

Modelo ibero-americano de transferência de tecnologia entre universidades públicas por intermédio de tecnologias digitais

Modelo iberoamericano de transferencia de tecnología entre universidades públicas a través de tecnologías digitales

Ibero-american model for technology transfer between public universities through digital technology

Luan Carlos Santos Silva ¹  <https://orcid.org/0000-0002-8846-2511>

José Luís Solleiro ²  <https://orcid.org/0000-0001-8969-0244>

Isabel Álvarez ³  <https://orcid.org/0000-0003-2016-0514>

¹ Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Brasil; ² Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México; ³ Universidad Complutense de Madrid (UCM), España.

Resumo. A transferência de tecnologia por meio de tecnologias digitais emergiu como um tema fundamental durante a pandemia da COVID-19, evidenciando a necessidade de adaptar os processos de inovação e colaboração para enfrentar desafios globais. O objetivo geral da pesquisa consistiu em desenvolver um modelo de transferência de tecnologia entre universidades públicas da Iberoamérica, em especial para o Brasil, Costa Rica, México e Espanha, utilizando tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs). A pesquisa exploratória e descritiva abordou três fases distintas: revisão da literatura, aplicação de questionário qualitativo e discussões em grupo focal. Os resultados revelaram que, embora haja infraestrutura digital avançada e incentivos governamentais, existem barreiras como cultura organizacional conservadora e falta de recursos financeiros. O modelo proposto consiste em três macro-fases: pré-transferência, desenvolvimento da transferência e pós-transferência - com um total de oito fases e cinquenta e oito atividades operacionais. Destaca-se a importância da avaliação de competências digitais, transformação digital e gestão da propriedade intelectual para facilitar a transferência eficaz de tecnologia. Este modelo visa promover a colaboração entre universidades, estimulando a inovação e o desenvolvimento econômico e social na região da Iberoamérica, enquanto destaca a necessidade contínua de adaptação e aprimoramento dos processos de transferência de tecnologia.

Palavras-chaves: transferência de tecnologia; modelo de transferência de tecnologia; transformação digital; universidades públicas; Iberoamérica.

Resumen. La transferencia de tecnología a través de tecnologías digitales ha surgido como un tema fundamental durante la pandemia de COVID-19, evidenciando la necesidad de adaptar los procesos de innovación y colaboración para enfrentar desafíos globales. El objetivo general de la investigación consistió en desarrollar un modelo de transferencia de tecnología entre universidades públicas de Iberoamérica, especialmente para Brasil, Costa Rica, México y España, utilizando tecnologías digitales de información y comunicación (TDIC). La investigación exploratoria y descriptiva abordó tres fases distintas: revisión de la literatura, aplicación de cuestionario cualitativo y discusiones en grupo focal. Los resultados revelaron que, aunque hay infraestructura digital avanzada e incentivos gubernamentales, existen barreras como la cultura organizacional conservadora y la falta de recursos financieros. El modelo propuesto consta de tres macrofases: pre-transferencia, desarrollo de la transferencia y post-transferencia, con un total de ocho fases y cincuenta y ocho actividades operativas. Se destaca la importancia de la evaluación de competencias digitales, transformación digital y gestión de la propiedad intelectual para facilitar la transferencia efectiva de tecnología. Este modelo tiene como objetivo promover la colaboración entre universidades, estimulando la innovación y el desarrollo económico y social en la región iberoamericana, al tiempo que resalta la necesidad continua de adaptación y mejora de los procesos de transferencia de tecnología.

Palabras clave: transferencia de tecnología; modelo de transferencia de tecnología; transformación digital; universidades públicas, Iberoamérica.

Abstract. Technology transfer through digital technologies has emerged as a critical theme during the COVID-19 pandemic, highlighting the need to adapt innovation and collaboration processes to address global challenges. The overall objective of the research was to develop a technology transfer model among public universities in Ibero-America, particularly focusing on Brazil, Costa Rica, Mexico, and Spain, using digital information and communication technologies (ICTs). The exploratory and descriptive research addressed three distinct phases: literature review, application of a qualitative questionnaire, and discussions in focus groups. The results revealed that, despite advanced digital infrastructure and government incentives, there are barriers such as conservative organizational culture and lack of financial resources. The proposed model consists of three macro-phases: pre-transfer, transfer development, and

post-transfer - totaling eight phases and fifty-eight operational activities. The importance of assessing digital skills, digital transformation, and intellectual property management to facilitate effective technology transfer is emphasized. This model aims to promote collaboration among universities, stimulating innovation and economic and social development in the Ibero-American region, while highlighting the continuous need for adaptation and improvement of technology transfer processes.

Keywords: technology transfer; technology transfer model; digital transformation; public universities; Ibero-America.

1. Introdução

As questões sobre transferência de tecnologia vêm sendo amplamente discutidas por grande parte dos pesquisadores e gestores públicos, uma vez que trazem benefícios tanto para a indústria quanto para as universidades. O processo de produção de conhecimento e sua implementação pelas organizações que o produzem constitui um tema central com foco em inovações (Freeman, 1991; Sutz, 2000; Edler et al, 2002). No entanto, poucos estudos têm se concentrado na transferência de tecnologia em meios digitais, um assunto diretamente relacionado à sobrevivência no planeta entre 2020 e 2022.

Durante a pandemia da COVID-19, por questões de segurança e sobrevivência, as pessoas tiveram que permanecer reclusas em suas casas ou estabelecer contatos presenciais seguindo rigorosos protocolos de segurança. Nesse contexto, as tecnologias digitais se tornaram o meio mais seguro para manter os contatos sociais e continuar trabalhando.

A produção da primeira vacina contra o vírus SARS-CoV-2 foi um marco importante na luta contra a pandemia. Várias universidades e laboratórios ao redor do mundo trabalharam incansavelmente para desenvolver a vacina em um período recorde, algo possível graças ao estabelecimento de mecanismos eficazes de transferência de tecnologia digital. Um exemplo é a Universidade de Oxford, em parceria com a empresa farmacêutica AstraZeneca, no Reino Unido, bem como a farmacêutica Pfizer, nos EUA, em parceria com a empresa de biotecnologia BioNTech, na Alemanha, que foram pioneiras nas pesquisas e resultados.

As universidades e laboratórios utilizaram diversos mecanismos digitais, incluindo a modelagem computacional, que ajudou a compreender como o coronavírus interage com as células humanas e como a resposta imunológica pode ser estimulada. A utilização de inteligência artificial foi fundamental na análise de grandes volumes de dados. Além disso, houve o compartilhamento desses dados pesquisados e o estabelecimento de trabalho e comunicação remota entre laboratórios em diferentes partes do mundo. Mecanismos digitais também foram utilizados para o registro de voluntários para testes clínicos em massa, garantindo que a vacina fosse segura e eficaz em uma ampla gama de pessoas, acelerando o processo de desenvolvimento.

A transferência de tecnologia por meio das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) foi fundamental para manter setores como a economia, a educação e a saúde em funcionamento durante a pandemia. Além disso, desempenhou um papel relevante na disseminação de informações precisas e confiáveis sobre a COVID-19, permitindo que as pessoas tomassem medidas adequadas de prevenção e proteção (Rodríguez Sanabria et al., 2021; Kohls-Santos, 2021).

A transferência de tecnologia (TT) é um mecanismo pelo qual as universidades e o setor produtivo podem conquistar e manter sua competitividade no mercado. Esse processo não é apenas o resultado do avanço tecnológico, mas também de uma atitude de mudança e de acompanhamento das necessidades humanas, econômicas e sociais do mundo atual (Evans & Wurster, 1997; Hsu e Sabherwal, 2011; Gold et al., 2001).

A interação entre universidades de diferentes nações facilita a expansão da tecnologia em várias áreas do conhecimento, promovendo o crescimento das organizações e, conseqüentemente, gerando maior desenvolvimento econômico internacional, nacional ou regional (Hsu & Sabherwal, 2011; Gold et al., 2001, Silva, 2024).

Analisar essa interação e propor um modelo de transferência de tecnologia (TT) que se estabeleça por meio das TDICs em universidades públicas ibero-americanas, compreendendo as vantagens e os limites desse processo, é um passo importante para o desenvolvimento social, educacional, tecnológico e econômico da sociedade, dado o papel central que as universidades públicas desempenham nesse contexto.

Esta pesquisa propõe discussões e reflexões acerca da transferência de tecnologia no contexto da transformação digital nas universidades públicas ibero-americanas, abordando as especificidades de cada organização, a região onde atuam e seu relacionamento intrínseco com os processos de inovação e propriedade intelectual. O objetivo deste estudo foi desenvolver um modelo ibero-americano de transferência de tecnologia entre as universidades públicas do Brasil, Costa Rica, México e Espanha, utilizando tecnologias digitais da informação e comunicação.

A pandemia destacou a importância das TDICs para fomentar a TT como uma ferramenta importante para enfrentar crises globais e ressaltou a necessidade de uma transferência mais ampla e justa de tecnologia, garantindo que todos possam se beneficiar dela. No entanto, é essencial que as universidades continuem a aprimorar esse processo, entendendo os melhores mecanismos e propondo modelos eficazes para fortalecer essa relação, impulsionando cada vez mais a inovação em suas instituições.

2. Transferência de tecnologia

A transferência de tecnologia envolve a disseminação ou retenção de tecnologias, conhecimentos relevantes e os resultados da sua implementação. Resulta na criação de produtos ou outros elementos para diversos *stakeholders*, incluindo indústrias, indivíduos, instituições ou entidades (da Silva et al., 2018, Siegel et al., 2023). Essencialmente, difundir tecnologias desde a sua fonte original para outras pessoas e lugares, impulsionado pelos objetivos das partes envolvidas. Tanto as tecnologias transferidas como o processo de transferência podem variar (Winebrake, 1992; Autio & Laamanen, 1995; Ismail et al., 2018; Gerli et al., 2020, Santos Silva et al., 2023).

Neste processo, a tecnologia abrange não apenas bens tangíveis, como produtos ou *hardware*, mas também ativos intangíveis, como ideias, conhecimento, experiência ou *software*. Alguns estudiosos veem a tecnologia como uma combinação de aspectos tangíveis e intangíveis, incluindo itens físicos, informações, hardware, software, produtos, processos e *know-how*. (Grosse, 1996; Bozeman, 2000; Buratti e Penco, 2001; Maskus, 2003; Gopalakrishnan & Santoro, 2004; Li-Hua, 2006; Abdul Wahab et al., 2012; Günsel, 2015).

O fluxo de transferência de tecnologia também abrange diversas perspectivas. Um modelo proposto por [Silva et al. \(2023\)](#), oferece nove categorias de fluxo de transferência entre as universidades e o setor produtivo, tais como: avaliação antropotecnológica, avaliação da estrutura de transferência de tecnologia, educação empreendedora, propriedade intelectual, avaliação, gestão de transferência de tecnologia, mercado, sociedade e meio ambiente.

O processo de transferência de tecnologia pode ser facilitado por mecanismos como *spin-offs*, incubadoras de empresa, licenciamentos, publicações acadêmicas, reuniões e acordos de cooperação em pesquisa e desenvolvimento ([Rogers et al., 2001](#); [Beltran, 2020](#)).

No contexto da transformação digital, o apoio financeiro fornecido para melhorar a educação digital das organizações também serve como um importante mecanismo para promover a transferência de tecnologia ([Ebert & Duarte, 2018](#), [Pisár et al., 2022](#)).

A transferência de tecnologia ao integrar efetivamente as tecnologias digitais em seus processos de transferência, as universidades podem acelerar a inovação, promover colaborações estratégicas e ampliar o impacto de suas atividades de pesquisa. É essencial que as universidades adotem uma abordagem proativa para aproveitar todo o potencial da transformação digital e impulsionar o progresso tecnológico em direção a um futuro mais inovador e sustentável.

Embora a transformação digital ofereça vantagens no processo de transferência de tecnologia universitária, também apresenta desafios significativos. Questões relacionadas à segurança de dados, propriedade intelectual e inclusão digital precisam ser abordadas para garantir que todos os *stakeholders* possam se beneficiar igualmente da transformação digital. No entanto, os benefícios potenciais superam os desafios, e as universidades que abraçam plenamente a transformação digital estão mais preparadas para impulsionar a inovação e promover o progresso tecnológico.

3. Políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação no contexto da Iberoamérica

As políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação são instrumentos importantes para impulsionar o progresso científico e tecnológico, promover a competitividade e a sustentabilidade econômica e social, e melhorar a qualidade de vida das populações ([Thielmann & La Rovere, 2016](#)). Na Iberoamérica, vários países têm implementado diversas estratégias para fortalecer seus ecossistemas de inovação e pesquisa. Neste tópico, serão abordados quatro países representativos neste estudo: Brasil, Costa Rica, México e Espanha.

Em 1949 foi criada a OEI (Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura) uma importante organização que objetiva a cooperação entre os países ibero-americanos no campo da educação, da ciência, da tecnologia e da cultura, ([Callou, 2023](#)). Os Estados Membros são todos os países ibero-americanos que formam uma comunidade de nações integrada por Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Chile, República Dominicana, Equador, El Salvador, Espanha, Guatemala, Guiné Equatorial, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, Porto Rico, Uruguai e Venezuela.

Outro programa importante é o Cytel (*Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*) um programa de cooperação entre universidades, centros de investigação, empresas e governos da Iberoamérica, que tem como principal objetivo promover a investigação e o desenvolvimento científico-tecnológico na região (de Saberes et al., 2010). Este programa é importante para a transferência de tecnologia das universidades do Brasil, Costa Rica, Espanha e México, pois promove a colaboração científica e tecnológica entre diferentes países.

A transferência de tecnologia é um processo importante para o desenvolvimento econômico e social dos países, pois permite a aplicação do conhecimento científico e tecnológico na solução de problemas específicos e na criação de novos produtos e serviços. Nesse sentido, o programa Cytel promove a transferência de tecnologia entre universidades, por meio da colaboração científica e tecnológica entre diferentes países.

No âmbito do programa Cytel, muitos projetos de pesquisa e transferência de tecnologia foram desenvolvidos entre universidades ibero-americanas, em diferentes áreas como biotecnologia, energia, agricultura, saúde, educação, entre outras. Estes projetos têm permitido a criação de novos conhecimentos e tecnologias, bem como a formação de recursos humanos altamente qualificados na região, (de Saberes et al., 2010).

O Brasil tem uma longa história de investimento em ciência, tecnologia e inovação, com destaque para suas agências de fomento, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), dentro entre outros. O país busca fortalecer suas capacidades científicas e tecnológicas, promover parcerias público-privadas e estimular a inovação em setores estratégicos, como energia, saúde e agricultura.

Em 2004 foi criada a Lei de Inovação (Lei 10.973/2004), marco importante para o Brasil e que tem como objetivo estimular a inovação nas empresas por meio do apoio à pesquisa, desenvolvimento e difusão de novas tecnologias. Em 2016 criado o Marco Legal da Inovação (Lei 13.243/2016), e tem objetivo principal promover e incentivar a inovação tecnológica no país. Este marco representa um passo importante para a consolidação de um ambiente mais propício à pesquisa, desenvolvimento e inovação, visando impulsionar a competitividade e o desenvolvimento socioeconômico.

Em 2005 foi criada a Lei do Bem (Lei 11.196/2005), que visa incentivar as empresas a investirem em pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, concedendo incentivos fiscais.

Em 2007 foi criado o Programa Nacional de Apoio à Inovação Tecnológica nas Empresas (PRONIT), desenvolvido para fortalecer a inovação tecnológica nas empresas brasileiras, oferecendo apoio financeiro e técnico.

Por mais que tenham avanços importantes, no entanto, o Brasil enfrenta desafios significativos, incluindo a necessidade de aumentar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento e melhorar a de tecnologia para o setor produtivo.

Costa Rica tem se destacado na região como um polo de inovação e empreendedorismo, impulsionado por políticas que incentivam o desenvolvimento de *clusters* tecnológicos e a atração de investimentos estrangeiros. O país investe em educação de qualidade e em infraestrutura tecnológica, buscando posicionar-se como um hub de tecnologia na América Central.

Em 1990 foi criada a Lei (n° 7169) Promoção do Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Criação do MICYT (Ministério da Ciência e Tecnologia). Que tem como objetivo facilitar a investigação e a inovação científico-tecnológica que conduzam a um maior progresso econômico e social no quadro de uma estratégia de desenvolvimento sustentável e de produtividade, com o objetivo de conservar, para as gerações futuras, os recursos naturais do país e garantir aos costarrriquenhos uma melhor qualidade de vida e bem-estar, bem como um melhor conhecimento de si e da sociedade.

Em 2008 foi criado o Programa de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento (PROINNOVA), destinado a promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico nas empresas da Costa Rica.

Em 2013 foi criada a Lei de Promoção e Desenvolvimento Científico e Tecnológico, que visa promover o desenvolvimento científico e tecnológico do país, proporcionando incentivos e apoio financeiro.

Em 2021 foi criada também a Lei (n° 9971), Lei de Criação do Promotor Costarrriquenho de Inovação e Pesquisa, o Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica (CONICIT) é transformado no Promotor Costarrriquenho de Inovação e Pesquisa, que constituir-se como instituição autônoma, com personalidade jurídica e patrimônio próprios. A Promotora reger-se por esta lei, com seu regulamento, bem como pelas disposições da Lei 7.169, Lei de Promoção do Desenvolvimento Científico e Tecnológico, de 1990. A Promotora fará parte do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Por mais que tenham avanços importantes, no entanto, a Costa Rica ainda enfrenta desafios relacionados à capacitação de recursos humanos especializados e à diversificação de sua base produtiva.

O México possui uma das economias mais dinâmicas da Iberoamérica, impulsionada por setores como manufatura, tecnologia da informação e biotecnologia. O país tem implementado políticas para fortalecer suas capacidades de inovação, como o Programa Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, que visa fortalecer o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação por meio da formação de talentos humanos e do apoio a projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Em 2002 foi criada a Lei de Ciência e Tecnologia, que estabelece as bases para o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação no México, promovendo a transferência de tecnologia.

Outro programa importante criado, foi o programa para o Desenvolvimento da Indústria de Software (PROSOFT) em 2004, que visa promover o desenvolvimento da indústria mexicana de software, incentivando a inovação e a adoção de tecnologia.

Além disso, o México tem buscado promover a colaboração entre universidades, centros de pesquisa e empresas, visando estimular a transferência de tecnologia e a criação de empregos qualificados.

Na Espanha tem investido consistentemente em pesquisa e inovação, buscando impulsionar o crescimento econômico e a competitividade internacional. O país possui uma sólida rede de instituições de pesquisa e universidades de prestígio, além de incentivos fiscais e financeiros para empresas inovadoras.

Em 2007 foi criado o Programa Nacional de Projetos de Pesquisa Fundamental, que se destina a apoiar pesquisas básicas e aplicadas em diversos setores, visando promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico.

Em 2011 foi criada a Lei da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 14/2011), que visa promover a inovação nas empresas espanholas, oferecendo incentivos fiscais e apoio financeiro.

A Espanha também tem apostado em áreas emergentes, como inteligência artificial, energia renovável e biotecnologia, para impulsionar sua economia e enfrentar os desafios globais.

As políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação desempenham um papel fundamental no desenvolvimento sustentável e na competitividade dos países da Iberoamérica. Brasil, Costa Rica, México e Espanha têm adotado estratégias diversas para promover a inovação e o progresso tecnológico, enfrentando desafios específicos em seus contextos nacionais. A cooperação e o intercâmbio de boas práticas entre esses países podem contribuir para o fortalecimento dos ecossistemas de inovação e para o avanço socioeconômico da região como um todo.

4. Metodologia

A pesquisa por sua natureza constitui-se como aplicada. Do ponto de vista dos objetivos constitui-se como descritiva e exploratória. A abordagem foi qualitativa. O presente trabalho teve por foco as universidades públicas da Iberoamérica, como Brasil, Costa Rica, México e Espanha, e ocorreu em três fases distintas, conforme figura 1 abaixo.

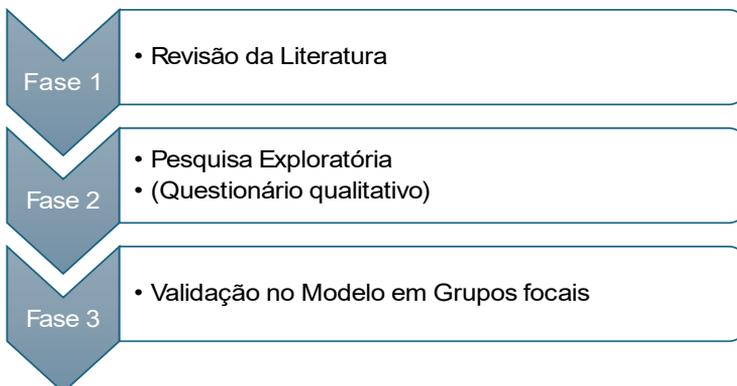


Figura 1. Fases da metodologia aplicada

Fuente: elaboração própria.

A primeira fase consistiu em fazer uma revisão da literatura sobre os modelos conceituais de transferência de tecnologia. O objetivo desta fase foi identificar e entender os modelos já criados e analisar a correlação com o uso de tecnologias digitais da informação e comunicação.

A segunda fase consistiu na aplicação de um questionário qualitativo com as seguintes perguntas abertas:

1. Quais os principais fatores de apoio e estímulo para o processo de transferência de tecnologia entre as universidades da Iberoamérica utilizando tecnologias digitais de informação e comunicação?
2. Quais as barreiras encontradas no processo de transferência de tecnologia entre as universidades da Iberoamérica utilizando tecnologias digitais de informação e comunicação?
3. Quais atividades são necessárias para iniciar ou melhorar a cooperação entre as universidades da Iberoamérica utilizando tecnologias digitais de informação e comunicação?

O questionário foi enviado a 841 pesquisadores e professores de grupos de pesquisa de 5 universidades públicas de referência na Iberoamérica, sendo de países que correspondem a uma região geográfica da Iberoamérica, duas na América do Sul (Brasil), uma na América Central (Costa Rica), uma na América do Norte (México), e outra na Europa (Espanha). A taxa de retorno do questionário foi de 64%, o que correspondeu a 542 questionários respondidos nos 4 países, no período de abril a outubro de 2023. A aplicação do questionário ocorreu por meio eletrônico, através da ferramenta google formulário.

O objetivo de aplicar o questionário qualitativo e nos grupos de pesquisa nas instituições públicas foi entender fatores de estímulos, barreiras no processo de transferência de tecnologia e compreender qual a melhor forma de desenvolver um modelo conceitual para estimular este processo.

A terceira fase consistiu no desenvolvimento do modelo conceitual e a validação com grupos focais.

O método de discussão em grupo focal foi empregado para engajar especialistas e pesquisadores ativos na área de gestão da tecnologia e inovação. Segundo [Gomes e Barbosa \(1999\)](#), esta abordagem proporciona uma oportunidade para introspecção, validação e reavaliação do modelo proposto, além de promover uma reflexão crítica sobre as práticas diárias relacionadas à pesquisa.

O grupo focal foi aplicado com o objetivo de estabelecer um diálogo com professores e pesquisadores de diferentes grupos/laboratórios de pesquisa, a fim de enriquecer os contextos que não foram especificados por outras técnicas de coleta de dados, ao mesmo tempo em que permitia a observação da interação entre os participantes. As sessões do grupo focal foram agendadas previamente, visando facilitar a participação dos envolvidos, foram realizadas 11 sessões no período entre novembro a dezembro de 2023 e as sessões duraram em torno de 1 hora cada. Durante as sessões foi apresentado o modelo conceitual criado para os feedbacks dos entrevistados.

5. Resultados e discussão

Por meio da pesquisa junto às universidades públicas da Iberoamérica com seus respectivos grupos de pesquisa, foi possível observar as principais barreiras, fatores de estímulo e atividades que devem ser desenvolvidas para iniciar e melhorar o processo de transferência de tecnologia utilizando mecanismos digitais.

Foi observado que a transferência de tecnologia por meio de mecanismos digitais ainda não é um entendimento amplamente disseminado nos grupos de pesquisas investigados.

O quadro 1 apresenta as 5 maiores incidências nas respostas dos questionários, sobre as principais respostas no que tange a cooperação entre as universidades.

Quadro 1 - Barreiras e fatores de apoio/estímulo observados

Fatores de Apoio e Estímulo	Barreiras	Atividades para Iniciar ou Melhorar a Cooperação
<ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura Digital Avançada. • Redes de Colaboração. • Políticas e Incentivos Governamentais. • Cultura de Inovação. • Capacitação em Propriedade Intelectual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura Organizacional Conservadora. • Barreiras Legais e Regulatórias. • Falta de Recursos Financeiros • Barreiras Linguísticas e Culturais • Falta de Conexão com o Mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de Plataformas Digitais Colaborativas. • Programas de Capacitação em Transferência de Tecnologia. • Incentivos Financeiros • Desenvolvimento de Redes de Colaboração • Intercâmbio de Experiências e Melhores Práticas

Fonte: Pesquisa de campo.

Por meio da pesquisa observou-se, no que tange aos fatores de estímulos, os fatores mais evidenciados são:

- **Infraestrutura Digital Avançada:** As universidades pesquisadas possuem infraestrutura digital avançada e têm uma vantagem significativa na transferência de tecnologia, permitindo uma comunicação mais eficiente e colaboração remota entre pesquisadores, utilizando mecanismo digitais como: *Skype, Zoom, Google Hangouts/Meet, Microsoft, Discord, Meetfox* entre outros.
- **Redes de Colaboração:** Existe atualmente a formação de redes de colaboração entre universidades e instituições de pesquisa para promover o compartilhamento de conhecimento e recursos, visando facilitar a transferência de tecnologia.
- **Políticas e Incentivos Governamentais:** Existem Políticas governamentais nos 4 países pesquisados (Brasil, Costa Rica, México e Espanha) que incentivam a transferência de tecnologia e fornecem apoio financeiro para projetos de pesquisa colaborativos podem estimular a cooperação entre universidades.

Como por exemplo no Brasil, a Lei de Inovação Tecnológica (Lei nº 10.973/2004): Esta lei estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, incluindo a promoção da cooperação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas para o desenvolvimento de projetos colaborativos.

Além disso, existem agências de fomento à pesquisa, como a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que oferecem financiamento para projetos de pesquisa colaborativos.

Em Costa Rica, o Sistema de Financiamento à Pesquisa e Inovação Tecnológica (SIFICIT): Este sistema é gerido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Telecomunicações (MICITT) e oferece apoio financeiro para projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. O SIFICIT pode financiar projetos colaborativos entre universidades, institutos de pesquisa e empresas visando à transferência de tecnologia e inovação.

No México, o Programa para o Desenvolvimento da Indústria do Software (PROSOFT): Este programa, coordenado pela Secretaria de Economia, visa promover a competitividade e inovação da indústria de software mexicana. Ele oferece incentivos financeiros, como subsídios e financiamentos, para projetos de pesquisa e desenvolvimento colaborativos entre universidades, empresas e centros de pesquisa.

Na Espanha o *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica*. Este é o principal instrumento de política científica e tecnológica da Espanha. O plano inclui diversas medidas de apoio à pesquisa e inovação, como financiamento para projetos colaborativos entre universidades e empresas, bem como a promoção da transferência de tecnologia por meio de incentivos e programas específicos:

- **Cultura de Inovação:** As universidades pesquisadas estimulam uma cultura de inovação e empreendedorismo, através de escritórios regionais de inovação, incubadoras de empresas e parques tecnológicos que são mais propensas a se engajar ativamente na transferência de tecnologia, buscando aplicar seus conhecimentos em soluções práticas.
- **Capacitação em Propriedade Intelectual:** As universidades buscam capacitar pesquisadores e gestores universitários em questões de propriedade intelectual, e entendem que é fundamental para proteger e comercializar os resultados da pesquisa, incentivando a transferência de tecnologia.

Por meio da pesquisa observou-se, no que tange as barreiras para transferência de tecnologia, os fatores mais evidenciados são:

- **Cultura Organizacional Conservadora:** Os pesquisados destacaram que algumas universidades podem ter uma cultura organizacional conservadora que dificulta a adoção de novas práticas de transferência de tecnologia e colaboração digital.
- **Barreiras Legais e Regulatórias:** Questões legais, como complexidades na propriedade intelectual, importação/exportação de tecnologia e regulamentações sobre transferência de tecnologia, podem criar obstáculos para a cooperação entre universidades da Iberoamérica.
- **Falta de Recursos Financeiros:** A falta de financiamento adequado para pesquisa e desenvolvimento em rede pode limitar a capacidade das universidades de investir utilização de tecnologias digitais e em iniciativas de transferência de tecnologia.
- **Barreiras Linguísticas e Culturais:** Diferenças linguísticas e culturais entre países da Iberoamérica podem dificultar a comunicação e a colaboração eficaz entre pesquisadores e instituições, pois os países que fazem parte deste eixo, falam idiomas como português e espanhol.

- Falta de Conexão com o Mercado: Universidades podem enfrentar dificuldades para identificar oportunidades de mercado e estabelecer parcerias com empresas interessadas em comercializar tecnologias desenvolvidas.

Por meio da pesquisa observou-se, no que tange as atividades para iniciar ou melhorar a cooperação, os fatores mais evidenciados são:

- Estabelecimento de Plataformas Digitais Colaborativas: Os pesquisados, ressaltaram a necessidade de desenvolver e promover o uso de plataformas digitais colaborativas que facilitem a comunicação e o compartilhamento de recursos entre universidades.
- Programas de Capacitação em Transferência de Tecnologia: Foi identificado que as universidades devem implementar programas de capacitação em transferência de tecnologia para pesquisadores e gestores universitários, abordando questões como propriedade intelectual, comercialização e negociação de contratos.
- Incentivos Financeiros: Os pesquisados elencaram que criar incentivos financeiros específicos pode promover a colaboração entre universidades na Iberoamérica, incluindo financiamento para projetos de pesquisa colaborativos e apoio para a comercialização de tecnologias.
- Desenvolvimento de Redes de Colaboração: Foi identificado que as universidades devem fomentar o desenvolvimento de redes de colaboração entre universidades e instituições de pesquisa, promovendo o compartilhamento de conhecimento e recursos.
- Intercâmbio de Experiências e Melhores Práticas: Foi identificado também que o intercâmbio de experiências e melhores práticas entre universidades da Iberoamérica que tenham sido bem-sucedidas na transferência de tecnologia, pode incentivar a aprendizagem mútua e a adoção de estratégias eficazes.

A pesquisa realizada junto às universidades públicas da Iberoamérica revelou *insights* importantes sobre as barreiras, os fatores de estímulo, e as atividades necessárias para a promoção da transferência de tecnologia utilizando mecanismos digitais. Apesar de a transferência de tecnologia por meio de tais mecanismos ainda não ser amplamente compreendida ou aplicada pelos grupos de pesquisa investigados, os dados coletados fornecem uma base sólida para analisar os desafios e as oportunidades nesse campo.

Inicialmente, os fatores de estímulo observados destacam a importância de uma infraestrutura digital avançada nas universidades pesquisadas, que se mostra como um facilitador eficaz para a transferência de tecnologia. Essa infraestrutura permite uma comunicação mais eficiente e colaboração remota entre pesquisadores, utilizando plataformas digitais como Skype, Zoom, e Google Meet. No contexto da pesquisa, esse achado sugere que as universidades com investimentos significativos em tecnologia da informação estão mais bem posicionadas para avançar em processos de transferência de tecnologia, beneficiando-se de uma integração mais fluida entre diferentes partes interessadas.

Outro fator importante identificado é a existência de redes de colaboração entre universidades e instituições de pesquisa. Este achado indica que a formação de parcerias e redes é um componente central para o sucesso na transferência de

tecnologia, pois facilita o compartilhamento de conhecimento e recursos. No contexto da pesquisa, essas redes de colaboração podem ser vistas como a espinha dorsal da inovação regional, promovendo uma sinergia que transcende as limitações individuais das instituições.

As políticas e incentivos governamentais também indicam como um fator determinante. A pesquisa identificou que os países envolvidos, como Brasil, Costa Rica, México, e Espanha, possuem legislações e programas específicos que incentivam a cooperação e a transferência de tecnologia. Esse achado sublinha a importância do apoio governamental como um catalisador para a inovação. No contexto mais amplo, tais políticas não apenas fomentam a colaboração interinstitucional, mas também podem reduzir barreiras estruturais que dificultam a transferência de tecnologia.

A cultura de inovação e capacitação em propriedade intelectual foram identificados como fatores que influenciam positivamente a transferência de tecnologia. A promoção de uma cultura de inovação, por meio de incubadoras e parques tecnológicos, sugere que as universidades que estimulam o empreendedorismo estão mais inclinadas a aplicar seus conhecimentos em soluções práticas. Do mesmo modo, a capacitação em propriedade intelectual é relevante para proteger e comercializar os resultados de pesquisa, ressaltando a necessidade de conhecimento especializado para navegar as complexidades legais e mercadológicas envolvidas.

Por outro lado, as barreiras identificadas, como cultura organizacional conservadora, barreiras legais e regulatórias, falta de recursos financeiros, barreiras linguísticas e culturais, e falta de conexão com o mercado, apontam para desafios estruturais e contextuais que precisam ser abordados para que a transferência de tecnologia se torne mais eficaz. Por exemplo, a cultura organizacional conservadora pode ser um entrave significativo, limitando a abertura para novas práticas e inovações digitais. No contexto da pesquisa, esses desafios indicam áreas prioritárias para intervenção e reforma institucional, sugerindo que uma transformação cultural pode ser tão importante quanto os avanços tecnológicos.

As atividades propostas para iniciar ou melhorar a cooperação entre universidades, como o estabelecimento de plataformas digitais colaborativas e programas de capacitação em transferência de tecnologia, apontam para ações concretas que podem ser implementadas para superar as barreiras e maximizar os fatores de estímulo. No contexto da pesquisa, essas atividades representam passos estratégicos que, se adotados, poderiam transformar o cenário atual, criando um ecossistema mais propício para a inovação e transferência de tecnologia na Iberoamérica.

Os resultados da pesquisa não apenas identificam os principais fatores que influenciam a transferência de tecnologia, mas também oferecem uma visão clara sobre as intervenções necessárias para promover a cooperação interinstitucional e superar os desafios existentes. A discussão dos achados revela a importância de uma abordagem integrada, que combine investimento em infraestrutura, fortalecimento de redes de colaboração, apoio governamental, e desenvolvimento de uma cultura de inovação, para que as universidades da Iberoamérica possam aproveitar plenamente as oportunidades proporcionadas pelos mecanismos digitais de transferência de tecnologia.

5.1 Proposta do modelo de transferência de tecnologia

O modelo conceitual de transferência de tecnologia foi dividido em três macro-fases, oito fases, cinco *Gates* 2 e cinquenta e oito atividades operacionais para aplicação do modelo em universidades da Iberoamérica. Na figura 2 é possível observar o *framework* do modelo conceitual.

O modelo desenvolvido na pesquisa foi embasado pelo modelo elaborado por Silva et al. (2023) Modelo de transferência de tecnologia verde para as universidades públicas brasileiras, neste modelo há divisão por macro-fases em pré-transferência, desenvolvimento da transferência e pós-transferência.

Na primeira macro-fase “pré-transferência”, existem duas fases, dois *Gates* e quatorze atividades, conforme abaixo:

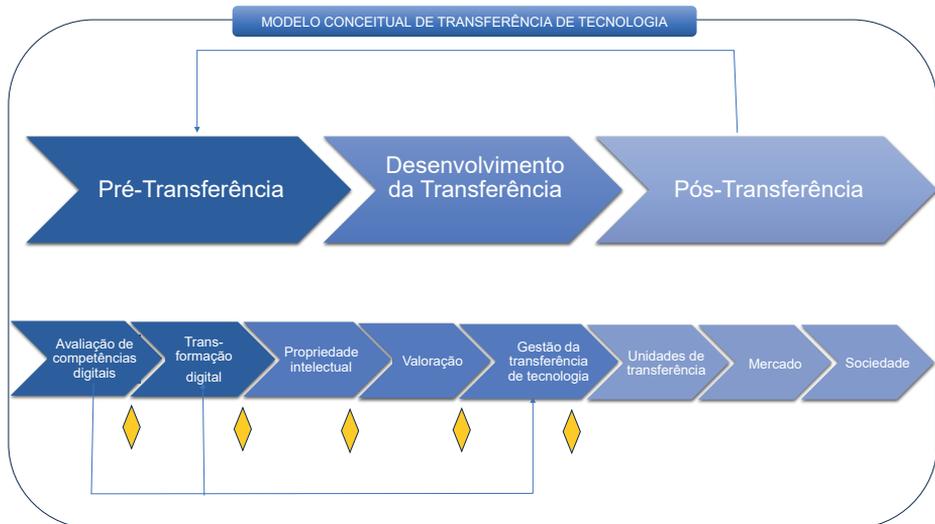


Figura 2. Modelo conceitual de transferência de tecnologia Ibero-americano

Fonte: Elaborado pelos autores

A primeira fase constitui na “avaliação de competências digitais”, o objetivo da fase é avaliar as competências digitais internas da universidade para estabelecer a transferência de tecnologia com outras unidades.

Nesta etapa, as atividades da fase compreendem: (i) Planejar estratégia da avaliação, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir ferramentas para avaliação das competências digitais, (vi) Definir indicadores de desempenho, Gate 1 – Avaliar estratégias de avaliação, e (vii) Elaborar relatório final.

A segunda fase constitui na “transformação digital”, o objetivo da fase é avaliar e diagnosticar como a universidade incorpora o uso de tecnologia digital em sua estrutura de gestão para fomentar a transferência de tecnologia com outras unidades.

Em muitos casos, as pessoas envolvidas no processo de transferência de tecnologia não fazem um diagnóstico prévio sobre a adoção de tecnologia nas unidades envolvidas. Muitos problemas podem ser evitados previamente se for realizado um diagnóstico e posterior, elaboração de um plano de ação para eliminação parcial ou total das lacunas encontradas.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Planejar estratégias pedagógicas para transformação digital, (ii) Desenvolver a transformação digital por intermédio do uso de tecnologias da informação e comunicação, (iii) Desenvolver oficinas e treinamentos práticos, (iv) Integrar os TTOs com os grupos de pesquisa, cursos de graduação e pós-graduação. Gate 2 – Avaliar estratégia de transformação digital. (v) Fomentar a criação de redes de comunicação internos e externos, (vi) Elaborar relatório final.

Na segunda macro-fase “desenvolvimento da transferência”, existem três fases, três Gates e vinte e quatro atividades, conforme abaixo:

A primeira fase constitui na gestão de “propriedade intelectual”, o objetivo é elaborar o plano de propriedade intelectual para a universidade. Esta etapa é predominante nos modelos mais tradicionais, pois aborda o gerenciamento abrangente das criações intelectuais sujeitas a proteção e patenteamento. O modelo sugerido enfatiza esta fase e a incorpora às demais desenvolvidas.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Identificar as tecnologias que visam cooperação internacional, (ii) Prospectar a anterioridade tecnológica, (iii) Avaliar a tecnologia, (iv) Buscar de investidores para a invenção, (v) Gate 4 – Avaliar estratégias de gestão, e (vi) Proteção (redação, depósito e acompanhamento).

A segunda fase constitui na “valoração”, o objetivo é desenvolver plano de valoração tecnológica. A valoração de uma tecnologia representa um dos principais desafios no processo de transferência de tecnologia, uma vez que há escassez de profissionais com habilidades específicas para realizar essa avaliação.

Nesta etapa, as atividades do modelo proposto compreendem: (i) Planejar estratégia de valoração, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir ferramentas para valoração da tecnologia, (vi) Analisar oportunidades e riscos da tecnologia, (vii) Analisar potencial comercial, (viii) Analisar aspectos técnicos da tecnologia, (ix) Gate 5 - Avaliar plano de valoração, e (x) Analisar valor da tecnologia.

A terceira fase constitui na “gestão da transferência de tecnologia”, o objetivo da fase é desenvolver o planejamento da gestão tecnológica da universidade.

Nesta etapa, ocorre toda a integração entre os centros internos de inovação para a efetivação da transferência no ambiente internacional. Os gestores de tecnologia devem ficar atentos à dinâmica que ocorrem nas outras universidades da Iberoamérica para serem flexíveis e que tudo ocorra conforme planejado.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Definir plano de integração do setor, grupos/laboratórios de pesquisa e incubadora junto ao setor produtivo, (ii) Definir estratégia de divulgação da tecnologia, (iii) Definir estratégia de transferência de tecnologia, (iv) Definir mecanismos de transferência de tecnologia, (v) Prospectar

possíveis clientes internacionais na Iberoamérica (empresas e empreendedores), (vi) Elaborar plano de negociação, (vii) Gate 6 - Avaliar plano de gestão, e (viii) Averbar contrato da tecnologia.

Na terceira macro-fase “pós-transferência”, existem três fases e vinte atividades, conforme abaixo:

A primeira fase desta etapa constitui a “unidades de transferência”, o objetivo é diagnosticar os impactos das tecnologias de informação e comunicação utilizadas entre as unidades de transferência. A ideia é acompanhar e monitorar os impactos sobre o uso da tecnologia utilizada para fazer a cooperação entre as universidades.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Definir ferramentas para avaliação dos impactos da utilização das tecnologias de informação e comunicação nas unidades de transferência, (ii) Avaliar impactos sobre a atualização das tecnologias digitais no processo de transferência de tecnologia, (iii) Propor plano de ação e melhoria, (iv) Elaborar cronograma, (v) Elaborar relatório final.

A segunda fase desta etapa constitui “mercado”, o objetivo é monitorar e acompanhar o impacto no mercado das tecnologias que foram transferidas entre as unidades de transferência. A ideia é acompanhar e monitorar os impactos sobre o uso da tecnologia utilizada para fazer a cooperação entre as universidades.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Planejar estratégia da Pesquisa, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir plano de acompanhamento da participação da tecnologia no mercado, (vi) Definir ferramentas para acompanhamento mercadológico, (vii) Monitorar a participação dos produtos similares (concorrentes), (viii) Elaborar relatório final.

A terceira e última fase constitui a “sociedade”, o objetivo é diagnosticar os impactos sociais das tecnologias que foram transferidas.

O sucesso da transferência de tecnologia pode ser comprometido se a sociedade não conseguir se ajustar adequadamente à tecnologia transferida. Monitorar os impactos na sociedade de consumo pode ser uma abordagem viável para garantir que esse processo ocorra de maneira eficaz e com menos consequências negativas. O objetivo é compreender essa realidade e buscar reduzir tais impactos.

Nesta etapa, as atividades do modelo compreendem: (i) Planejar estratégia da Pesquisa, (ii) Definir equipe, (iii) Definir atividades e sequência, (iv) Elaborar cronograma, (v) Definir ferramentas para avaliação, (vi) Avaliar impactos sociais da tecnologia transferida, (vii) Elaborar relatório final.

O detalhamento das macro-fases, fases, objetivos e atividades do modelo proposto TTV, pode ser observado no quadro 2.

Quadro 2. Detalhamento do modelo TT

Macro-fase	Fase	Objetivo da fase	Atividade
Pré-transferência	Avaliação de Competências Digitais	Avaliar e diagnosticar as competências digitais internas para o processo de transferência de tecnologia	Planejar estratégia da avaliação
			Definir equipe
			Definir atividades e sequência
			Elaborar cronograma
			Definir questionário para avaliação das competências digitais
			Definir indicadores de desempenho
			Gate 1 – Avaliar estratégias de avaliação
	Transformação Digital	Fomentar a transformação digital com o uso de tecnologias da informação e comunicação	Elaborar relatório final
			Planejar estratégias pedagógicas para transformação digital
			Desenvolver a transformação digital por intermédio do uso de tecnologias da informação e comunicação
			Desenvolver oficinas e treinamentos práticos
			Integrar os TTOs com os grupos de pesquisa, cursos de graduação e pós-graduação
			Gate 2 – Avaliar estratégia de transformação digital
			Fomentar a criação de redes de comunicação internos e externos
Desenvolvimento da transferência	Propriedade Intelectual	Desenvolver o plano de propriedade intelectual junto a universidade	Identificar tecnologias que visam cooperação internacional
			Prospectar a anterioridade tecnológica
			Avaliar a tecnologia
			Buscar de investidores
			Gate 3 – Avaliar estratégias de gestão
	Valoração	Desenvolver plano de valoração tecnológica	Proteção (redação, depósito e acompanhamento)
			Planejar estratégia de valoração
			Definir equipe
			Definir atividades e sequência
			Elaborar cronograma
			Definir ferramentas para valoração
			Analisar oportunidades e riscos da tecnologia
			Analisar potencial comercial
			Analisar aspectos técnicos da tecnologia
Gate 4 - Avaliar plano de valoração			
Analisar valor da tecnologia			

Desenvolvimento da transferência	Gestão da transferência de tecnologia	Desenvolver plano e processo de gestão da tecnologia	Definir plano de integração do setor, grupos de pesquisa e incubadora junto ao setor produtivo
			Definir estratégia de divulgação da tecnologia
			Definir estratégia de transferência de tecnologia
			Definir mecanismos de transferência de tecnologia
			Prospectar possíveis clientes internacionais na Iberoamérica (Empresas e empreendedores)
			Elaborar plano de negociação
			Gate 5 - Avaliar plano de gestão
			Averbar contrato da tecnologia
Pós-transferência	Unidades de transferência	Diagnosticar os impactos das tecnologias de informação e comunicação utilizadas entre as unidades de transferência	Planejar estratégia da Pesquisa
			Definir equipe
			Definir atividades e sequência
			Elaborar cronograma
			Definir ferramentas para avaliação dos impactos da utilização das tecnologias de informação e comunicação nas unidades de transferência
			Avaliar impactos sobre a atualização das tecnologias digitais no processo de transferência de tecnologia
			Propor plano de ação e melhoria
			Elaborar relatório final
	Mercado	Monitorar o cenário mercadológico tecnologias que foram transferidas	Planejar estratégia da Pesquisa
			Definir equipe
			Definir atividades e sequência
			Elaborar cronograma
			Definir plano de acompanhamento da participação da tecnologia no mercado
			Definir ferramentas para acompanhamento mercadológico
			Monitorar a participação dos produtos similares (concorrentes)
			Elaborar relatório final
	Sociedade	Diagnosticar os impactos sociais e digitais das tecnologias que foram transferidas	Planejar estratégia da Pesquisa
			Definir equipe
Definir atividades e sequência			
Elaborar cronograma			
Definir ferramentas para avaliação dos impactos sociais e digitais			
Avaliar os impactos sociais e digitais da tecnologia transferida			
Elaborar relatório final			

Fonte: Elaborado pelos autores

As informações geradas nos relatórios das três últimas fases pós-transferência, podem servir como suporte e orientação nas duas primeiras macro-fases. As fases do modelo conceitual proposto podem ser aplicadas de forma independente, o que deve ser levado em consideração, serão a realidade da universidade e as necessidades junto ao mercado.

6. Conclusão

A pesquisa sobre transferência de tecnologia por meio de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) entre universidades públicas da Iberoamérica, alcançou o seu objetivo e revelou avanços significativos, identificou barreiras relevantes e abriu novas perspectivas para o desenvolvimento econômico e social da região e propôs um modelo conceitual para melhorar estas atividades no âmbito internacional.

Os avanços alcançados durante o estudo destacam a importância crescente da transferência de tecnologia como uma ferramenta importante para enfrentar desafios globais, como a pandemia da COVID-19. Observou-se que as TDICs desempenharam um papel fundamental em manter a continuidade das atividades econômicas, educacionais e de saúde durante esse período desafiador. Além disso, a rápida produção e distribuição de vacinas contra o vírus SARS-CoV-2 destacaram a eficácia dos mecanismos de transferência de tecnologia digital para acelerar o desenvolvimento e implementação de soluções inovadoras.

No entanto, a pesquisa também identificou diversas barreiras que podem dificultar a eficácia da transferência de tecnologia entre universidades da Iberoamérica. Entre essas barreiras, destacam-se a cultura organizacional conservadora, a falta de recursos financeiros, as barreiras legais e regulatórias, e as dificuldades linguísticas e culturais. Esses obstáculos ressaltam a necessidade de abordagens flexíveis e adaptáveis que levem em consideração as especificidades de cada contexto e promovam uma colaboração mais eficaz entre as instituições.

Diante desses desafios, o modelo de transferência de tecnologia proposto oferece uma estrutura sólida para facilitar a cooperação entre universidades da Iberoamérica, em especial Brasil, Costa Rica, Espanha e México. Com três macro-fases e suas respectivas atividades operacionais, o modelo busca superar as barreiras identificadas e promover uma transferência mais eficaz de conhecimento e inovação. Destaca-se a importância da avaliação contínua de competências digitais, da transformação digital e da gestão da propriedade intelectual para garantir o sucesso desse processo.

À medida que avançamos para o futuro, é importante que as universidades públicas da Iberoamérica continuem a explorar novas formas de colaboração e inovação, aproveitando plenamente o potencial das TDICs. Ao promover uma transferência de tecnologia mais ampla e justa, essas instituições podem desempenhar um papel vital no desenvolvimento econômico e social da região, contribuindo para um futuro mais próspero e sustentável para todos.

Referências

- Abdul Wahab, S., Rose, R.C., & Osman, S.I.W. (2012). Defining the concepts of technology and technology transfer: a literature analysis. *Int. Bus. Res.* 5(1), 61-71.
- Autio, E., & Laamanen, T. (1995). Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators. *International Journal of Technology Management*, 10(7-8), 643-664.
- Beltran, L. F., & Hernández, M. A. A., Flores-Armillas, V. H., Trejo, K. S., Vázquez, M. L., & Rubio, A. O. (2020). Technology transfer offices as promoters of technology, innovation and regional development in Mexico. *International Journal of Innovation: IJI Journal*, 8(1), 121-136.
- Bozeman, B., 2000. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Res. Policy* 29 (4e5), 627-655.
- Brasil. (2005). *Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005*. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Tributário para Incentivo à Modernização e à Ampliação da Estrutura Portuária - REPORTE, a Lei do Bem. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Brasil. (2004). *Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Brasil. (2016). *Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016*. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, a Lei no 8.069, de 13 de julho de 1990, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 9.279, de 14 de maio de 1996, a Lei no 10.332, de 19 de dezembro de 2001, a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005, a Lei no 11.652, de 7 de abril de 2008, a Lei no 12.349, de 15 de dezembro de 2010, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 12.550, de 15 de dezembro de 2011, e a Lei no 12.715, de 17 de setembro de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Buratti, N., & Penco, L. (2001). Assisted technology transfer to SMEs: lessons from an exemplary case. *Technovation* 21(1), 35-43.
- Callou, R. (2023). Editorial da Organização de Estados Ibero-americanos. *Cadernos Técnicos da CGU*, 5.
- da Silva, V.L., Kovalski, J.L., & Pagani, R.N., 2018. Technology transfer in the supply chain oriented to industry 4.0: a literature review. *Technol. Anal. Strateg. Manag.* 31(5), 546-562.
- de Saberes, R. I., Locales, P., & Vignale, N. D. (2010). *CYTED-Programa Iberoamericano Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*.
- Ebert, C., & Duarte, C. H. C. (2018). Digital transformation. *IEEE Software*, 35(4), 16-21.
- Edler, J., Krahmer, F. M., & Reger, G. (2002). Changes in the strategic management of technology: Results of a global benchmarking study. *R&D Management*, 32(2), 149-164.
- Evans, P. B., & Wurster, T. S. (1997). Strategy and the new economics of information. *Harvard Business Review*, 75(5), 71-82.
- Freeman, C. (1991). Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*, 20(5), 499-514.
- Gerli, F., Chiodo, V., & Bengo, I. (2020). Technology transfer for social entrepreneurship: designing problem-oriented innovation ecosystems. *Sustainability*, 13(1), 20.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6th ed.). São Paulo: Atlas.
- Gomes, M. E. S., & Barbosa, E. F. (1999). A técnica de grupos focais para obtenção de dados qualitativos. *Revista Educativa*, 1(7), 24-29.
- Gopalakrishnan, S., & Santoro, M. (2004). Distinguishing between knowledge transfer and technology transfer activities: the role of key organizational factors. *IEEE Trans. Eng. Manag.* 51(1), 57-69.

- Grosse, R., (1996). International technology transfer in services. *J. Int. Bus. Stud.* 27(4), 781-800.
- Gold, A. H., Malhotra, A., & Segars, A. H. (2001). Knowledge management: An organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 185-214.
- Günsel, A. (2015). Research on effectiveness of technology transfer from a knowledge based perspective. *Procedia - Social And Behavioral Sciences* 207, 777-785
- Hair, J. F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.H., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados*. Bookman editora. <https://go.oei.int/jk3mcyx>
- Hsu, C., & Sabherwal, R. (2011). From Intellectual Capital to Firm Performance: The Mediating Role of Knowledge Management Capabilities. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 58(4), 626-642.
- Ismail, M., Hamzah, S.R., Bebenroth, R. (2018). Differentiating knowledge transfer and technology transfer. *European Journal of Training and Development* 42(9), 611-628.
- Li-Hua, R. (2006). *Examining the appropriateness and effectiveness of technology transfer in China*. *J. Technol. Manag. China* 1 (2), 208-223.
- Kohls-Santos, P. (2021). COVID-19 y educación: experiencias y perspectivas docentes en la educación superior. *Revista Iberoamericana De Educación*, 86(2), 31-44. <https://doi.org/10.35362/rie8624344>
- Maskus, K. (2003). *Encouraging International Technology Transfer*. UNCTAD/ICTSD Capacity Building Project, Geneva, Switzerland.
- Pisár, P., Priščáková, S., Špaček, D., & Nemeč, J. (2022). Digitization as a tool of e-government in selected public services of the state: international comparison of Slovakia and the Czech Republic. *Administratívni Management Public*, 39, 111-132.
- Ringle, C. M., Da Silva, D., & De Souza Bido, D. (2014). Modelagem de equações estruturais com utilização do SmartPLS. *REMark-Revista Brasileira de Marketing*, 13(2), 56-73.
- Rogers, E.M., Takegami, S., Yin, J., 2001. *Lessons learned about technology transfer*. *Technovation* 21(4), 253-261.
- Rodríguez Sanabria, E., Moreira, N., & Hortegano, R. (2021). Enseñanza virtual en tiempos de emergencias: continuidades y transformaciones. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(2), 171-186. <https://doi.org/10.35362/rie8624354>.
- Santos Silva, L. C., Ten Caten, C. S., Gaia, S., & de Oliveira Souza, R. (2023). Tool for assessment of the green technology transfer structure in Brazilian public universities. *Sustainability*, 15(8), 6873.
- Siegel, D., Bogers, M. L., Jennings, P. D., & Xue, L. (2023). Technology transfer from national/federal labs and public research institutes: Managerial and policy implications. *Research Policy*, 52(1), 104646.
- Silva, L. C. S. (2024). Gestão de la transferencia de tecnología para la innovación en las universidades públicas brasileñas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 95(1), 17-40. <https://doi.org/10.35362/rie9516201>.
- Silva, L. C. S., Ten Caten, C. S., & Gaia, S. (2023). Conceptual framework of green technology transfer at public university scope Brazilian. *Innovation and Green Development*, 2(4), 100076.
- Sutz, J. (2000). The university-industry-government relations in Latin America. *Research Policy*, 29(2), 279-290.
- Thielmann, R., & La Rovere, R. L. (2016). Políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação. *Políticas Públicas para Redes Inteligentes*, 15.
- Winebrake, J.J., 1992. A study of technology-transfer mechanisms for federally funded R&D. *J. Technol. Transf.* 17(4), 54-61

Cómo citar en APA:

Santos Silva, L. C., Solleiro, J. L., & Álvarez, I. (2025). Modelo ibero-americano de transferência de tecnologia entre universidades públicas por intermédio de tecnologias digitais. *Revista Iberoamericana de Educación*, 97(2), 63-82. <https://doi.org/10.35362/rie6340972>