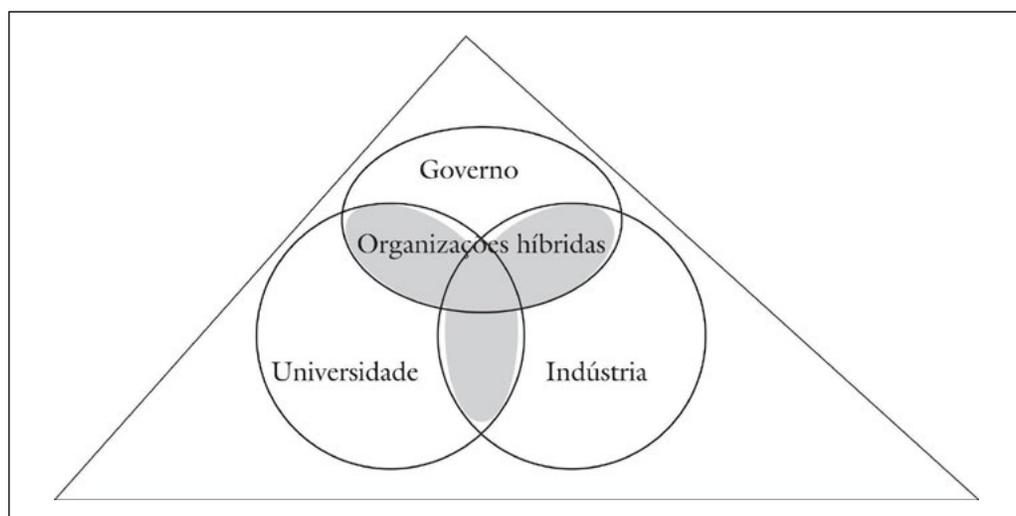
2.1 Interação entre UE

As interações universidade-empresa vêm ganhando papel de destaque nas investigações na área dos estudos da inovação, uma vez que a universidade pode ser uma importante fonte de informações para os esforços inovativos das empresas (GARCIA et al.2014).

Universidade e empresa encontram diversos benefícios ao interagirem entre si, as universidades, ao colaborarem com o setor privado, acabam por redefinir seu papel perante a sociedade e passam a ser melhor reconhecidas pelo seu papel como promotora do desenvolvimento econômico, social e de recursos humanos para a região em que se encontra. Uma das formas desta interação é a TT que, segundo Miranda e Simeão (2004), pode-se dizer que é o repasse a terceiros na concessão de know-how mediante um acordo entre partes. Nesse contexto, fica claro que permite a replicação de processos, produtos e serviços pertinentes à tecnologia transferida.

Na Figura 1 pode-se visualizar a estrutura da Hélice Tríplice que pode ser definida como um modelo de inovação em que a universidade/academia, a indústria e o governo, como esferas institucionais primárias interagem para promover o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo (ETZKOWITZ e ZHOU, 2017).

Figura 1- Estrutura social Hélice Tríplice



Fonte: Etzkowitz e Zhou (2017).

Trata-se de um conceito que está sendo adotado em diversos lugares do mundo, embora com variações em sua evolução e diferentes taxas de mudança de acordo com cada sociedade. O desenvolvimento da Hélice Tríplice pode ocorrer de diversas maneiras, liderado em determinado momento pelo governo, em outro pela universidade e em seguida pela indústria, ou em qualquer outra ordem (ETZKOWITZ e ZHOU, 2017).

A Tríplice Hélice delinea as interações entre o Governo, a Universidade e a Empresa e propõe a criação de um ambiente favorável à inovação, à geração e à disseminação do conhecimento essencial para o progresso da sociedade (CLOSS; FERREIRA, 2010).

Essa interação nos instiga a buscar desequilíbrios entre as dimensões institucionais nos arranjos e as funções sociais que os mesmos desempenham. Os atritos entre as diversas camadas (baseados nas expectativas e interesses institucionais) e entre os três domínios (economia, ciência e política) proporcionam um vasto campo de oportunidades para resolver desafios e fomentar a inovação (LEYDESDORFF, 2012).

2.2 Formas de TT

Segundo Mikosz e De Lima (2018), existem diversos canais formais e informais de TT e cooperação entre o meio acadêmico e o mercado: publicações científicas em periódicos ou livros; outras publicações, incluindo publicações e relatórios profissionais; participação em conferências, congressos e workshops realizados pelos pesquisadores da universidade; contatos pessoais (informais); emprego de discentes graduandos e pós-graduandos; contratação de estudantes como estagiários; intercâmbio temporário de pessoal (programas de mobilidade); projetos de pesquisa e desenvolvimento em parceria; contratos de pesquisa; financiamento de projetos de pós-graduação; consultoria por servidores da universidade; *spin-offs* universitária; atividades de transferência de conhecimento específicas organizadas

pelo Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da universidade; uso compartilhado de instalações, como, por exemplo, laboratórios, espaços físicos e equipamentos da universidade; e licenciamento de patentes e de *know-how*.

De acordo com Cunningham e Link (2016), a TT pode ocorrer por diferentes mecanismos, que variam desde a simples venda ou licenciamento de patentes até a criação de parcerias estratégicas entre UE para o desenvolvimento conjunto de projetos de pesquisa. Entre os tipos de TT mais comuns, podemos destacar: licenciamento de patentes, criação de empresas spin-off, contratação de serviços de consultoria e acordos de cooperação e parcerias estratégicas.

2.3 Principais Barreiras para Transferência de Tecnologia

Embora a TT seja uma atividade importante para a aplicação do conhecimento gerado nas instituições de ensino superior, ela também pode enfrentar algumas barreiras e desafios. Além desses obstáculos, é importante destacar que a TTUE pode apresentar desafios específicos em diferentes áreas do conhecimento (FARIA e LIMA, 2014).

Os desafios que envolvem a TT vão desde barreiras culturais até questões relacionadas à propriedade intelectual. A mesma requer uma estreita cooperação entre UE, com uma integração efetiva dos pesquisadores, gerenciamento de inovação e esforços de marketing para promover a aceitabilidade do mercado (AUTIO, 2014).

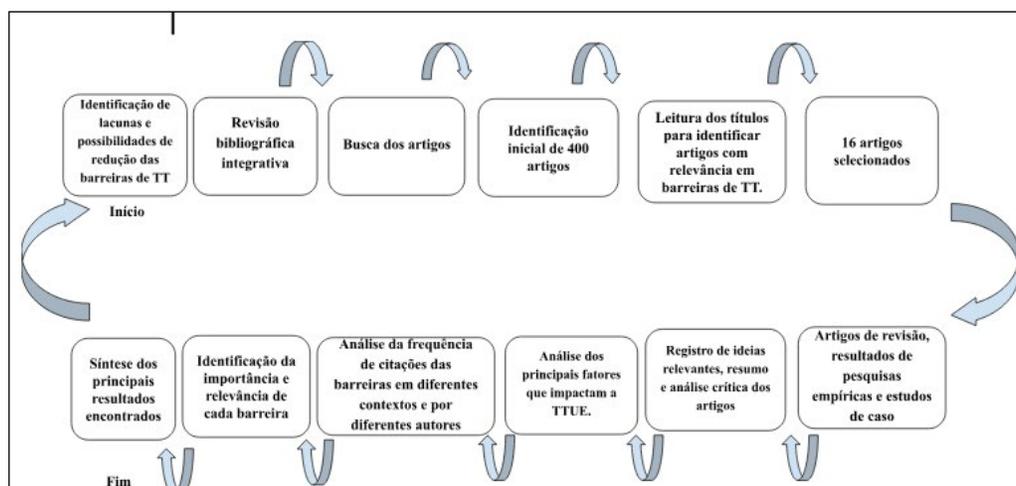
De acordo com Faria e Lima (2014), alguns dos principais obstáculos à TTUE incluem: Falta de cultura empreendedora nas universidades, o que pode dificultar a identificação e valorização de oportunidades de negócio; - Conflito de interesses entre os objetivos acadêmicos e os objetivos comerciais, que pode levar à falta de motivação ou resistência por parte dos pesquisadores e professores universitários; - Dificuldades na proteção e licenciamento de patentes, que podem reduzir o interesse das empresas em investir em tecnologias universitárias; - Falta de recursos financeiros e humanos para a transferência de tecnologia, o que pode limitar a capacidade das universidades de gerenciar e difundir seus conhecimentos e patentes.

Na pesquisa de Etzkowitz e Leydesdorff (2000), foram identificados alguns desafios em TT, como a falta de políticas institucionais para conceder tecnologias; a falta de adequação das pesquisas às necessidades do mercado e a valoração nas concessões de direitos (DESIDÉRIO e ZILBER, 2015).

3 Metodologia

Na Figura 2 estão descritas as etapas metodológicas adotadas para o desenvolvimento deste trabalho, de forma pictórica.

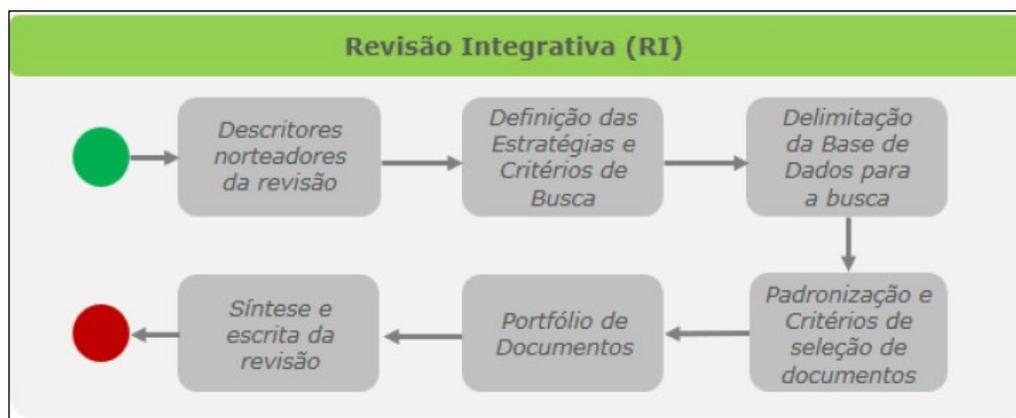
Figura 2: Representação esquemática das etapas metodológicas



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho (Figura 3) consiste em uma revisão bibliográfica integrativa, de natureza exploratória, com análise reflexiva fundamentada em artigos científicos de acordo com o proposto por (DE SOUZA *et al.*, 2010).

Figura 3. Ilustração gráfica revisão integrativa



Fonte: Adaptado de SOUZA *et al.* (2010).

A busca foi realizada no período de abril de 2023 sem limite temporal nas bases de dados, Scopus, na biblioteca virtual de revistas científicas brasileiras da SciELO e na plataforma do Portal de Periódicos da Capes, as palavras chaves utilizadas para a pesquisa foram transferência de tecnologia universidade com operador booleano *AND* empresa ficando o descritor de busca na forma: “Transferência de Tecnologia Universidade and empresa”.

Com objetivo de apresentar de maneira clara e ampla o tema em questão, foram selecionados artigos de revisão, resultados de pesquisas empíricas e estudos de caso, procurando fornecer uma análise reflexiva mais fundamentada e abrangente. As ideias relevantes foram registradas por meio do fichamento bibliográfico dos artigos, com resumo e análise integrativa deles.

Inicialmente, foram identificados 400 artigos, dos quais 16 foram selecionados em função de sua relevância e aderência com o tema relacionado, após a leitura dos títulos e resumos, com destaque para os principais fatores que impactam a relação entre a UE. Em seguida foram dispostos por ordem cronológica de publicação.

Foi analisada a frequência de citações de uma barreira em diferentes contextos e por diferentes autores, buscando identificar a importância e relevância de cada barreira para a compreensão e avanço desse campo, sendo esse o critério de inclusão para a escolha de trabalhos científicos.

Ao final da pesquisa, foi realizada uma síntese dos principais resultados encontrados, visando identificar as lacunas existentes e apontar possibilidades de redução das barreiras de TT identificadas. Para facilitar a compreensão, as barreiras foram separadas em quatro grupos/categorias, sendo: Barreiras de Comunicação UE, barreiras internas à Universidades (U), barreiras internas à empresas (E) e as barreiras correlatas ao Governo (G).

4 Resultados e discussão

4.1 Resultados da Etapa prospectiva - Identificação e Seleção de documentos

No Quadro 1, encontram-se os artigos selecionados na etapa prospectiva, com seus respectivos títulos, autores e ano de publicação.

Quadro 1. Artigos selecionados para as etapas de identificação e análise

Artigo	Autor e ano	Título	Qualis periódicos Capes Quadrênio 2017-2020
1.	DE PAULA SANTANA e PORTO (2009)	E agora, o que fazer com essa Tecnologia? Um estudo multicaso sobre as possibilidades de transferência de Tecnologia na USP-RP	A2
2.	GARNICA e TORKOMIAN (2009)	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	B1
3.	CLOSS e FERREIRA (2012)	A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos artigos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009.	B1

Artigo	Autor e ano	Título	Qualis periódicos Capes Quadriênio 2017-2020
4.	CLOSS <i>et al.</i> , (2012)	Intervenientes na transferência de tecnologia universidade-empresa: o Caso PUCRS.	A2
5.	PAKES <i>et al.</i> , (2012)	A percepção dos núcleos de inovação tecnológica do estado de São Paulo quanto às barreiras à transferência de tecnologia universidade-empresa	C
6.	ROMAN e LOPES (2012)	Importância da transferência de tecnologia realizada nas universidades brasileiras para a alavancagem da competitividade do país no cenário econômico Mundial.	B4
7.	BERNI <i>et al.</i> , (2015)	Interação universidade-empresa para a inovação e a transferência de tecnologia	A4
8.	DESIDÉRIO e ZILBER (2015)	Barreiras no processo de transferência tecnológica entre agências de inovação e empresas: observações em universidades públicas e privadas.	A4
9.	FERREIRA <i>et al.</i> , (2017)	Desafios para o processo de transferência de tecnologia na Universidade de Brasília.	B2
10.	MIKOSZ e DE LIMA (2018)	A relação universidade-empresa-governo: mecanismos de cooperação e seus fatores intervenientes em uma universidade pública	A4
11.	AMORIM <i>et al.</i> , (2019)	Desafios na transferência de tecnologia Universidade-Empresa: um relato de experiência do Núcleo de Transferência de Tecnologia da UFRB	B2
12.	COSTA NETO <i>et al.</i> , (2019)	Transferência de conhecimento: a perspectiva empresarial	A 4
13.	RIBEIRO e ALVES (2019)	Barreiras e potencialidades da interação universidade-empresa sob a perspectiva de docentes da Universidade Estadual de Maringá	A2
14.	CHAIS <i>et al.</i> , (2021)	Interação universidade -empresa: análise de caso de duas universidades brasileiras	A4
15.	RIBEIRO <i>et al.</i> , (2021)	Fatores Críticos da Transferência de Tecnologia: estudo de caso de uma Universidade Federal de Minas Gerais	B2
16.	OLIVEIRA <i>et al.</i> , (2022)	Barreiras à transferência de tecnologia da universidade para a sociedade.	A4

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

De acordo com o quadro 1, e conforme os artigos selecionados para este estudo nota-se que as preocupações com o tema ocorrem em maior medida a partir de 2009, com a publicação de dois estudos que retratam especificidades do estado de São Paulo.

O estudo de DE PAULA SANTANA e PORTO (2009) sobre as possibilidades de transferência de tecnologia na USP-RP ofereceu uma compreensão mais profunda das nuances desse processo, enquanto GARNICA e TORKOMIAN (2009) analisaram a gestão de tecnologia em universidades paulistas, incluindo o patenteamento e os fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia.

CLOSS e FERREIRA (2012) realizaram uma revisão dos estudos sobre a transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro, abrangendo o período entre 2005 e 2009. Nesse mesmo ano, CLOSS et al., (2012) exploraram os intervenientes na transferência de tecnologia entre a PUCRS e empresas, oferecendo uma análise específica desse contexto. No mesmo ano, ROMAN E LOPES mostraram a importância da transferência de tecnologia realizada nas universidades brasileiras para a alavancagem da competitividade do país no cenário econômico Mundial.

BERNI et al., (2015) e DESIDÉRIO e ZILBER (2015) contribuíram para o debate com estudos sobre a interação universidade-empresa e as barreiras no processo de transferência tecnológica entre agências de inovação e empresas, respectivamente.

FERREIRA et al., (2017) identificaram e analisaram os desafios para o processo de transferência de tecnologia na Universidade de Brasília, enquanto em 2018, MIKOSZ e DE LIMA (2018) exploraram a relação entre universidade, empresa e governo em uma universidade pública.

AMORIM et al., (2019) apresentaram um relato de experiência do Núcleo de Transferência de Tecnologia da UFRB, enquanto COSTA NETO et al., (2019) trouxeram uma perspectiva empresarial sobre a transferência de conhecimento, também em 2019 RIBEIRO e ALVES mostraram as barreiras e potencialidades da interação UE da Universidade Estadual de Maringá-PR.

RIBEIRO et al., (2021) identificaram e analisaram os fatores críticos da transferência de tecnologia em uma Universidade Federal de Minas Gerais, e CHAIS et.al Interação com empresas de duas universidades Brasileiras. Para finalizar, OLIVEIRA et al., (2022) investigaram as barreiras à transferência de tecnologia da universidade para a sociedade.

4.2 Identificação das Barreiras

No quadro 2, estão elencadas as principais barreiras de TT, identificadas nos artigos selecionados.

Quadro 2. Principais barreiras identificadas para TTUE.

Classificação (Grupo)	Barreiras TTUE	Artigos do Quadro 1 que identificam determinadas barreiras.
Comunicação UE	Identificar necessidades de mercado.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	Comunicação efetiva UE.	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	Desalinhamento de expectativas TT.	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16
	Conciliar pesquisa interesses comerciais.	3,4,5,6,7,8,9,11,12,13,14,15,16
	Acordos de PI justos UE.	1,2,3,4,5,8,9,12,13,14,16
	Baixa interação.	3, 5, 6,7,8,9,11,12,13,15,16
	Falta confiança da E na U.	8,16,12,15,10
Internas/ Universidade (U)	Excesso de burocracia.	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,16,12,13, 15
	Cultura universitária.	1,3,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16
	Prazos.	1,2,5,7,8,9,10,12,13,14,15,16
	Falta de incentivo.	1,2,3,4,5,8,10,11,14,15,16
	Falta de infraestrutura e Recursos humanos	1,2,3,5,8,9,10,11,14,15,16
	Falta de treinamento dos pesquisadores.	1,2,6,7,8,9,10,12,14,15
	Falta de incentivos financeiros.	3,4,5,8,10,11,13,16
	Dificuldade em avaliar e mensurar o impacto da TT.	3,5,8,9,16
Internas/ Empresa (E)	Investimento	4,5,8,10,11,15,16
	Gestão/Governança	1,4,5,6,13,14
Governo (G)	Falta de incentivos financeiros.	3,8,16,13,11,4,5,10
	Falta de incentivos e políticas de inovação.	3,5,8,13,15,16

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O Quadro 2 mostra as principais barreiras à TT identificadas nos diferentes trabalhos indicados no Quadro 1, onde estas barreiras/entraves estão agrupadas pelos diferentes atores da tríplice hélice, a saber: Universidade, empresa e Governo.

É importante ressaltar que essas barreiras não são isoladas, e podem estar relacionadas a mais de um ator no sistema. A solução de uma barreira pode ter impacto positivo na resolução de outras. É necessário esforço conjunto de todas as partes envolvidas para resolver essas barreiras. A análise de cada uma das barreiras identificadas é feita a seguir.

4.3 Análise das Barreiras

a) Barreiras de Comunicação UE

As diferenças de linguagem entre academia e indústria são frequentemente citadas como obstáculos para a TT, o que pode levar a desentendimentos e afastamento entre as partes. (OLIVEIRA *et al.*, 2022).

Entre as principais barreiras de comunicação identificadas nos artigos avaliados estão a dificuldade em identificar as necessidades do mercado e adaptar a pesquisa acadêmica a essas demandas, a falta de transparência e comunicação efetiva entre UE, além do desalinhamento de expectativas em relação aos objetivos e benefícios da TT.

Outras barreiras menos frequentes incluem a dificuldade em conciliar objetivos de pesquisa acadêmica com interesses comerciais das empresas, estabelecer acordos de propriedade intelectual justos e equilibrados, além de pouca interação e colaboração entre pesquisadores e empresas, e falta de confiança entre as partes envolvidas.

De acordo com Closs e Ferreira (2012), os acordos cooperativos trazem benefícios para ambas as partes, mas ruídos na comunicação podem ocorrer ao longo desses processos, como a desconfiança com relação ao tempo necessário para a universidade atingir suas metas, comprometimento, segurança e confidencialidade das informações, diferenças culturais, linguagens distintas, pressão do tempo e ausência de reuniões formais e frequentes.

Para diminuir essas barreiras de comunicação, é necessária a criação de canais regulares de comunicação entre UE para identificar as necessidades do mercado e adaptar a pesquisa acadêmica a essas demandas, além da promoção da transmissão e da comunicação efetiva entre ambas, com alinhamento claro das expectativas entre as partes envolvidas.

Para Chais *et al.*, 2021, as contribuições das universidades dependem da existência e da inter-relação de intermediários de conhecimentos heterogêneos, pouco coordenados, guiados por um forte espírito coletivo para encorajar e apoiar o empreendedorismo acadêmico. A maioria das universidades comprometidas com a comercialização de pesquisas acadêmicas estabeleceu polos de TT.

No entanto, muitos pesquisadores ignoram esse aspecto e levam suas invenções diretamente ao mercado. Nesse contexto, é necessário que as agências de inovação acompanhem as pesquisas desenvolvidas pelos seus pesquisadores, abrindo um canal interativo com o mercado a fim de viabilizar a comunicação para que ocorra o repasse da inovação. Também é importante incentivar a colaboração e a interação entre pesquisadores e empresas, estabelecer acordos de propriedade intelectual justos e equilibrados, e investir em ações que fortaleçam a confiança entre as partes envolvidas (DESIDÉRIO e ZILBER, 2015).

O sucesso da inovação tecnológica depende fortemente da capacidade de interação entre os diferentes agentes citados anteriormente e, apesar de ser um processo complexo e dinâmico, é o principal propulsor do desenvolvimento econômico de um país. (ROMAN; LOPES, 2012).

Cunha (1999), ao analisar os mecanismos de interação entre UE, notou a necessidade de haver um agente intermediador entre pesquisadores e empresários para otimizar a comunicação entre os dois agentes, já que, apesar de doutores em suas especialidades, é possível que os pesquisadores desconhecem a linguagem administrativa necessária para sensibilizar o empresário.

De acordo com Roman e Lopes (2012), uma forma eficiente para alinhar a consecução dos objetivos das (UE) é por meio dos escritórios de TT. Os autores destacam que uma das

principais funções desses escritórios é estudar a viabilidade de mercado para as tecnologias desenvolvidas nas universidades e dar suporte ao seu lançamento no mercado.

Além do relacionamento, a proximidade cultural é também um fator importante quando se pensa em processo bem-sucedido de TT, visto que valores, crenças, opiniões, comportamentos e normas semelhantes entre a fonte e o receptor são benéficos ao processo de transferir e de compartilhar conhecimentos. (RIBEIRO *et al.*, 2021).

b) Barreiras internas à Universidade

É possível observar que a TT entre UE é um processo complexo e que envolve diversas barreiras que podem dificultar o sucesso dessa iniciativa. Entre as principais barreiras identificadas dentro da Universidade, destacam-se a burocracia e problemas com prazos, Closs *et al.* (2012) afirmam que essa barreira pode levar a insatisfações por parte dos pesquisadores e membros das empresas envolvidas no processo de TT. Para superá-la, é necessário simplificar os processos, fornecer treinamento e recursos adequados, estabelecer parcerias estratégicas e promover a transparência.

Além disso, Pakes *et al.*, (2012), afirmam que as universidades e seus NITs devem adotar posturas mais flexíveis ao negociar acordos de TT e simplificar suas políticas e procedimentos de TTUE. Essa abordagem pode ajudar a aumentar a eficiência e efetividade do processo de TT e, conseqüentemente, promover o desenvolvimento econômico e tecnológico.

Outra barreira identificada para a TT é a falta de alinhamento entre a cultura universitária e as necessidades das empresas em relação à mesma, Berni *et al.*, (2015), afirmam que as empresas buscam, na relação com a universidade, soluções inovadoras, novos conhecimentos científicos e novas ferramentas, metodologias, produtos e serviços. Por outro lado, as universidades trabalham para construir o conhecimento na forma de novos conceitos, modelos e técnicas, soluções empíricas e outras contribuições tecnológicas.

Essa falta de alinhamento muitas vezes está relacionada à falta de incentivos financeiros, de infraestrutura e de treinamento para os pesquisadores colaborarem com as empresas e transferirem tecnologia, segundo Berni *et al.*, (2015), há uma falta de incentivo institucional e de investimentos financeiros em ações de inovação, infraestrutura e capacitação de recursos humanos.

A colaboração da universidade para a empresa acontece por meio de motivações, interesses e estímulos. A universidade é motivada pela busca por recursos adicionais, aproximação da realidade técnica, econômica e social, disseminação dos resultados da pesquisa e acesso a equipamentos e tecnologias especializadas (RIBEIRO e ALVES, 2019).

Para superar essas barreiras, é importante que as universidades adotem uma cultura de inovação e TT, com incentivos claros para pesquisadores e instituições que se engajem nesse processo. Além disso, é fundamental que haja investimentos em infraestrutura e capacitação de recursos humanos para que as universidades possam atender às demandas das empresas e transferir tecnologia com sucesso.

Outra barreira interna da Universidade identificada para a TT é a dificuldade em avaliar e mensurar o impacto da TT. Muitas vezes, os benefícios da TT não são imediatamente evidentes e podem ser difíceis de medir. Essa falta de avaliação pode desencorajar as universidades e pesquisadores a se engajarem em esforços de transferência de tecnologia (OCDE, 2018).

Uma das justificativas pelo baixo licenciamento de tecnologia é a dificuldade de o inventor transformar o produto tecnológico em modelo de negócio atrativo para as empresas. (RIBEIRO *et al.*, 2021).

A divulgação dos resultados da TT e seus impactos econômicos e sociais pode ser uma forma de incentivar outras empresas e organizações a se envolverem em processos de transferência de tecnologia. Ao compartilhar informações sobre o sucesso da TT e os benefícios que ela pode trazer para a sociedade, a academia e as empresas podem atrair mais investimentos e parcerias, Ribeiro *et al.*, (2021) destacam a importância da divulgação das tecnologias por meio de uma vitrine tecnológica e o uso das redes sociais para promover a divulgação dos produtos.

Além disso, é essencial realizar uma avaliação objetiva e mensurar os resultados para determinar a eficácia dos esforços de transferência de tecnologia (TT). Nesse sentido, é necessário estabelecer métricas claras e objetivas, como o número de patentes licenciadas, o número de spin-offs criados e a receita gerada. Essas métricas permitem demonstrar o valor e o impacto da TT para a sociedade, além de incentivar mais investimentos e parcerias.

Para isso, a valoração da tecnologia desempenha um papel crucial e deve ser conduzida de forma profissional. É fundamental realizar a mensuração econômica dos *inputs*, como o capital financeiro e intelectual investidos na pesquisa, bem como dos resultados obtidos, o que segundo Garnica e Torkomian (2009) afirmam que é necessário desenvolver metodologias confiáveis e objetivas para apoiar as negociações nesse contexto.

c) Empresas

Observa-se que um dos fatores que mais impactam a TT no grupo empresa é a falta de investimento em projetos de parcerias com universidades. De acordo com um estudo recente realizado por Oliveira *et al.*, (2022), a falta de recursos financeiros é uma das principais razões para esse problema.

Além disso, essa falta de investimento também pode desencadear outras barreiras de TT, como a falta de recursos humanos, materiais de consumo e infraestrutura adequada para realizar atividades de pesquisa que possam resultar em TT. Essas barreiras podem desestimular os pesquisadores e prejudicar a capacidade da empresa de transferir conhecimento e tecnologia para o mercado. Portanto, é crucial que as empresas invistam em parcerias com universidades e aloquem recursos financeiros suficientes para superar essas barreiras e promover a transferência de tecnologia de forma eficaz.

É importante destacar que de acordo com Ferreira *et al.*, (2017) em seus estudos, um dos aspectos mais interessantes da execução da TT foi o crescente empenho das empresas em investir na melhor aplicação e melhoramento da tecnologia. Isso sugere que, apesar dos desafios enfrentados, a TT pode ser uma via de mão dupla, na qual as empresas podem se

beneficiar do conhecimento e da tecnologia gerados na universidade, e ao mesmo tempo contribuir para aprimorar e aperfeiçoar essas tecnologias. Essa colaboração entre empresas e universidades pode ser uma estratégia eficaz para promover a inovação e a competitividade em um ambiente de negócios cada vez mais dinâmico e exigente.

Muitas interações às vezes são negativamente influenciadas pela falta, no lado das empresas, de capacidade de absorção ou de retenção do conhecimento e tecnologia (COSTA NETO *et al.*, 2019). A falta de capacidade de gestão e governança em empresas de base tecnológica é uma barreira comum que pode dificultar a TT. Empresas que não possuem uma gestão eficiente podem enfrentar dificuldades em gerenciar recursos, implementar estratégias e manter a competitividade no mercado, o que pode afetar a sua capacidade de aproveitar os benefícios da TT.

Para minimizar essa barreira, é importante que as empresas se concentrem em aprimorar suas habilidades de gestão e governança, buscando capacitação e treinamento para melhorar a eficiência de suas operações. Além disso, as empresas também podem buscar parcerias com instituições de ensino e pesquisa para obter conhecimento e orientação em áreas específicas de gestão, como finanças, recursos humanos e marketing. Dessa forma, as empresas de base tecnológica podem melhorar sua capacidade de gestão e governança, aumentando sua eficácia e competitividade no mercado.

d) Governo

A falta de incentivos financeiros e políticas de inovação eficientes é uma das principais barreiras no processo de Transferência de Tecnologia (TT) em relação ao governo. De acordo com De Paula Santana e Porto (2009), é essencial que o governo atue decisivamente nessa cooperação, gerando incentivos financeiros e estratégicos para promover a interação entre universidades e empresas.

Closs e Ferreira (2012) enfatizam a importância de políticas públicas que incentivem o desenvolvimento de uma cultura de propriedade intelectual nas universidades e a formulação de políticas integradas voltadas para a inovação, convertendo investimentos em benefícios para a sociedade.

Em países onde o setor governamental desempenha um papel significativo na promoção do desenvolvimento econômico e social, observam-se regulamentações que criam um ambiente propício à inovação (GARNICA e TORKOMIAN, 2009). Uma das formas de promover e incentivar a inovação é a criação de programas de incentivos fiscais que estimulem a colaboração entre universidades e empresas. Além disso, é fundamental que o governo conscientize sobre a importância da proteção da propriedade intelectual, incentivando uma cultura mais ampla de patentes. Essas políticas podem aumentar a eficiência do processo de TT e contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do país, sendo um investimento valioso a longo prazo.

Em síntese a (TT) é um processo multifacetado que enfrenta diversas barreiras em diferentes contextos. Desde as complexidades da comunicação entre universidades e empresas até os desafios internos enfrentados pelas instituições acadêmicas e empresariais,

assim como a necessidade de políticas governamentais eficazes, cada dimensão desempenha um papel crucial na promoção da inovação e do desenvolvimento econômico.

As barreiras de comunicação entre academia e indústria, como a diferença de linguagem e expectativas, destacam a importância de canais regulares de comunicação e alinhamento claro de expectativas. Enquanto isso, as barreiras internas nas universidades, como burocracia e falta de incentivos, ressaltam a necessidade de uma cultura de inovação, investimentos em infraestrutura e capacitação de recursos humanos.

No contexto empresarial, a falta de investimento em parcerias com universidades pode prejudicar a capacidade das empresas de transferir conhecimento e tecnologia. Além disso, a falta de capacidade de gestão e governança pode minar os esforços de TT, destacando a importância da busca por parcerias e capacitação.

Por fim, o papel do governo é crucial na criação de um ambiente propício à inovação, por meio de políticas públicas que incentivem a colaboração entre universidades e empresas, além de programas de incentivos fiscais e proteção da propriedade intelectual.

Sucintamente, a TT é um processo dinâmico que exige ações coordenadas em diversas frentes. A superação das barreiras identificadas requer um esforço conjunto de academia, indústria e governo, visando promover a inovação e impulsionar o desenvolvimento socioeconômico a longo prazo.

Quadro 3. Principais contribuições do estudo

Dimensão	Principais Contribuições
Metodologia	Utilização de revisão bibliográfica integrativa, análise reflexiva de artigos científicos, seleção de 16 artigos relevantes a partir de 400 identificados, organização por ordem cronológica e síntese dos resultados.
Evolução Temporal	Destaque para marcos importantes na pesquisa de TT no Brasil, desde 2009 até 2022, mostrando um crescente interesse acadêmico e diversos estudos sobre o tema.
Barreiras Identificadas	Identificação de barreiras de comunicação entre academia e indústria, barreiras internas nas universidades, desafios empresariais e questões relacionadas ao governo na TT.
Análise das Barreiras	Detalhamento das barreiras identificadas em cada dimensão, destacando suas origens, impactos e recomendações para superação.
Considerações Finais	Sugestões para abordagens multidisciplinares e colaborativas na superação das barreiras, investimento em comunicação, cultura organizacional, capacitação, avaliação de eficácia e políticas públicas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O Quadro 3 oferece uma visão concisa e informativa das principais contribuições do estudo em relação às barreiras referentes a TT. Ele resume as diferentes dimensões abordadas na pesquisa, incluindo a metodologia utilizada, a evolução temporal das pesquisas sobre TT, as barreiras identificadas e uma análise detalhada das mesmas, bem como as considerações finais e sugestões para abordagens futuras.

Por meio dessa estrutura organizada, o Quadro 3 proporciona uma compreensão clara das etapas do estudo e das conclusões alcançadas. Destaca-se a ênfase na evolução temporal das pesquisas sobre TT, indicando um crescente interesse acadêmico ao longo do tempo. Além disso, a identificação e análise das barreiras enfrentadas no processo de TT oferecem insights valiosos para pesquisadores, gestores e formuladores de políticas interessados em melhorar a eficiência desse processo. De maneira geral ele serve como um resumo abrangente das principais contribuições do estudo, proporcionando uma base sólida para futuras investigações e iniciativas relacionadas à TT.

5 Considerações Finais

A TT é um processo complexo e importante para o desenvolvimento econômico do país. No entanto, existem diversas barreiras que dificultam a realização desse processo de forma eficiente. As barreiras mais apontadas nos artigos analisados são de comunicação, internas às universidades, internas às empresas e as correlatas ao governo.

Para a superação das barreiras supracitadas é primordial uma abordagem multidisciplinar e, sobretudo, colaborativa com o envolvimento de todos os atores pertencentes à tríplice hélice, o que impulsiona a inovação e o desenvolvimento econômico.

É importante incentivar a colaboração e interação entre as universidades, empresas e governo para compartilhar conhecimentos e experiências bem-sucedidas em TT. Compartilhar boas práticas e lições aprendidas pode ser uma maneira eficaz de ajudar outras instituições a superar as barreiras e melhorar a efetividade da TT. Neste sentido se faz necessário investir em medidas específicas, tais como:

- Criação de canais regulares de comunicação, ou seja, estabelecer canais eficientes e contínuos de comunicação entre universidades, empresas e órgãos governamentais para facilitar a troca de informações, ideias e necessidades, promovendo uma maior interação e sinergia entre os envolvidos na TT.

- Estabelecer uma cultura organizacional que incentive a TT, isto implica, em fomentar uma cultura nas instituições acadêmicas e empresas que valorize e recompense a inovação, a colaboração e a transferência de conhecimento, criando um ambiente propício para a busca de parcerias e a aplicação prática das descobertas científicas.

- Investir em capacitação dos pesquisadores e gestores em gestão da TT por meio da promoção e fomento de programas de capacitação e treinamentos que capacitem pesquisadores e gestores a compreenderem os aspectos técnicos e jurídicos da TT, assim como a identificação de oportunidades comerciais e a gestão de propriedade intelectual.

- Criar mecanismos que avaliem a eficácia da TT nas universidades e empresas, por meio do desenvolvimento de sistemas de avaliação e métricas que permitam mensurar a eficiência dos processos de transferência de tecnologia, identificando pontos fortes e fracos para implementar melhorias contínuas no processo.

- Articular políticas públicas e incentivos governamentais para a TT com a integração e alinhamento destas políticas de incentivo à inovação com os programas governamentais

de fomento à pesquisa e desenvolvimento, criando um ambiente favorável para a realização de parcerias público-privadas e a implementação de projetos de transferência de tecnologia.

Referências

- AMORIM, G. M.; PIRES, E. A. SANTO, F. Desafios na Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa: um relato de experiência do Núcleo de Transferência de Tecnologia da UFRB. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 59-78, março. 2019.
- AUTIO, E.; GILDING, M.; KOEZEN, J. Fostering university-industry relations: the role of policymakers, **Edward Elgar Publishing**. 2014.
- BERNI, J. C. A. *et al.* **Interação universidade-empresa para a inovação e a transferência de tecnologia**. Revista Gestão Universitária na América Latina, v. 8, n. 2, p. 258-277, 2015.
- CHAI, C. *et al.* Interação universidade-empresa: análise de caso de duas universidades brasileiras, **Revista de Administração e Ciências Contábeis da Unochapecó (Race)**, v. 20, n. 1, p. 109-132, jan./abr. 2021.
- 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 & Produção**, São Carlos. v. 19, n. 2, p. 419-432, 2012.
- CLOSS, L. *et al.* Intervenientes na transferência de tecnologia universidade-empresa: o caso PUCRS. **Revista de Administração Contemporânea**, v.16, n.1, p. 59-78, 2012.
- CUNHA, N. C. V. D. Mecanismos de interação universidade-empresa e seus agentes: o gatekeeper e o agente universitário de interação. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 35-47, 1999.
- COSTA NETO, E. C.; PERIN, M. G.; FERREIRA, G. C. Transferência de conhecimento: a perspectiva empresarial. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 19, n. 2, p. 195-216, abr./jun. 2019.
- CUNNINGHAM, J. A.; LINK, A. N. Fostering university-industry R&D collaborations in European Union countries. **Journal of Technology Transfer**, v. 41, n. 6, p. 1354-1367, 2016. DE FARIA, P.; LIMA, F. The impact of university-industry links on innovation: empirical evidence from OECD countries. **Journal of Technology Transfer**, v. 39, n. 6, p. 877-897, 2014.
- DE SOUSA, M. T. de; SILVA, M. D. ; CARVALHO, R. de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein** (São Paulo), São Paulo, v. 8, n. 1 Pt 1, p. 102-106, 2010.

DESIDÉRIO, P. H. M.; ZILBER, M. A. Barreiras no Processo de Transferência Tecnológica entre Agências de Inovação e Empresas: observações em instituições públicas e privadas. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 14, n. 2, p. 101-126, ago. 2015.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: **inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

FERREIRA, C. L. D. *et al.* Desafios para o processo de transferência de tecnologia na Universidade de Brasília. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 3, p. 341-355, jul./set. 2017.

GARCIA, R.C et al. Interações universidade-empresa e a influência das características dos grupos de pesquisa acadêmicos. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 18, n. 1, p. 125-146, 2014.

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 & Produção**, São Carlos, v. 16, n. 4, p. 624-638, out.-dez. 2009.

LEYDESDORFF, L. The Triple Helix of University-Industry-Government relations. Amsterdam School of Communication Research. University of Amsterdam, Fev., 2012

MIKOSZ, V. M.; DE LIMA, I. A. A relação universidade-empresa-governo: Mecanismos de Cooperação e seus fatores Intervenientes em uma Universidade Pública. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 14, n. 34, 2018.

MIRANDA, A.; SIMEÃO, E. Transferencia de información y transferencia de tecnología en el modelo de Comunicación Extensiva: la Babel.com. *Revista Información, Cultura y Sociedad*, Revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas, Buenos Aires, n. 10, p. 27-40, 2004. (ISSN 1514-8327).

OLIVEIRA, H. C.; ALFARO, J.; FERNANDES, V. Barreiras à transferência de tecnologia da universidade para a sociedade. **Revista de Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 18, n. 54, p. 89-105, out./dez. 2022.

OECD. OECD Science, Technology and Innovation Outlook: **Adapting to Technological and Societal Disruption**. OECD Publishing, 2018.

PADRÃO, L.C.; RODRIGUES, R.L. Transferência de tecnologia universidade-empresa no Brasil (1994-2020): uma análise da literatura. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 189-208, 2022.

PAKES, P. R. *et al.* A percepção dos Núcleos de Inovação Tecnológica do estado de São Paulo quanto às barreiras à transferência de tecnologia universidade-empresa. **Tecnologia** (Santa Cruz do Sul), 22(2).2018.

RIBEIRO, E. A.; ALVES, A. F. Barreiras e potencialidades da interação universidade-empresa sob a perspectiva de docentes da Universidade Estadual de Maringá. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 41, n. 2, 2019.

RIBEIRO, E. M.M; MENDONÇA, M.; DINIZ, D. M. Fatores Críticos da Transferência de Tecnologia: estudo de caso de uma Universidade Federal de Minas Gerais. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 14, n. 4, p. 1017-1034, dezembro de 2021.

ROMAN; V. B.LOPES, M. T. P. Importância da transferência de tecnologia utilizada nas universidades brasileiras para a alavancagem da competitividade do país no cenário econômico mundial. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, v. 4, n. 1, p. 111-124,2012.