



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas – FACE

Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA

Mestrado Profissional em Administração Pública – MPA

Breno Silva Beda de Assunção

FATORES QUE INTERFEREM NUM PROCESSO BEM-SUCEDIDO DE TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA ENVOLVENDO ATIVOS DIGITAIS GERADOS POR ICTs PÚBLICAS

BRASÍLIA-DF

2024

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura
Reitora da Universidade de Brasília – UnB

Professor Doutor Enrique Huelva
Vice-reitor da Universidade de Brasília – UnB

Professor Doutor José Márcio Carvalho
Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas
Públicas - FACE

Professora Doutora Solange Alfinito
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA

Professora. Doutora Diana Vaz de Lima
Coordenadora do Mestrado Profissional em Administração Pública – MPA

Professor Doutor Adalmir de Oliveira Gomes
Coordenador da Turma RFB

Breno Silva Beda de Assunção

FATORES QUE INTERFEREM NUM PROCESSO BEM-SUCEDIDO DE TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA ENVOLVENDO ATIVOS DIGITAIS GERADOS POR ICTs PÚBLICAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Orientador: Prof. Dr. Cleidson Nogueira Dias

BRASÍLIA-DF

2024

Breno Silva Beda de Assunção

FATORES QUE INTERFEREM NUM PROCESSO BEM-SUCEDIDO DE TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA ENVOLVENDO ATIVOS DIGITAIS GERADOS POR ICTs PÚBLICAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Data da defesa: 08/04/2024

Comissão Examinadora:

Professor Doutor Cleidson Nogueira Dias - Orientador

MPA/UnB

Professora Doutora TALITA SOUZA CARMO - Examinador Interno

PROFNIT/UnB

Professor Doutor JOSEP MIQUEL PIQUÉ HUERTA - Examinador Externo

Universidad Ramon Llull - Espanha

Professor Doutor Antonio Isidro da Silva Filho - Examinador Suplente

PPGA/UnB

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho:

À minha família e amigos, que forneceram um apoio inestimável nas horas mais difíceis desta jornada, sendo a motivação necessária para sua continuidade.

À minha esposa Diene e meu filho Bernardo, por compreenderem as longas ausências e por me apoiarem nas mais impensáveis aventuras na busca do conhecimento.

Ao professor Dr. Cleidson Dias, pela orientação, ensinamentos e motivação desde os primeiros passos dessa jornada, sendo um grande incentivador. Obrigado por ter aceitado o desafio de me apresentar ao mundo acadêmico com tanta maestria. Mais do que um orientador ou colega de trabalho, um verdadeiro amigo para todas as horas.

Aos professores José Piquet e Talita Souza Carmo, por aceitarem o convite para fazerem parte da banca de avaliação e por suas valiosas contribuições para aprimorar este projeto.

Ao Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade de Brasília (PPGA/UnB), especialmente ao Mestrado Profissional em Administração, pela qualidade do curso oferecido e pelas oportunidades de aprendizado e interação com outros pesquisadores.

À professora Dra. Siegrid Guillaumon Dechandt, pela inspiração e apoio constante para alçar voos cada vez mais altos no mundo acadêmico.

Aos colegas da turma RFB do MPA, pelas aulas dentro das aulas e pela oportunidade de aprendizado através das experiências de cada um.

À Embrapa, por me oportunizar esta formação através de seu programa institucional de pós-graduação e por acreditar na viabilidade deste projeto.

Ao colega e conselheiro acadêmico pela Embrapa, Ricardo Araújo, pelas valiosas contribuições que tornaram possível a realização deste projeto.

A todos os colegas, analistas, corpo administrativo e demais colaboradores que, anonimamente, contribuíram direta ou indiretamente para que este projeto se tornasse realidade.

A cada um de vocês, meu mais sincero agradecimento por fazerem parte desta jornada e por tornarem possível a realização deste sonho.

“The Stone Age didn’t end because they ran out of stones”.

(Desconhecido)

FATORES QUE INTERFEREM NUM PROCESSO BEM-SUCEDIDO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA ENVOLVENDO ATIVOS DIGITAIS GERADOS POR ICTs PÚBLICAS

RESUMO

A produção científica e tecnológica é estratégica para o desenvolvimento do país, sendo fundamental para que este se mantenha relevante e competitivo em nível global. Por isso, a compreensão de como a inovação pode ser fomentada desperta tanto interesse mundo afora. Nesse contexto, o papel da Transferência de Tecnologia (TT) tem sido amplamente estudado por diferentes ângulos e sob diferentes aspectos, conforme apontado por Bengoa et al. (2021), Qian et al. (2022) e Siegel et al. (2023). Porém, dada a crescente digitalização da economia, torna-se crucial entender como estas inovações tecnológicas podem impactar a produção do conhecimento e sua posterior adoção pela sociedade, bem como entender como elas impactam os processos de TT. O objetivo geral deste trabalho foi avaliar os fatores que influenciam o processo de TT para ativos de inovação digitais. Assim, a partir da literatura, foi realizada a sistematização de um modelo teórico sobre estes fatores e a sua posterior validação num estudo de caso em uma Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT). A presente pesquisa se caracterizou como um estudo de caso apoiado por procedimentos de natureza qualitativa e quantitativa. Na fase qualitativa foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo e, na fase quantitativa, foram utilizadas estatísticas descritivas e inferenciais. Por meio desse estudo de caso chegou-se à conclusão de que apesar de todos os fatores identificados possuírem alguma influência sobre o resultado da TT, para os ativos digitais da ICT estudada, os fatores que mais estão associados com o desempenho da TT são: a comunicação, a disponibilidade de recursos, uma equipe de TT qualificada e em número suficiente, uma solução tecnológica que possua diferenciais competitivos e a escolha da modalidade de TT adequada. Os fatores identificados contribuem para a teoria e, também, trazem contribuições sociais para que todos os atores no processo de TT possam focar os esforços no fortalecimento de ações que são identificadas como cruciais para o sucesso da TT. Além disso, a contribuição gerencial deste estudo é que gestores, analistas, pesquisadores e empresários podem, desde o começo da parceria, colocar atenção em aspectos do centro de pesquisa, da tecnologia, da empresa parceira e da relação que são apontados como críticos para o sucesso do processo de TT, priorizando as escolhas que permitam um maior nível de retorno e segurança, potencializando a adoção das tecnologias transferidas.

Palavras-chave: TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, FATORES CRÍTICOS, INOVAÇÃO ABERTA, INOVAÇÃO DIGITAL

Abstract

Scientific and technological production is strategic for the country's development and is essential for it to remain relevant and competitive on a global level. Therefore, understanding how innovation can be fostered attracts so much interest around the world. In this context, the role of Technology Transfer (TT) has been widely studied from different angles and under different aspects as pointed out by Bengoa et al. (2021), Qian et al. (2022) and Siegel et al. (2023), however, given the increasing digitalization of the economy, it is crucial to understand how these technological innovations can impact knowledge production processes and their subsequent adoption by society, as well as understanding how they impact TT processes. The general objective of this work is to evaluate the factors that influence the TT process for digital innovation assets. Thus, based on the literature, a theoretical model was systematized on these factors and subsequently validated in a case study in a Public Research Institute. This research is characterized as a case study supported by qualitative and quantitative procedures. In the qualitative phase, the Content Analysis technique was used and in the quantitative phase, descriptive and inferential statistics were used. Through this case study we come to the conclusion that although all the identified factors have some influence on the result of the TT, for the digital assets of the ICT studied, the factors that are most associated with the performance of the TT are: communication, the availability of resources, a qualified and sufficient TT team, a technological solution that has competitive advantages and the choice of the appropriate TT modality. The identified factors contribute to the theory and bring social contributions so that all actors in the TT process can focus their efforts on strengthening actions that are identified as crucial to the success of TT. Furthermore, the managerial contribution of this study is that managers, analysts, researchers, and entrepreneurs can, from the beginning of the partnership, pay attention to aspects of the research center, technology, partner company and relationship that are identified as critical to the success of the TT process, prioritizing choices that allow a higher level of return and security, enhancing the adoption of transferred technologies.

Keywords: TECHNOLOGY TRANSFER, CRITICAL FACTORS, OPEN INNOVATION, DIGITAL INNOVATION

Lista de figuras

Figura 01 – Evolução do modelo de hélice tríplice a partir dos modelos estadista e Laissez-faire-----	24
Figura 02 - Representação dos modelos de hélices tríplice, quádrupla e quádrupla-----	25
Figura 03 - Estrutura do “Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer”-----	26
Figura 04 - Modelo genérico para Transferência de Conhecimento e Tecnologia-----	28
Figura 05 - Framework para fatores de sucesso em Transferência de Tecnologia-----	29
Figura 06 - Modelo conceitual para TT bem-sucedida a partir de ICTs públicas para pequenas e médias empresas.-----	33
Figura 07 - Fatores de eficácia ao processo de licenciamento segundo Pusinhol (2021).-----	34
Figura 08 - Mapa com as Unidades da Embrapa no Brasil.-----	39
Figura 09 - Potenciais benefícios da TD nas cadeias produtivas agrícolas.-----	40
Figura 10 - Desenho com as fases da Pesquisa.-----	43
Figura 11 - Recorte de tela com exemplo de como as questões eram apresentadas aos respondentes--	47
Figura 12 - Proposta de modelo conceitual do processo de TT envolvendo ativos digitais-----	67
Figura 13 - Diagrama com as correlações de alta intensidade ($r_s > 0,5$) entre as variáveis do modelo	78
Figura 14 - Representação do Funil de Inovação-----	94

Lista de Quadros e Tabelas

Quadro 01 - Fatores de sucesso no processo de colaboração Universidade-Indústria.....	30
Quadro 02 - Classificação de ativos digitais segundo a Embrapa.....	39
Quadro 03 - Perfil dos juízes avaliadores.....	47
Tabela 01 - Resultado da Avaliação dos juízes-avaliadores em relação ao instrumento de coleta de dados.....	50
Quadro 04 - Proposta de Fatores-chave para o processo de TT envolvendo ativos digitais.....	58
Tabela 02 - Estatística descritiva. Distribuição dos ativos de acordo com o subtipo.....	67
Tabela 03 - Média das respostas na amostra completa e separado por grupos.....	69
Tabela 04 - Resultado do teste de Rô de Spearman com a variável desempenho da TT.....	73
Tabela 05 - Comparativo dos testes de Rô de Spearman e Tau_b de Kendall para ativos desenvolvidos internamente ou em parceria.....	74
Tabela 06 - Nós gerados na fase de codificação da Análise de conteúdo.....	79

Lista de Abreviaturas e Siglas

- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CEPEA - Centro de Pesquisas Econômicas Aplicadas
- CNA - Confederação Nacional da Agricultura
- CSV - Comma Separated Values
- CT&I - Ciência, Tecnologia e Inovação
- CVC - Coeficiente de Validade de Conteúdo
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- ICT - Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação
- KMO - Kaiser-Meyer-Olkin
- KS - Testes de Kolmogorov-Smirnov
- P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
- PIB - Produto Interno Bruto
- PI - Propriedade Intelectual
- SW - Testes de Shapiro-Wilk
- TD - Transformação Digital
- TRL - Technology Readiness Level
- TT - Transferência de Tecnologia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Contextualização	13
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 Justificativa	17
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	20
2.1. A Transferência de Tecnologia	20
2.2. Modelo da Hélice Tríplice de Inovação	23
2.3. Outros modelos de Transferência de Tecnologia	26
2.4. A TT e a Inovação Digital	35
3. A ICT ESTUDADA - EMBRAPA	37
4. METODOLOGIA	40
4.1. Fases da pesquisa	42
4.1.1. Revisão da literatura e Proposição de modelo teórico	42
4.1.2. Elaboração e validação do instrumento de coleta de dados	44
4.1.2.1. Passo 1 - Construção do questionário	44
4.1.2.2. Passo 2 - Validação com juízes-avaliadores	46
4.1.2.3. Passo 3 - Construção do sistema de coleta de dados	52
4.1.2.4. Passo 4 - Aplicação do pré-teste	53
4.1.3. Caracterização dos Ativos Digitais e Seleção da amostra	53
4.1.4. Coleta de dados - Pesquisa de campo	54
4.1.5. Tratamento dos dados	55
5. RESULTADOS	57
5.1. Modelo Conceitual do Processo de TT	57
5.1.1. Fatores relacionados ao Centro de Pesquisa (ICT)	59
5.1.2. Fatores relacionados à Tecnologia (Ativo de inovação transferido)	61
5.1.3. Fatores relacionados à Empresa Parceira	63
5.1.4. Fatores relacionados à Parceria (Relacionamento):	65
5.2. Resultados da pesquisa Quantitativa	66
5.3. Resultados Qualitativos	78
6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	80
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
7.1. Conclusões	96
7.2. Limitações	98
7.3. Pesquisas futuras	98
REFERÊNCIAS	100
Apêndice A - Convite aos juízes-avaliadores para preenchimento de roteiro de avaliação	108
Apêndice B - Roteiro de avaliação de processos de Transferência de Tecnologia de ativos digitais desenvolvidos por ICTs Públicas	110
Apêndice C - Convite para participação na pesquisa	115
Apêndice D - Instrumento de coleta de dados	116

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A produção científica e tecnológica é fundamental para o desenvolvimento de uma nação, pois por meio dela é que são geradas as inovações tecnológicas que permitem o desenvolvimento dos países e empresas, sendo, portanto, um investimento estratégico para manutenção da relevância e competitividade em nível global, principalmente para economias emergentes (Amini Sedeh et al., 2022; Bengoa et al., 2021; Ghobril et al., 2017). O caminho que as tecnologias geradas nas Instituições Científicas, Tecnológicas e Inovação (ICTs) percorrem até se transformarem em inovação, em benefício da sociedade, é complexo e com inúmeros fatores que o impactam. Além disso, a produção de conhecimento (criatividade) e sua utilização (inovação), são recursos valiosos para manutenção da vantagem competitiva sustentada (Anderson et al., 2014; Qian et al., 2022).

Um dos principais objetivos das ICTs é produzir tecnologias e conhecimentos que se traduzam em novos produtos e serviços para a sociedade. Porém, dada a natureza das ICTs e seu foco em desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada, fica a cargo de instituições parceiras (públicas ou privadas) fazer com que o resultado dessas pesquisas seja efetivamente embarcado em inovação disponibilizada para o público em geral. Esse processo é conhecido como Transferência de Tecnologia (TT), onde um ativo de inovação gerado numa ICT é licenciado ou, por meio de uma parceria, é empacotado numa solução de mercado, escalável e pronta para uso pela sociedade. Esse processo tem sido fomentado por inúmeras iniciativas mundo afora, com fortes exemplos nos EUA, Europa e Ásia (Siegel et al., 2023).

O processo de Transferência de Tecnologia é complexo e envolve diferentes atores num fluxo coordenado de passos para alcançar sua finalidade principal: que o saber tecnológico desenvolvido nos centros de pesquisa se transforme em novos produtos e serviços à disposição da sociedade. As ICTs atuam tanto na pesquisa científica e tecnológica, como no desenvolvimento de novos produtos e serviços para a sociedade. O objetivo final é que os conhecimentos produzidos na pesquisa sejam traduzidos, de fato, em inovações para os cidadãos e empresas (Vicentino & Garbelotti, 2021). Além disso, os processos de transferência de conhecimento e tecnologia são cruciais para exploração das tecnologias de última geração produzidas pelas ICTs e aplicação delas em soluções para os problemas reais enfrentados pelas empresas no dia a dia (Olvera et al., 2021).

Como plano de fundo desse cenário, as recentes e crescentes mudanças geradas pelas tecnologias digitais exigem das instituições novas competências para se adaptarem e continuarem produtivas e competitivas (Burchardt & Maisch, 2019). Um dos mais recentes paradigmas é a Transformação Digital (TD), a qual pressupõe a geração de valor por meio da inovação digital nos produtos, processos e modelos de negócios, gerando inclusive novas áreas de negócios (Camillo et al., 2020).

Uma nova tecnologia por si só já não é suficiente para gerar e capturar valor para instituição, uma vez que são inúmeros os casos de empresas que, possuindo tecnologias realmente disruptivas ao seu alcance, não conseguiram levar essas tecnologias ao mercado, impossibilitando a adoção e a captura de valor por meio dessas tecnologias (Melo, 2018). Sabendo que a inovação no modelo de negócios para um determinado ativo tem um potencial maior de ampliar a adoção de determinado produto/serviço do que a tecnologia em si, é de vital importância aprofundar a compreensão nesse campo e entender melhor as condições que influenciam a produção, disponibilização e adoção de novas tecnologias, sobretudo as digitais (Gassmann et al., 2020).

No meio agropecuário, setor que segundo dados do CEPEA representa cerca de 27% do PIB nacional brasileiro, a chamada Agricultura Digital, celebrada como sendo a 4ª revolução na agricultura ou o agro 4.0, é uma realidade que está à nossa porta, abrindo um campo enorme para atuação e desenvolvimento de produtos/serviços inovadores (CEPEA, 2022; Massruhá et al., 2020). A pesquisa agropecuária, conectada com essa realidade, tem desenvolvido diferentes soluções, como: sistemas, sensores, análises, equipamentos etc. (Bolfé & Massruhá, 2020; Massruhá et al., 2020).

No Brasil, todo esse potencial de desenvolvimento de soluções ganhou novo impulso a partir da edição das recentes legislações de incentivo à inovação e à produção científica e tecnológica, como a Lei de Inovação (Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004), o Marco Legal das *Startups* (Lei complementar n. 182, de 1 de junho de 2021) e o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016). Essa legislação fortaleceu o papel das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) no desenvolvimento de soluções, bem como facilitou o estabelecimento de parcerias entre as ICTs e entes privados, com vistas à inovação conjunta, alinhados com os conceitos de tríplice hélice e Inovação Aberta. A nova legislação veio para fornecer maior segurança jurídica às ICTs públicas, principalmente no processo de Transferência de Tecnologia com entes privados (Vicentino & Garbelotti, 2021).

A TT já foi bastante estudada por diferentes ângulos e sob diferentes aspectos, conforme apontado por Bengoa et al. (2021), Qian et al. (2022) e Siegel et al. (2023). Porém, dada a crescente digitalização da economia, observada por tecnologias que estão à nossa porta, tais como IoT (Internet das Coisas), Indústria 4.0, Agricultura Digital, Redes de 5G e 6G, uso intensivo de Inteligência Artificial, dentre outras, torna-se crucial entender como estas inovações tecnológicas podem impactar os processos de produção do conhecimento e sua posterior adoção pela sociedade, bem como impactar os processos de TT (Bengoa et al., 2021; da Silva et al., 2022; Galera-Zarco et al., 2020; Verhoef et al., 2021).

Bengoa et al. (2021) indicam ainda que os desafios associados com a Transformação Digital da sociedade devem ser estudados em maior profundidade, uma vez que esses processos tendem a ter reflexos na transferência de conhecimento e de tecnologia. Segundo os autores (2021), os estudos passados sobre TT geralmente colocam luz sob aspectos relacionados às características e capacidades dos empreendedores, porém, num futuro próximo, as constantes evoluções tecnológicas, tais como as tecnologias relacionadas à internet e à Indústria 4.0 exigirão o desenvolvimento de novas habilidades e características.

Desse modo, considerando (i) a relevância que a inovação tecnológica tem para o desenvolvimento do país e das empresas (Ghobril et al., 2017); (ii) a complexidade e impacto que o processo de Transferência de Tecnologia traz para efetividade da inovação em diversos contextos (Mietzner & Schultz, 2021); (iii) o crescente e cada vez mais relevante desenvolvimento de soluções digitais por diversos setores, inclusive o agropecuário (Massruhá et al., 2020); (iv) a importante fatia que a agropecuária representa do PIB brasileiro; e (v) a lacuna teórica evidenciada pela falta de estudos que contemplem a TT especificamente para ativos de inovação digitais (Bengoa et al., 2021), chega-se à presente pesquisa.

Como visto, apesar da importância da TT, há uma lacuna de pesquisa no que diz respeito aos catalisadores do sucesso da transferência de ativos digitais e, ainda, de estudos nesse tema com foco em TT de ICTs públicas para o mercado. Este estudo pretende abordar essas lacunas, investigando os fatores que influenciam o processo de TT de ativos digitais em uma ICT pública, com o objetivo de identificar as características e práticas-chave que contribuem para o sucesso desse processo. Por meio de um estudo de caso na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), esta pesquisa visa preencher essa lacuna, oferecendo *insights* valiosos para gestores de inovação, pesquisadores e outros atores envolvidos no processo de TT de ativos digitais. Ao final desse estudo, espera-se responder à

seguinte pergunta de pesquisa: **Quais são os fatores influenciadores dos processos de Transferência de Tecnologia que envolvem ativos digitais de uma Instituição de Ciência e Tecnologia pública?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem como principal objetivo avaliar os fatores que influenciam os processos de Transferência de Tecnologia para ativos digitais desenvolvidos por ICTs públicas.

Desse modo, se faz necessário ressaltar que os ativos digitais, cujos processos de TT são analisados neste estudo, são aqueles que foram produzidos e/ou acessados por meio das tecnologias de informação e comunicação. No contexto da ICT, objeto deste estudo, esses ativos são classificados a partir de seus sistemas e normas internos em: Software (aplicativos, serviços web, APIs, software embarcado e sistemas em geral), Dispositivos de Hardware (sensores, máquinas e outros equipamentos), Bancos de Dados, Plataformas Digitais (soluções ciberfísicas e agrupamento de ativos), Ativos Cartográficos e Procedimentos Informatizados (Embrapa, 2021).

1.2.2 Objetivos Específicos

OE1 - Identificar na literatura os principais fatores influenciadores relatados como sendo relevantes no processo de TT;

OE2 - Caracterizar os ativos digitais gerados pela ICT objeto deste estudo identificando suas características, estratégias de TT utilizadas e eventuais parceiros envolvidos;

OE3 - Capturar o entendimento dos atores-chave na ICT estudada em relação aos fatores que interferem no processo de TT para ativos digitais;

OE4 - Mensurar a influência de fatores catalisadores na transferência de tecnologia de ativos digitais gerados por ICTs públicas.

1.3 Justificativa

Os recentes marcos legais das *startups* e de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), dentre outros, visam criar um ambiente mais propício para a inovação no país possibilitando novos arranjos entre as ICTs e as empresas, sobretudo as emergentes, ou *startups* (Brasil, 2016, 2021). Historicamente no Brasil, esses setores sofreram por déficit de investimentos públicos em ciência e tecnologia, existência de estruturas burocráticas, o que acaba por gerar uma menor autonomia das ICTs e um maior distanciamento entre as ICTs e as empresas privadas (Vicentino & Garbelotti, 2021).

No caso do marco legal de CT&I, Oliveira et al. (2020) apontam que ele alterou outras 10 leis anteriores e visou estimular a inovação por meio de três pilares principais: Integração entre atores públicos e privados; simplificação de processos nas instituições públicas; e descentralização do fomento à CTI. Já o marco legal das *startups* veio para simplificar a abertura dessas empresas, bem como facilitar a captação de investimentos e aumentar a segurança jurídica das negociações envolvendo *startups* como um todo. A Lei de Inovação (lei n. 10.973 de 2004), dentre outras ações, instituiu a necessidade da criação de um Núcleo de Inovação Tecnológica, uma espécie de escritório de TT, em cada ICT para prover o suporte necessário para as ações de TT, como negociação, proteção da propriedade intelectual (PI), etc. (de Carvalho et al., 2020).

Essas mudanças na legislação consolidaram o conceito da Tríplice Hélice no ordenamento legal brasileiro, segundo o qual o Estado funciona como regulador e fomentador da inovação, as Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (universidades, centros de pesquisa, etc.) atuam como produtores de novas tecnologias, conhecimentos e pesquisas e, as empresas e indústrias atuam no papel de desenvolvedoras e difusoras dessa produção por meio de produtos e serviços ofertados à sociedade (de Almeida Borges et al., 2020; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Vicentino & Garbelotti, 2021) .

A inovação tecnológica é fundamental para o desenvolvimento de um país, sendo considerado seu principal mecanismo de aumento de produtividade. Por meio do desenvolvimento de novas tecnologias é possível se manter competitivo em nível global, sendo, portanto, estratégico para as empresas e para a nação o investimento em inovação (Ghobril et al., 2017). O caminho pelo qual a inovação percorre até ser disponibilizada pela sociedade é complexo, incerto e muitas vezes até inesperado. O estabelecimento de parcerias

tem se mostrado eficaz para acelerar a inovação. Assim, o surgimento de estratégias calcadas na Inovação Aberta (Chesbrough, 2003) e por meio da Transferência de Tecnologia (Kogut & Zander, 1992) têm sido amplamente utilizadas nesse contexto. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a criação, desenvolvimento e difusão de inovações e conhecimento tecnológico, incluindo a TT sob acordos mutuamente aceitos, são direcionadores poderosos do crescimento econômico e do desenvolvimento sustentável (Bengoa et al., 2021).

Em função da relevância que a TT traz para a sociedade como um todo, ela tem sido amplamente estudada pela academia. Porém, apesar de existirem inúmeros estudos no tema, Bengoa et. al (2021) indicam, a partir de uma revisão bibliométrica com 3.200 artigos, que mais de 81% dos autores que publicaram sobre o tema TT possuem apenas uma publicação na área, o que geralmente indica que o campo de pesquisa é novo e/ou não alcançou ainda a maturidade suficiente. Os temas estudados são variados, porém se destacam os estudos relacionados à performance, barreiras, habilitadores, relação universidade-indústria, comercialização, inovação, empreendedorismo, dentre outras (Bengoa et al., 2021).

Aliado a esse contexto, como plano de fundo, os efeitos da recente e crescente digitalização pela qual estamos passando tem reflexos significativos em praticamente todos os setores da sociedade, inclusive para a prática da TT. Essa digitalização acelerada promove novas formas de produzir e acessar bens e serviços, possibilitando ainda a criação de novas formas de relacionamento entre os atores do ecossistema de inovação (Autio et al., 2018; Camillo et al., 2020).

Dessa forma, percebendo que na literatura sobre TT não foram encontrados estudos que abordassem as características desse processo envolvendo especificamente soluções digitais desenvolvidas pelas ICTs, o presente estudo se propõe, então, a aprofundar a compreensão do processo de TT para estes ativos. Para Gil (2008), a delimitação da pesquisa refere-se ao estabelecimento de limites para a investigação, dado que nem todos os aspectos do problema podem ser pesquisados simultaneamente. Dessa forma, o presente estudo restringiu-se à análise da compreensão do processo de TT para ativos digitais oriundos de ICTs públicas, com foco nos fatores que influenciam um processo de TT bem-sucedido.

Para condução desta pesquisa, foi escolhida a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) como ICT estudada. A escolha da Embrapa se mostra particularmente relevante dada sua capilaridade, experiência no processo de TT, diversidade de temas pesquisados e amplo reconhecimento internacional. Além disso, o setor de atuação

da Embrapa - o setor agropecuário - representa quase $\frac{1}{3}$ do PIB nacional, tendo alcançado 27% do PIB no ano de 2021 segundo dados do CEPEA e da CNA (CEPEA, 2022).

No Agro, essa digitalização se manifesta em tendências como a da Agricultura Digital que é tida como sendo a 4ª revolução na agricultura ou agro 4.0. São inúmeros projetos de desenvolvimento de produtos e serviços digitais com foco no campo, tais como sensores, aplicativos, softwares, sistemas de inteligência e gestão, monitoramento de lavouras e rebanhos em tempo real etc. Muitos desses projetos já atingiram um nível de maturidade suficiente e passaram pelo processo de transferência de tecnologia, o que possibilitará um campo fértil para o desenvolvimento do presente estudo (Bolfe & Massruhá, 2020; Massruhá et al., 2020).

Esse estudo visa contribuir para melhor compreensão da dinâmica da TT, de forma a ajudar às ICTs na condução dos processos, considerando as eventuais especificidades que sejam inerentes a esse processo quando o objeto for uma solução digital. Assim, espera-se contribuir para melhoria da taxa de sucesso nos processos de TT, ampliando a adoção das tecnologias produzidas pelas ICTs e eventualmente ampliando as receitas auferidas por meio dessas tecnologias.

Além deste capítulo de introdução, que apresentou o contexto, lacunas, problema de pesquisa, objetivos e as justificativas, esta dissertação tem uma estrutura de se divide em 7 capítulos. No capítulo 2 serão apresentados os marcos teóricos mais relevantes para a pesquisa; no capítulo 3, apresenta-se um panorama geral sobre a ICT estudada, com suas principais características. O capítulo 4 traz a metodologia adotada ao longo da pesquisa, detalhando cada procedimento realizado. No capítulo 5 são apresentados os resultados coletados na revisão de literatura que culminou na proposição de um modelo teórico para o processo de TT, além dos resultados quantitativos e qualitativos desta pesquisa. No capítulo 6 estes resultados são discutidos à luz da literatura e, no capítulo 7 é feito o fechamento deste trabalho com as principais conclusões, recomendações e limitações encontradas.

Por fim, ao longo do desenvolvimento desta pesquisa foram gerados alguns produtos, dentre eles, 2 artigos foram apresentados em eventos de referência para o campo de estudo a saber:

- X Encontro Brasileiro de Administração Pública (EBAP), promovido pela Sociedade Brasileira de Administração Pública e, realizado no Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP), em Brasília-DF. 2023;

- XXI Triple Helix Conference, promovido pela TripleHelix Association e realizado na La Salle – Ramon Llull University, em Barcelona/Espanha. 2023;

- Um terceiro trabalho, derivado desta pesquisa foi agraciado com o segundo lugar na seção de “Information Technologies in Economics and Business” do 7th International Student Conference in Foreign Languages, evento promovido e realizado pela NSUEM - Novosibirsk State university of Economics and Management (Rússia), em 2023.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. A Transferência de Tecnologia

A Transferência de Tecnologia pode ser entendida como o processo pelo qual o conhecimento tecnológico gerado numa ICT (Universidade, centro de pesquisa, instituto de P&D etc.) é transferido a outro ator para eventual finalização e refinamento para posteriormente ser empacotado numa solução e disponibilizada no mercado para a sociedade. De forma resumida, o processo de transferência é caracterizado como uma interação contínua entre atores e organizações do sistema científico com outros subsistemas sociais e cidadãos (Mietzner & Schultz, 2021).

As pesquisas no campo da Transferência de Tecnologia não são novas, sendo que as primeiras publicações no tema são datadas do final da década de 60. A partir de um amplo estudo bibliométrico, Bengoa et. al (2021) ao analisar as publicações encontradas no campo da TT, afirmam que a literatura cobre um significativo número de tópicos e já foi estudada de diversos ângulos, tendo como foco principal a perspectiva econômica. Os autores (2021) apresentam ainda uma relação dos 25 *journals* que mais publicam no tema, com destaque para os 4 principais: *Journal of Technology Transfer* (226), *Research Policy* (192), *International Journal of Technology Management* (147), e *Technovation* (145).

A partir da literatura, destacam-se estudos sobre aspectos humanos e organizacionais da TT, fatores habilitadores e barreiras para a eficiência do processo e estudos sobre as

capacidades absorptivas. Já sobre os agentes envolvidos na TT, a maior parte dos estudos se concentra em aspectos relacionados a grandes empresas, geralmente multinacionais, além de processos envolvendo a relação entre universidade e indústria (Bengoa et al., 2021).

Na literatura são encontrados estudos com diferentes focos dentro da TT, tais como: Na perspectiva das Universidades (Quiñones et al., 2019; Ravi & Janodia, 2022; Temel et al., 2021), de países em desenvolvimento (Ravi & Janodia, 2022; Shmeleva et al., 2021), da indústria (Temel et al., 2021), de diferentes setores da economia (Min et al., 2020), da perspectiva de diferentes arranjos (Sutopo et al., 2019), da perspectiva de ICTs públicas (Ko et al., 2021; Pusinhol et al., 2021; Singhai et al., 2021; Zhang et al., 2022) etc. Ainda assim, foi identificado que mais de 81% dos autores que publicaram sobre o tema TT possuem apenas uma publicação na área, o que geralmente indica que o campo de pesquisa é novo e não alcançou ainda a maturidade (Bengoa et al., 2021). Ademais, dentre os estudos encontrados, não se destacou nenhum que aprofundasse a investigação nas especificidades dos ativos digitais e num contexto de Instituições de Ciência e Tecnologia do setor público.

Por meio de uma ampla revisão bibliométrica, Bengoa et al. (2021) traz que a obra mais citada no contexto da TT é o artigo “*Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology*”, publicado em 1992 por Kogut & Zander, com mais de 5.000 citações, no qual os autores, ao descreverem a TT, apontam características como as capacidades combinativas das organizações para sintetizar e organizar o conhecimento num contexto de um ambiente competitivo. Esse trabalho não é o primeiro na área e nem os autores são os mais ativos neste campo, porém este estudo seminal traz reflexões relevantes para o avanço no campo de pesquisa e por isso é tão referenciado.

São variadas as formas de se promover a transferência de tecnologia a partir de ICTs públicas para a sociedade. Chen et al (2022), aponta que as principais formas de TT podem ser agrupadas em 5 abordagens: (i) Gestão da Propriedade Intelectual (PI), por meio de licenciamentos de patentes e outras explorações da PI; (ii) Alianças para TT, por meio de acordos de cooperação técnica para co-desenvolvimento de soluções ou cooperações para aumento da maturidade e facilitação de acesso aos mercados; (iii) *Spin-offs* de pesquisa pública, por meio da criação de empresas para exploração conjunta de oportunidades de inovação tecnológica; (iv) contratos de pesquisa, por meio da colaboração em projetos específicos entre ICTs e empresas ; e, (v) transferências não comerciais, por meio de trocas e

treinamentos de pessoal, mobilidade de pesquisadores e disponibilização gratuita de ativos (Chen et al., 2022).

Via de regra, as ICTs, principalmente as públicas, enfrentam limitações de recursos, seja em estrutura física, financeiros e de pessoal adequados para conduzir todas as fases de desenvolvimento de uma solução e disponibilizar essas inovações ao mercado. Nesse sentido, é fundamental o estabelecimento de parcerias, em geral, com o setor privado para co-desenvolvimento, co-produção ou mesmo licenciamento dos produtos e serviços, para dar o refinamento necessário às soluções além de dar escala às mesmas (Antonioli et al., 2017; Ghobril et al., 2017; Massruhá et al., 2020). Para as empresas, por sua vez, principalmente as startups, um dos principais atrativos da inovação é ter um produto ou serviço competitivo para levar ao mercado e gerar riquezas, as quais potencialmente serão reinvestidas em P&D, num ciclo virtuoso (de Carvalho et al., 2020).

São vários os estímulos para cooperação entre diferentes organizações, dentre esses motivos a existência de barreiras seja financeira, tecnológica ou de outra ordem, faz com que as organizações estejam mais abertas a realizar parcerias estratégicas (Antonioli et al., 2017). Tanto para superar essas barreiras como para dar respostas mais rápidas aos desafios enfrentados num ambiente de aumento de incertezas e maior risco, as organizações têm buscado cada vez mais estabelecer a cooperação entre si, essa forma de aliança tem sido comumente chamada de Inovação Aberta (Carayannis & Meissner, 2017).

O conceito mais difundido e aceito de Inovação Aberta vem de Chesbrough (2003), que a definiu como sendo uso de fluxos de conhecimento intencionais para acelerar o poder inovador interno e expandir os mercados para uso externo da inovação. Em outras palavras, é o compartilhamento de conhecimento entre atores de um ecossistema para geração de valor por meio do desenvolvimento conjunto de soluções tecnológicas, em diversos setores, com destaque para redes Interorganizacionais de cooperação para inovação no setor agropecuário (Dias et al., 2019, 2021). O fluxo de conhecimento descrito por Chesbrough (2003) também é um fluxo de culturas e vivências, pois esse compartilhamento permite a internalização da cultura de inovação na organização, essencial tanto na Transformação Digital quanto na Inovação Aberta (Burchardt & Maisch, 2019). Essa conexão possibilita também o desenvolvimento de novos negócios, principalmente os digitais.

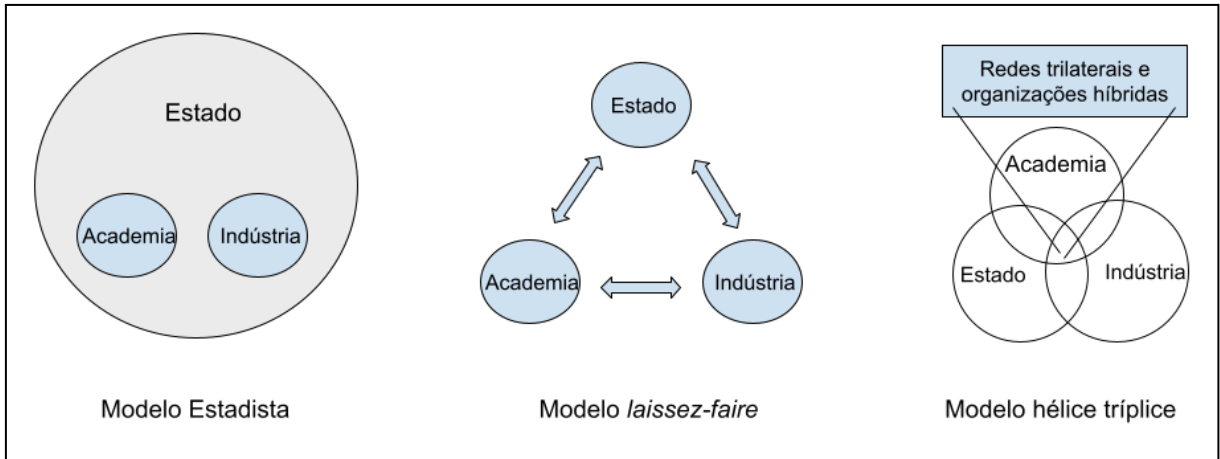
2.2. Modelo da Hélice Tríplice de Inovação

Na busca pela configuração ideal para impulsionamento da inovação, diferentes propostas foram sistematizadas para explicar as formas de organização que produziam um melhor resultado. Um dos modelos mais conhecidos é o que foi proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e se baseia na atuação conjunta de três atores relevantes do ecossistema: O Governo, as empresas e as universidades. Nesse modelo, o Estado age como fomentador e regulador da inovação; as Universidades (ou ICTs) atuam na produção científica e tecnológica; e a Indústria ou empresas em geral atuam no papel de difusoras das inovações produzidas para a sociedade (Etzkowitz, 2003). Na economia do conhecimento, o modelo da hélice tríplice tem sido fundamental para explicar a geração de inovação e como esta tem sido alcançada por meio do compartilhamento de atividades de P&D (Pan & Guo, 2022).

O modelo da Hélice Tríplice, é resultado da observação dos movimentos realizados entre esses três atores-chave do ecossistema de inovação ao longo do tempo, principalmente na segunda metade do século XX (Etzkowitz, 2003). Segundo o autor (2003), em boa parte da América Latina e em alguns outros países, principalmente onde os governos eram exercidos por regimes militares, foi possível observar a aplicação de modelos rígidos de inovação, nos quais o governo possuía um alto grau de controle sobre a iniciativa privada e a academia, bem como sobre suas interações, desenvolvendo um modelo *top-down* de inovação, ou seja, um modelo estadista de inovação.

Outras experiências apresentam uma relação classificada por Etzkowitz (2003) como *Laissez-faire*, onde os atores (governo, indústria e academia) são vistos como independentes entre si, e iniciando uma aproximação ainda que tímida, uns com os outros. No modelo *Laissez-faire*, a universidade é vista como formadora de mão de obra especializada para a indústria, a qual não tem muitas expectativas em relação a um maior suporte da universidade para seus desafios tecnológicos. Já no modelo da Hélice Tríplice de Inovação, para desenvolvimento social e econômico, os três atores identificados (hélices) atuam de forma conjunta, ajudando a impulsionar as atividades e o desempenho, uns dos outros, numa relação de ganhos mútuos. A tese principal do modelo de Hélice Tríplice é que a universidade está deixando de ter um papel secundário como formadora de mão de obra e passando a ter um papel ativo na geração de novos empreendimentos (Etzkowitz & Zhou, 2017). A figura 01, abaixo, apresenta a transformação dos modelos estadista e *laissez-faire* no modelo da Hélice Tríplice de inovação (Etzkowitz, 2003).

Figura 01 – Evolução do modelo de hélice tríplice a partir dos modelos estadista e Laissez-faire



Fonte: Adaptado de Etzkowitz (2003, p. 302)

O autor (2003), apresenta o modelo de hélice tríplice, que foi originado a partir da observação das transformações percebidas no final do século passado com essas três instituições. A academia, o Estado e as empresas passaram a agir além de suas atribuições iniciais para ampliar a geração de inovação. Dessa forma, foi possível observar como a academia, por exemplo, passou a se preocupar mais com a adoção das tecnologias geradas em suas pesquisas. Assim, a Universidade deixou de ser apenas geradora de conhecimento e tem se transformado numa universidade empreendedora, aumentando o foco em ações que geram novos empreendimentos tais como parques científicos, *spin-offs* e incubadoras.

O Governo, por sua vez, passou a atuar mais diretamente no fomento à inovação, gerando estruturas e normas para favorecer a geração de inovação e a TT. Um exemplo bastante citado é a publicação do *bayh-dole act* de 1980, pelo governo americano, o qual regulamentou as ações de TT originadas em pesquisas com financiamento público, gerando maior autonomia e segurança na relação entre empresas privadas e as universidades (da Cruz & de Souza, 2015). Já as empresas passaram a se envolver mais em parcerias de P&D. Não é difícil observar o movimento das grandes empresas investindo cada vez mais em *startups*, centros de pesquisa e inovação em conjunto com universidades e mesmo com outras empresas. Todo esse movimento evidenciou como a ação coordenada entre as três hélices possibilitava o surgimento de novos arranjos, tais como parques científicos, incubadoras, *spin-offs* dentre outras (Etzkowitz, 2003; Olvera et al., 2021; Pena, 2020).

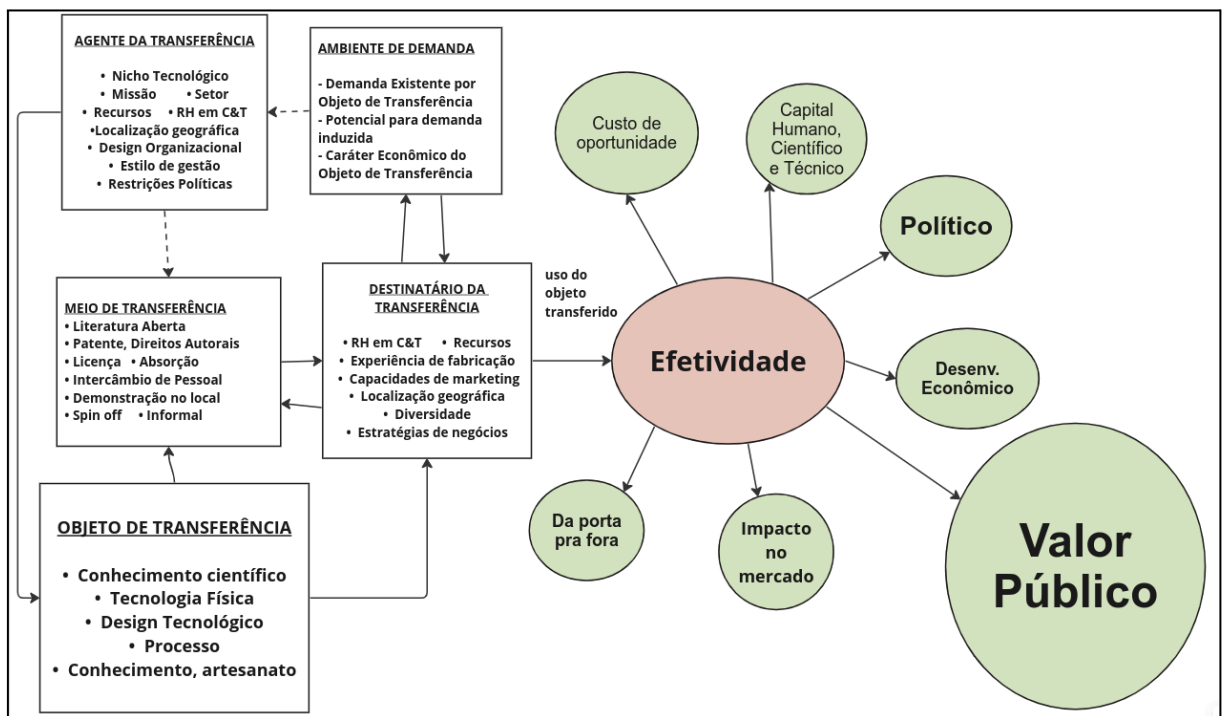
direcionadores na produção de inovações sustentáveis e alinhadas com uma agenda que coloca o meio ambiente como centro de atenção (Carayannis et al., 2012; Pan & Guo, 2022). A quintupla hélice aborda o desenvolvimento sustentável e a ecologia social, incluindo a questão ambiental. Sua ênfase está na sustentabilidade do crescimento econômico e da inovação, buscando um equilíbrio ambientalmente sustentável (Mucury, 2021). A figura 02, acima, mostra uma representação dos modelos de hélices tríplice, quádrupla e quintupla.

2.3. Outros modelos de Transferência de Tecnologia

Na busca por explicar como os fatores que influenciam a TT se relacionam, diversos autores elaboraram modelos teóricos que reúnem esses fatores. A seguir serão apresentados os principais modelos encontrados e que dialogam com o tema desta pesquisa:

I - Bozeman et al. (2015) - Modelo de Eficácia Contingente de TT

Figura 03 - Estrutura do “Contingent Effectiveness Model of Technology Transfer”



Fonte: Adaptado de Bozeman et al. (2015)

O modelo criado por Bozeman em 2000, é chamado de Modelo de Eficácia Contingente, no qual o autor descreve um modelo com cinco elementos-chave para inovação e suas características: Agente emissor da transferência, o Receptor, a Tecnologia transferida, o

Meio de transferência e o Ambiente Demandante, sendo esses cinco elementos conectados a uma saída com critérios de validação da eficácia do modelo (Pena, 2020). O referido modelo foi posteriormente atualizado em 2015 para incluir o valor público como um dos critérios de validação (figura 03). Em suma, os dois modelos são bem parecidos e buscam evidenciar quem está transferindo a tecnologia, o que está sendo transferido, de que forma e para quem (Bozeman et al., 2015).

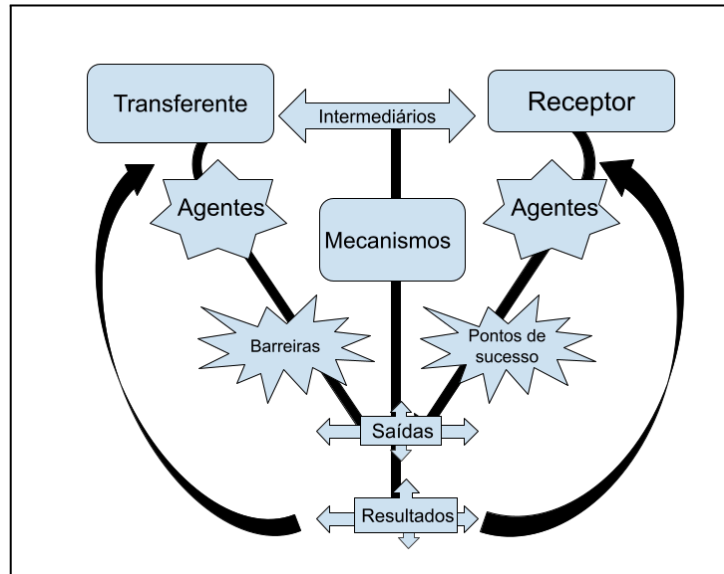
Uma característica marcante do modelo apresentado por Bozeman et al. (2015) é que além de indicar os fatores-chave associados a cada componente do modelo, traz ainda os potenciais ganhos ou indicadores de desempenho para o processo de TT, destacando o valor público no modelo atualizado. Esse modelo recebeu influências de outros modelos, tais como a Trílice Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), a Inovação Aberta (Chesbrough, 2003) e contribuições do movimento *Open Source*, como por exemplo o *Creative Commons* (Bozeman et al., 2015).

Os componentes do modelo proposto por Bozeman (2000) não necessariamente indicam fatores-chave para o sucesso do processo de TT, em especial os que envolvem tecnologias digitais, mas apontam alguns elementos essenciais ao processo. Por exemplo, a necessidade de capital humano em ciência e tecnologia, conforme corroborado por Adebajo et al. (2023) e Carayannis e Meissner (2017). Todos os elementos indicados por Bozeman et al. (2015) foram considerados no modelo final sendo agrupados de acordo com os clusters gerados.

II - Pagani et al. (2016) - Modelo genérico para Transferência de Conhecimento e Tecnologia

Partindo de uma revisão sistemática a respeito de modelos de transferência de tecnologia relatados na literatura, abrangendo artigos entre 1990 e 2015, Pagani et al. (2016) identificaram que cada modelo publicado refletia as necessidades de uma organização num dado contexto. Isso ajuda a explicar as diferenças nos modelos encontrados e até mesmo certa dificuldade de transpor esses modelos para distintas realidades. Assim, os autores (2016) desenvolveram um modelo genérico, o qual pode ser adaptado e aplicado em diferentes contextos de TT. A representação desse modelo genérico pode ser vista na figura 04, abaixo.

Figura 04 - Modelo genérico para Transferência de Conhecimento e Tecnologia



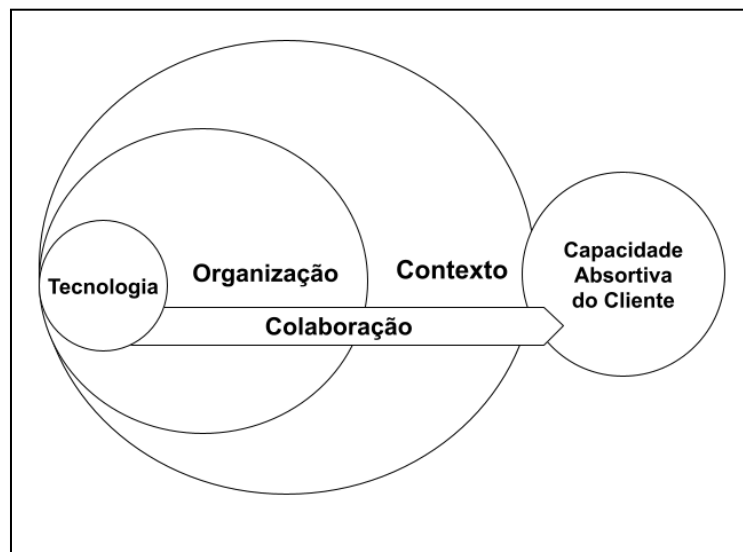
Fonte: Adaptado de Pagani et al. (2016, p. 17)

Esse modelo é fruto de outros estudos, incluindo Bozeman (2000) e Bozeman et al. (2015), e para cada componente do modelo, Pagani et al (2016) detalha como o elemento é formado. Segundo os autores (2016) o processo de TT pode ser iniciado tanto pelo Licenciante quanto pelo licenciado. O Licenciante, que pode ser representado pela ICT, pela universidade, centro de pesquisa, pesquisadores entre outros, iniciam o processo quando buscam vender, licenciar ou simplesmente disponibilizar uma tecnologia própria para terceiros. Já o Licenciado, que pode ser representado por *startups*, companhias privadas, empreendedores, investidores em tecnologia, iniciam o processo quando buscam novas tecnologias para adquirir e investir. Sobre as saídas desse processo, são apontados o desenvolvimento de novos produtos, novos processos de produção, licenças, patentes, acordos, novas empresas etc. (Pagani et al., 2016).

III - Chis & Crisan (2020) - Framework para fatores de sucesso em TT

Entender como os processos de TT podem ser potencializados e acelerados é uma questão que intriga pesquisadores, empreendedores e governos em todo o mundo. O trabalho desenvolvido por Chis & Crisan (2020), traz a proposição de um sistema que tenta, a partir de uma revisão de literatura e na perspectiva do transmissor da tecnologia, delimitar os principais fatores que influenciam o processo de TT. O seu modelo conceitual, é apresentado na figura 05.

Figura 05 - *Framework* para fatores de sucesso em Transferência de Tecnologia



Fonte: Adaptado de Chis & Crisan (2020, p. 3)

O modelo conceitual apresentado pelos autores (2020) traz que as cinco principais categorias são: A tecnologia em si, Fatores organizacionais, Fatores do contexto externo, fatores relacionados à colaboração entre os atores, e fatores relacionados à Capacidade Absortiva dos clientes (ou receptores da tecnologia). Para cada uma dessas categorias foram identificados os fatores que mais teriam relação com o sucesso do processo de TT. Posteriormente, os pesquisadores (2020) fizeram uma validação em campo, no contexto do projeto Graphene 4Life, na Romênia, e chegaram ao seguinte conjunto de fatores-chave:

- Fatores associados à Tecnologia: Disponibilidade de recursos relacionados à tecnologia; Valor da tecnologia para os clientes; Adequação, compatibilidade e confiabilidade da tecnologia; Posições em toda a cadeia de valor do produto.
- Fatores associados à Organização: *Marketing* e cultura publicitária; papel e engajamento da gestão; tática e estratégia; Econômico; Empreendedorismo acadêmico; Fatores de patenteamento e propriedade intelectual.
- Fatores associados ao Contexto externo: Fatores regulatórios; fatores contextuais ambientais, políticos, sociais, espaciais e temporais; Apoio do governo e de outras instituições.
- Fatores associados à Colaboração: Abertura à colaboração; Escritórios de transferência de tecnologia; Capacidades de comercialização; Vínculos universidade-indústria.

- Fatores associados à Capacidade Absortiva dos clientes: Capacidades não tecnológicas do cliente; Capacidades tecnológicas do cliente; Experiência anterior em projetos de colaboração.

IV - Pertuz et al. (2021) - Fatores de sucesso no processo de colaboração Universidade-Indústria

O trabalho de Pertuz et al. (2021), teve o foco no processo de colaboração Universidade - Indústria, o qual é um dos caminhos possíveis para a TT, onde a Universidade (ICT) faz a Transferência de Tecnologia para a Indústria. Em suma, os autores (2021) fizeram uma revisão de escopo nas bases da *Web Of Science* e da *Scopus*, buscando justamente os fatores que influenciam de alguma forma as parcerias entre Universidades e o Mercado. Posteriormente, os autores (2021) agruparam esses fatores em 4 dimensões: Estrutura, Estratégia, Conhecimento e Relações. O quadro 01, apresenta um resumo desses fatores.

Quadro 01 - Fatores de sucesso no processo de colaboração Universidade-Indústria

Drivers Internos	Fator
Estrutura	Tamanho da Firma
	Características estruturais internas e suporte institucional para o desenvolvimento de processos colaborativos
	Existência de políticas de propriedade intelectual
	Capacidade e intensidade tecnológica da empresa
	Proximidade geográfica a universidades parceiras e localização da empresa em áreas de alta densidade de negócios
	Existência de mecanismos claros de governança em processos de colaboração
	Gerenciamento e motivação de talentos humanos e times de colaboração
Estratégia	Articulação dos acordos de colaboração com a estratégia da organização
Conhecimento	Implementação de procedimentos de gerenciamento do conhecimento
	capacidade de absorção
	Capital Social
Relações	Experiência prévia em processos de colaboração e P&D
	Confiança entre membros da colaboração
	Comunicação efetiva entre membros da colaboração

	Objetivos compartilhados e compreensão mútua das necessidades e aspectos relevantes do processo de colaboração
	Habilidade de compartilhar recursos e custos em processos de cooperação
	Capacidade e estímulo à produção científica conjunta com universidades

Fonte: Adaptado de (Pertuz et al., 2021)

Este artigo enfatiza a importância da comunicação e coordenação entre as partes interessadas, bem como da partilha eficaz de informações e conhecimentos para o desenvolvimento bem-sucedido de projetos conjuntos. Além disso, promover uma cultura de confiança e respeito mútuos é essencial para construir uma base sólida para a colaboração. O estudo de Pertuz et al. (2021) observa também que a boa governança, definições claras de papéis e responsabilidades e o estabelecimento de mecanismos de resolução de litígios são essenciais para garantir a eficiência e a sustentabilidade das parcerias.

Os autores (2021) destacam ainda que combinar conhecimentos e habilidades de diferentes áreas leva a soluções mais abrangentes e criativas. No geral, Pertuz et al. (2021) argumentam que a comunicação eficaz, a confiança mútua, a boa governança, os recursos adequados, o envolvimento da liderança, as políticas públicas de apoio, a diversidade e a avaliação contínua são essenciais para o sucesso das parcerias universidade-empresas.

V - Ko et al. (2021) - Fatores que afetam a TT em institutos públicos de pesquisa

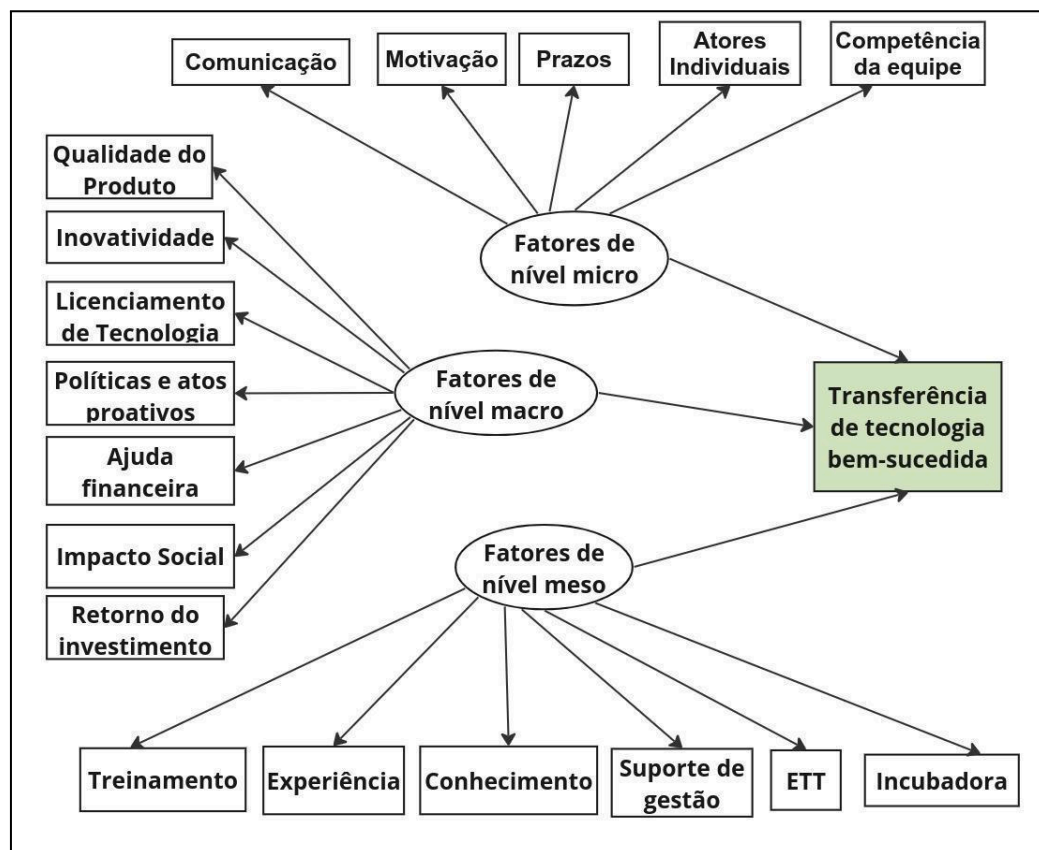
Para Ko et al. (2021) os fatores que influenciam a TT podem ser diferentes a depender da missão da ICT. Os autores (2021) encontraram, por exemplo, que para ICTs públicas voltadas para pesquisas relacionadas com crescimento futuro, o número de recursos humanos envolvidos com a pesquisa está associado a um maior desempenho na TT, enquanto que essa relação é inversamente proporcional quando se analisa o desempenho de TT em comparação ao orçamento total da ICT, número de patentes e de artigos publicados. Nesse tipo de ICT, apesar do interesse em TT por parte dos pesquisadores, o orçamento é priorizado para ações destinadas à publicação de artigos. Para ICTs cuja missão tem maior relação com infraestrutura pública, o número de patentes e o tamanho da equipe que trabalha no escritório de licenciamento de tecnologias são os fatores que mais contribuem para o aumento dos casos de TT na ICT. Por último, nas ICTs conectadas com pesquisas de produtos comerciais para pequenas e médias empresas, ou seja, voltadas para industrialização, as características desse

tipo de produto exigem soluções que sejam rapidamente lançadas no mercado. Desse modo, o desempenho está associado a um maior número de patentes e de pessoal especializado para levar essas soluções ao mercado (Ko et al., 2021).

VI - Singhai et al. (2021) - Modelo conceitual para TT bem-sucedida a partir de ICTs públicas para pequenas e médias empresas

Singhai et al. (2021), a partir da experiência com TT na Índia, sistematizaram um modelo com dezoito fatores que impactam num processo de TT bem-sucedido e agruparam eles em três níveis: (i) micro, com foco nos mecanismos, atores e seu papel na TT; (ii) meso, com foco nas instituições de apoio, suas atividades e papéis; e (iii) macro, com foco nas políticas de apoio à TT em diferentes níveis, bem como em questões como efetividade, mensuração e avaliação da TT. Um resumo desse modelo é apresentado na figura 06, abaixo.

Figura 06 - Modelo conceitual para TT bem-sucedida a partir de ICTs públicas para pequenas e médias empresas.



Fonte: Adaptado de Singhai et al. (Singhai et al., 2021, p. 4)

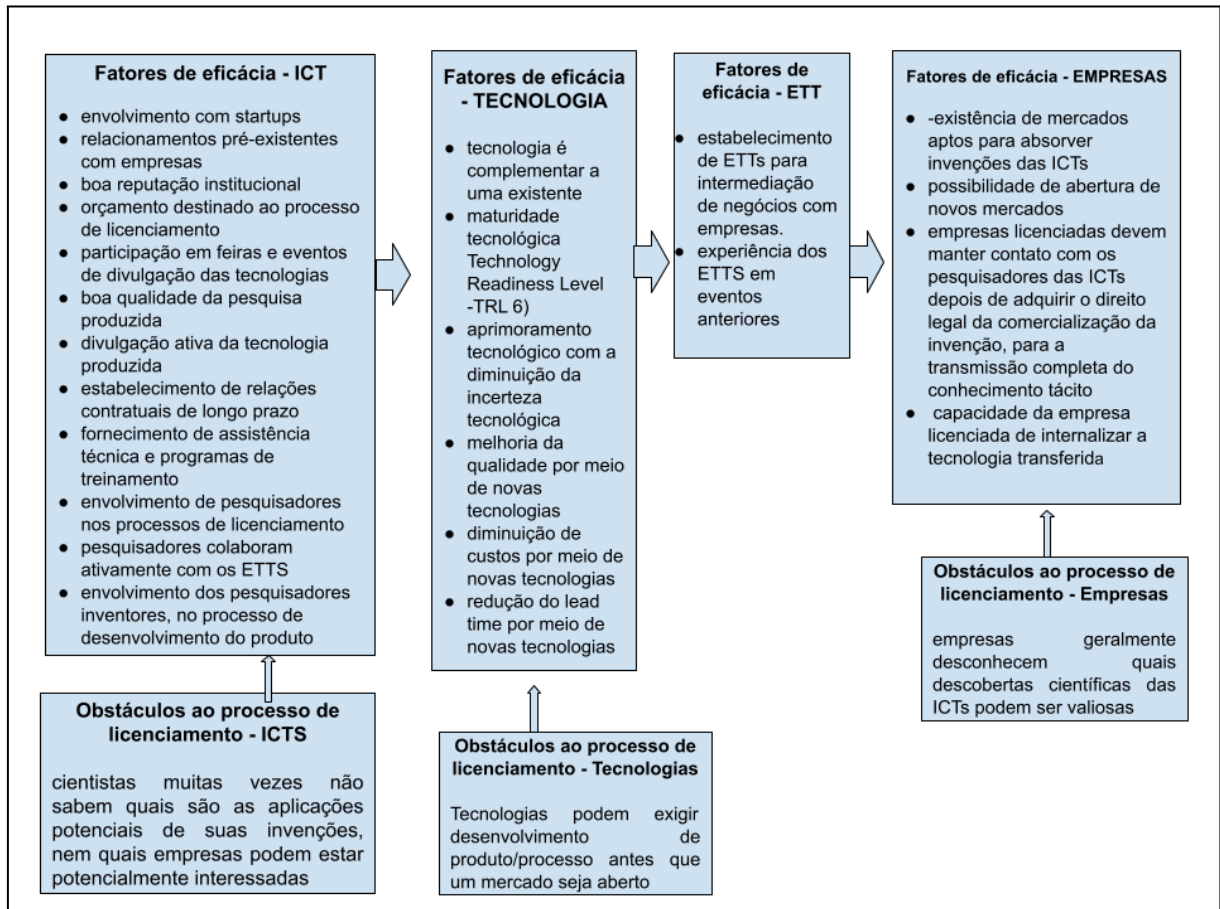
Para investigar os principais fatores que influenciam a TT, os autores (2021) utilizaram uma abordagem baseada em modelagem de equações estruturais. Entre as principais conclusões, o artigo indica que fatores como capacidade de absorção de conhecimento, comunicação eficaz e confiança mútua entre as organizações criam um ambiente propício à colaboração e ao compartilhamento de recursos e conhecimento, facilitando a transferência de tecnologia.

A existência de parcerias entre organizações que partilham objetivos e interesses comuns aumenta as possibilidades de sucesso da TT. O trabalho de Singhai et al. (2021) também destaca que outros fatores são relevantes para o sucesso dos processos de TT, como o apoio a recursos, incluindo financiamento e infraestrutura tecnológica adequados, o contexto regulatório e legal, e a capacidade de proteger os direitos de propriedade intelectual.

VII - Pusinhol (2021) - Fatores de Eficácia ao processo de licenciamento de tecnologias

A pesquisa conduzida por Pusinhol (2021), traz o resultado de uma revisão sistemática de literatura sobre os fatores de eficácia para o processo de licenciamento de tecnologias a partir de ICTs. Posteriormente à identificação desses fatores, o autor (2021) conduziu uma pesquisa com representantes das empresas que celebraram contratos de licenciamento com uma ICT pública brasileira a fim de averiguar se esses fatores citados na literatura efetivamente eram impactantes no processo de licenciamento segundo a visão desses representantes. Como resultado, dos trinta e oito (38) fatores relatados na literatura, apenas vinte e quatro (24) tiveram um nível de concordância maior que 75%, e foram, portanto, considerados no modelo representado na figura 07, abaixo.

Figura 07 - Fatores de eficácia ao processo de licenciamento segundo Pusinghol (2021).



Fonte: Adaptado de Pusinghol (2021, p 78)

O trabalho de Pusinghol (2021), também avaliou os potenciais entraves ao processo de licenciamento. Da mesma forma, foram levantados na literatura as principais barreiras ao processo e quinze (15) fatores foram identificados. Ao submeter esses fatores aos representantes das empresas licenciadas, apenas três obtiveram um nível maior do que 75% de concordância entre os respondentes e foram, assim, considerados no modelo apresentado pelo autor (2021).

VIII - Ravi e Janodia (2022) - Principais Barreiras no processo de TT entre Universidade e Indústria

Ravi e Janodia (2022) indicam que as principais barreiras no processo de TT entre universidade e indústria, na visão de membros do corpo docente de vinte e cinco (25) universidades indianas são: (1) falta de recursos e infraestrutura adequados; (2) falta de

criatividade e pensamento crítico nos currículos; (3) excesso de ênfase em publicações devido à falta de conhecimento sobre patenteamento, publicação e comercialização da pesquisa; (4) núcleos de Propriedade Intelectual ou escritórios similares servem apenas para atender aos requisitos estatutários; (5) falta de pessoas qualificadas para gerir as atividades de Propriedade Intelectual/TT; e (6) conflito entre pesquisa acadêmica e comercialmente viável.

2.4. A TT e a Inovação Digital

As constantes mudanças geradas pelas tecnologias digitais exigem das instituições novas competências para se adaptarem e continuarem produtivas e competitivas. O novo paradigma para os negócios e produção de tecnologias em geral tem sido a Transformação Digital (TD). A TD pressupõe a geração de valor por meio da inovação digital nos produtos, processos e modelos de negócios, gerando inclusive novas áreas de negócios (Camillo et al., 2020; Galera-Zarco et al., 2020). Basicamente, as inovações nos modelos de negócios geradas a partir da Transformação Digital alteraram as expectativas e os hábitos dos consumidores, melhorando a experiência do cliente e os processos operacionais, gerando uma forte pressão sobre as empresas para continuarem atendendo um público cada vez mais exigente (Galera-Zarco et al., 2020; Verhoef et al., 2021).

De uma maneira geral, a Transformação Digital passa por 3 fases: (i) a Digitização, onde os dados analógicos passam a ser armazenados em formato digital e novos sistemas são implantados para dar suporte ao negócio; (ii) a Digitalização, na qual novos processos são introduzidos por meio de tecnologias digitais, criando novos canais de comunicação, gerenciamento e entrega aos clientes, por exemplo; (iii) e, por fim, a Transformação Digital em si, na qual os modelos de negócios da empresa são radicalmente alterados para dar lugar a novas estratégias e formas de gerar e capturar valor por meio da interação digital (Verhoef et al., 2021). A implantação de um projeto bem sucedido de TD passa pelo desenvolvimento das Capacidades Digitais da organização, o que consiste na combinação de competências e processos para desenvolver, mobilizar e utilizar os recursos da instituição, com suporte das tecnologias digitais, para responder aos desafios e gerar valor para a organização (Costa et al., 2020). As capacidades digitais formam parte importante das chamadas Capacidades Dinâmicas, que segundo Teece (2018a) são as habilidades da empresa integrar, desenvolver e

reconfigurar as competências internas e externas para responder às rápidas mudanças no ambiente.

A Transformação Digital tem sido relacionada diretamente ao desenvolvimento e uso intensivo de novas tecnologias digitais, porém ela vai além da criação de soluções tecnológicas, impactando diretamente o desenvolvimento de novas competências, processos e modelos, a fim de gerar as respostas necessárias às mudanças no ambiente (Galera-Zarco et al., 2020). Foi-se o tempo em que uma nova tecnologia por si só já era suficiente para gerar e capturar valor para instituição. São inúmeros os casos de empresas que, possuindo tecnologias realmente disruptivas ao seu alcance, não conseguiram levá-las ao mercado, possibilitando a adoção e a captura de valor por meio dessas tecnologias (Melo, 2018). Atualmente, tem se notado que a inovação no modelo de negócios associado a um determinado produto/serviço tem maior potencial de gerar valor do que o produto/serviço em si (Gassmann et al., 2020).

A captura de valor na economia digital traz desafios diferentes daqueles da economia industrial. O licenciamento de tecnologias, por exemplo, é um dos modelos mais usados para captura de valor em ativos de tecnologia, ao mesmo tempo é um dos mais difíceis de implementar dadas suas características, ainda mais num contexto onde a interoperabilidade tem sido amplamente utilizada para geração de novos negócios e conexão de diferentes soluções de fornecedores distintos (Teece, 2018b).

Dentre as mudanças nos modelos de negócios das empresas, existe uma distinção entre adaptação do modelo de negócios e a chamada Inovação no Modelo de Negócios (BMI). Enquanto a primeira pode ser entendida como uma melhoria no modelo, a segunda está relacionada a uma alteração radical do modelo, geralmente buscando uma disrupção no modelo e áreas envolvidas (Saebi et al., 2017). Os autores (2017) pontuam ainda que a adaptação é uma resposta, em geral, às ameaças que a firma enfrenta e a inovação, por sua vez, se dá tanto por fatores externos quanto é motivada por fatores internos à organização. O conceito de inovação no modelo de negócios é fruto de três dimensões trabalhando juntas, a inovação na criação de valor, a inovação na proposição de valor e a inovação na captura de valor (Clauss, 2017).

Com o impacto gerado pela revolução digital, as organizações precisam se preparar para os desafios gerados. Com novas possibilidades, o mercado consumidor passa a ficar cada vez mais exigente, e as empresas para continuarem competitivas nesse cenário, precisam estar atentas às novas formas de relacionamento, trocas, e construção coletiva de valor. Esses

impactos serão observados em praticamente todas as áreas do conhecimento, inclusive influenciando os processos de Transferência de Tecnologia (Bengoa et al., 2021). O rápido desenvolvimento e adoção de novas tecnologias digitais tem gerado enormes assimetrias no domínio dessas tecnologias entre as organizações, setores e mesmo entre países. Esse déficit nas capacidades digitais tem sido observado como impulsionador do estabelecimento de parcerias estratégicas para assimilação de novas competências e recursos não disponíveis internamente (Antonioli et al., 2017; Galera-Zarco et al., 2020).

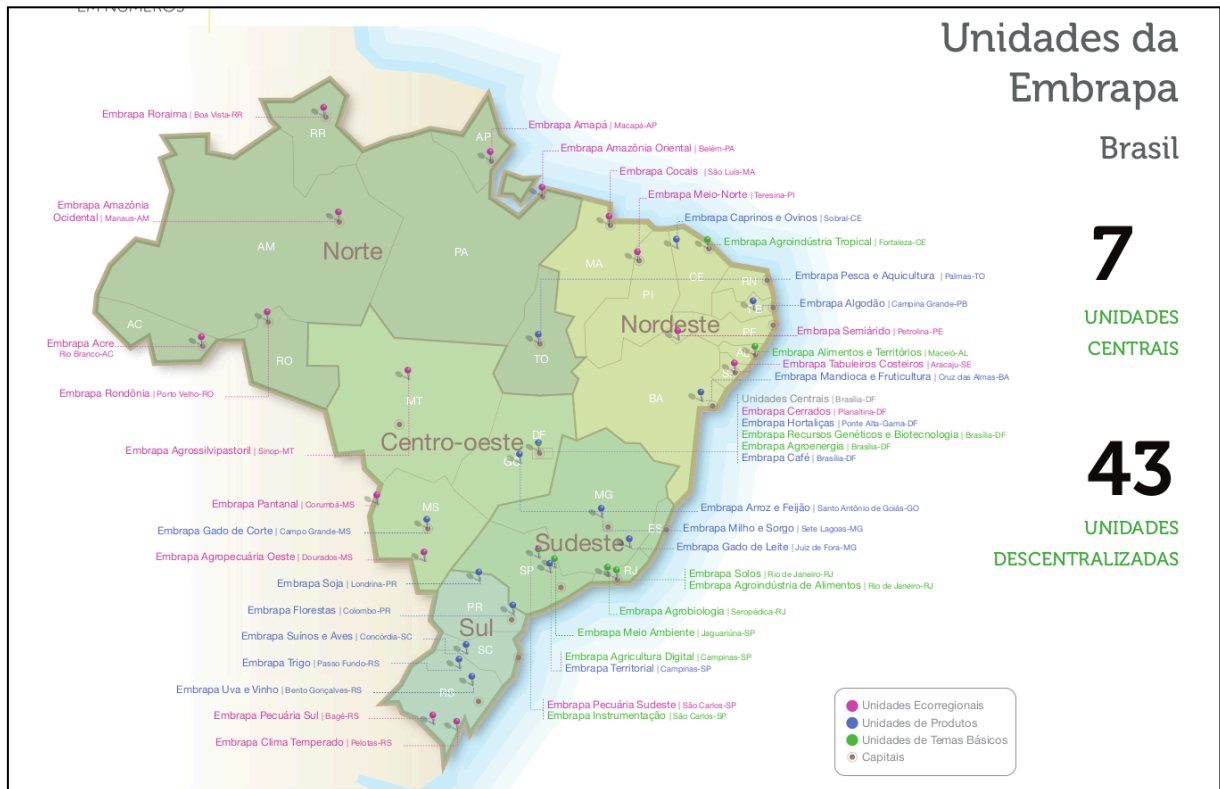
A crescente adoção de tecnologias digitais, cada vez mais complexas e especializadas, coloca outro desafio para a efetividade da transferência de tecnologia nesse contexto: a falta de pessoal especializado para trabalhar com tecnologia de ponta em temas como IOT, Inteligência Artificial, Indústria 4.0, Agricultura Digital, robótica, redes 5G e 6G, dentre outras (Kovaleski et al., 2022; Verhoef et al., 2021). No caso da Indústria 4.0, por exemplo, o estudo de Adebajo et al. (2023) apresenta que, dentre os diferentes aspectos que impactam a capacidade de adotar tecnologias da indústria 4.0, a existência do capital humano qualificado é o aspecto que mais impacta nessa implementação. Em ordem de relevância, posteriormente, são apontados aspectos como interoperabilidade e uso de dados e, só então é que aparecem aspectos relacionados à disponibilidade de hardware, sistemas, segurança e infraestrutura. Conhecimento e tecnologias são desenvolvidas e geradas pelas pessoas, o que torna, assim, o fator humano essencial para os processos de gestão da inovação (Carayannis & Meissner, 2017), especialmente no contexto da produção digital, onde o capital humano deve ser desenvolvido em conjunto com a tecnologia (Adebajo et al., 2023).

3. A ICT ESTUDADA - EMBRAPA

Para alcance dos objetivos propostos neste estudo, foi escolhida uma Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT) que tem representatividade em nível nacional, além de ter dentre suas tecnologias geradas, ativos digitais. A escolha da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa, se apresenta particularmente relevante dado o impacto que sua pesquisa tem gerado na economia brasileira e pela relevância da sua área de atuação na composição do PIB nacional. Sobre os impactos da gerados pelas pesquisas da Embrapa, pode-se destacar os resultados encontrados no último balanço social publicado pela empresa, o qual aponta que para cada 1 real investido no seu orçamento no ano de 2021, foi gerado de volta para a economia brasileira, cerca de 23 reais, ou seja um lucro social de 81,5 bilhões de

reais (Embrapa, 2022a). Já em relação ao setor agropecuário, este representa cerca de um terço do PIB brasileiro, sendo um dos mais relevantes para manutenção da balança comercial, além de ser um importante gerador de divisas para o país (CEPEA, 2022).

Figura 08 - Mapa com as Unidades da Embrapa no Brasil.



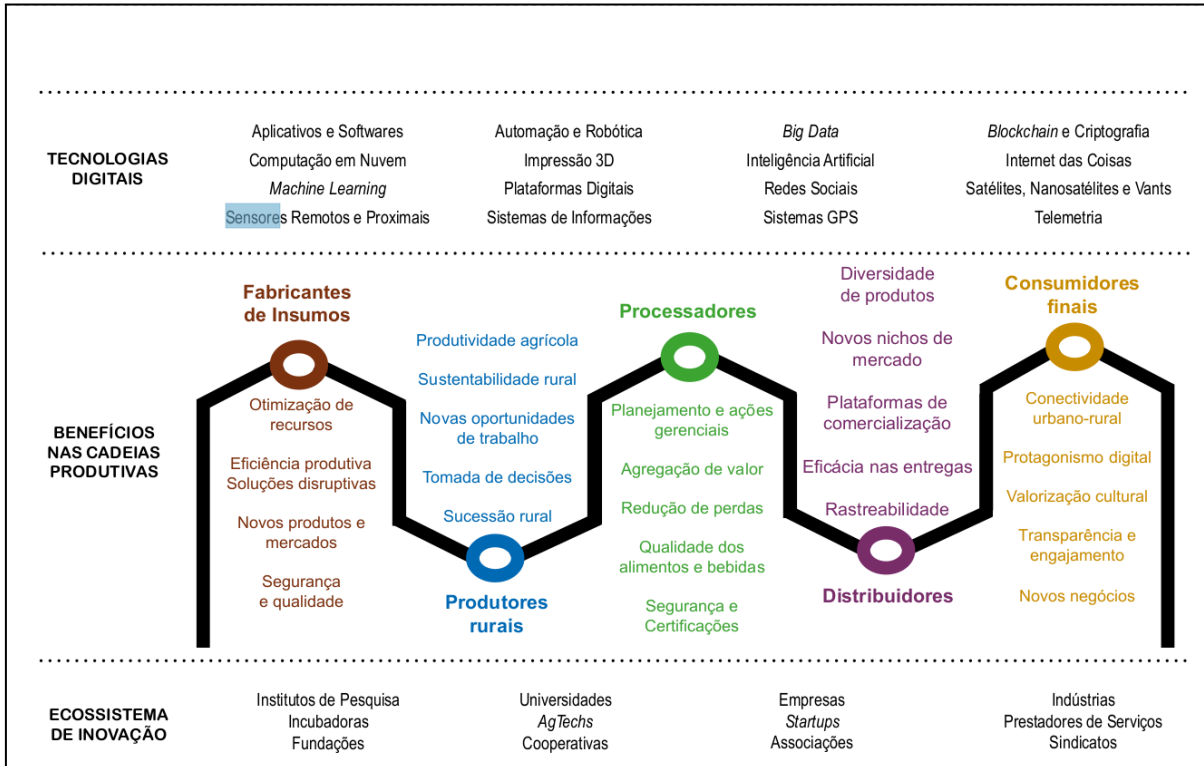
Fonte: extraído de Embrapa (2022b, p. 24)

Segundo dados internos, divulgados em seu balanço anual, a empresa conta com um pouco mais de 8 mil empregados, distribuídos por 43 centros de pesquisas no Brasil, conforme aponta a figura 8, acima. Quanto às linhas de pesquisa, a Embrapa atua em pesquisa básica e aplicada para as mais variadas cadeias produtivas do agro. São pesquisas envolvendo genética animal e vegetal, modos de produção, práticas agropecuárias, insumos biológicos, polímeros, atuadores e sensores, telemetria, inteligência artificial, edição gênica, dentre outras.

Na produção digital, a Embrapa também se destaca e é um *player* relevante na digitalização da agricultura brasileira. A agricultura brasileira possui características que a torna única, e a pesquisa agropecuária desenvolvida na Embrapa, conectada com essa realidade, tem desenvolvido diferentes soluções como sistemas, sensores, análises, equipamentos etc. A figura 9 ilustra as possibilidades de desenvolvimento de novas

tecnologias para atender os diferentes atores do ecossistema de inovação agropecuário (Bolfe & Massruhá, 2020; Massruhá et al., 2020).

Figura 09 - Potenciais benefícios da TD nas cadeias produtivas agrícolas.



Fonte: Bolfe e Massruhá (2020).

As soluções digitais desenvolvidas na Embrapa, também chamadas de ativos de inovação ou simplesmente ativos, são classificadas em seus sistemas internos em 6 categorias principais, a saber: Software, Hardware, Bancos de dados, Plataformas, Procedimentos Informatizados e Ativos cartográficos. A seguir é apresentado o quadro 02 com a definição institucional para cada uma dessas classificações de ativos.

Quadro 02 - Classificação de ativos digitais segundo a Embrapa

Tipo de Ativo Digital	Definição
Software	“Conjunto de programas de computador, de aplicativos ou de APIs (Interface de Programação de Aplicativos), contendo código-fonte e desenvolvido em linguagem de programação compatível, para uso por clientes externos à Embrapa.” (Embrapa, 2021, p. 9)
	Envolve a criação de sensores, equipamentos, e demais dispositivos físicos. “Máquina, implemento, equipamento Máquina: conjunto de peças organizadas e/ou desenvolvidas

Hardware	capazes de produzir e/ou transmitir movimento, força ou transporte de energia, podendo ser mecânico, elétrico, eletrônico e/ou digital. Implemento: sistema mecânico que pode ser acoplado a máquinas/equipamentos ou animais e desempenha funções específicas. Equipamento: instrumento, aparelho ou ferramenta desenvolvido para realização de um trabalho.” (Embrapa, 2021, p. 9)
Bancos de dados	“Conjunto de dados completos, estruturados e armazenados em sistema de informação que permita acesso e uso direto e/ou que possa ser embarcado como componente de ativos tecnológicos para pronta utilização da Embrapa/parceiros.”(Embrapa, 2021, p. 6)
Plataformas	“Consiste no agrupamento de ativos que, em função do modelo de negócio proposto, são veiculados e divulgados em conjunto para proporcionar fortalecimento da estratégia de inserção no mercado e, conseqüentemente, maior adoção dos ativos componentes. Os ativos que compõem a plataforma devem ser qualificados individualmente.”(Embrapa, 2021, p. 16)
Procedimentos Informatizados	“Lógica previamente descrita, implementada em meio computacional e acessada por meio de aplicação (como formulário com planilha eletrônica embarcada ou executável), que permite o registro, a análise e o processamento de dados para a geração de indicadores técnicos e subsídios para a tomada de decisão. Difere de software por não possuir código-fonte próprio. Serve para uso direto pelo setor produtivo e pode ser disponibilizado em ambientes online e offline. Excluem-se deste resultado, quaisquer arquivos utilizados unicamente para o registro de dados de sistemas de produção e de experimentos.” (Embrapa, 2021, p. 8)
Ativos Cartográficos	“São conjuntos de dados geoespaciais, como mapeamentos, zoneamentos e monitoramentos, armazenados em Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD) com extensão espacial, que passam por operações em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), com atendimento à normas internacionais e nacionais quanto à prototipação e controle de qualidade (consistência, completude, acurácia, usabilidade; documentação em metadados), disponibilizados em plataformas digitais de forma a permitir o seu acesso e uso direto por usuários externos.”(Embrapa, 2021, p. 12)

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em Embrapa (2021)

4. METODOLOGIA

Esta seção apresenta os aspectos metodológicos adotados nesta pesquisa e traz, dentre outros elementos, a caracterização da pesquisa e suas fases, a construção e validação do instrumento de coleta de dados, a seleção dos casos, a forma de coleta de dados e os procedimentos de análise adotados.

O fenômeno que se busca estudar - Transferência de Tecnologia - é complexo, dinâmico e influenciado por inúmeros fatores internos e externos. Para alcançar os objetivos propostos foram usadas algumas abordagens metodológicas que permitiram compreender, com mais precisão, o tema abordado. Assim, a presente pesquisa se caracteriza por procedimentos de natureza qualitativa e quantitativa.

A abordagem qualitativa concretiza-se por ser uma investigação realizada a partir da análise documental e de múltiplas fontes de evidências (Yin, 2015). Adicionalmente, fez-se o uso do método de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016) nas questões abertas do questionário aplicado.

E, também, na abordagem quantitativa, foram utilizadas técnicas da estatística descritiva e inferencial para caracterizar os achados e buscar associações entre as variáveis observadas, utilizando como opção os testes de correlação e comparação de médias para amostras independentes (Barbetta, 2012; Field, 2009).

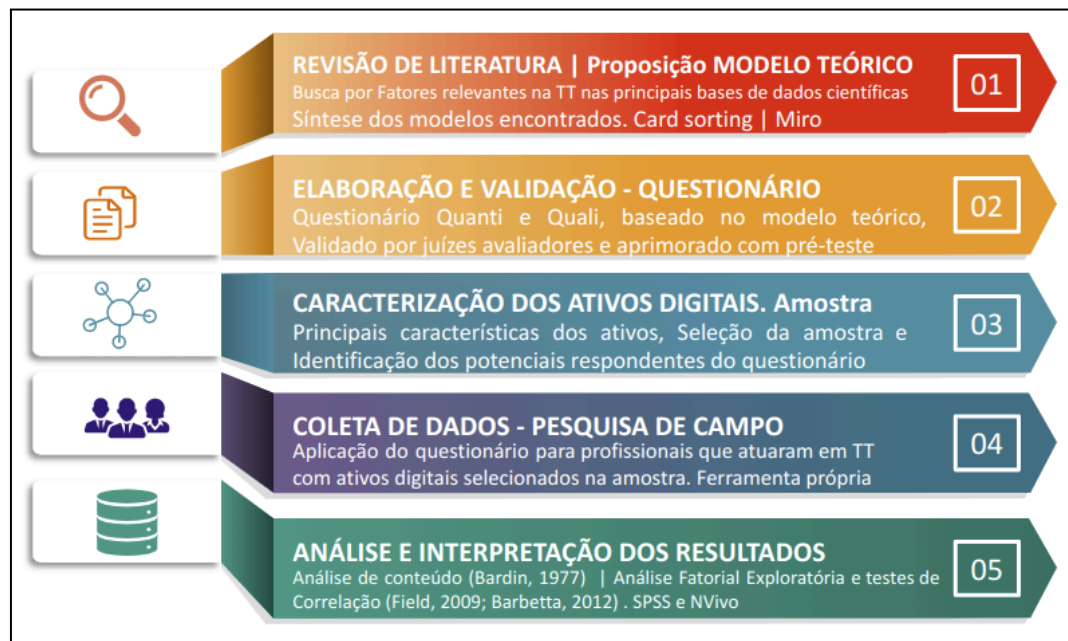
Inicialmente, para compreender melhor o tema e delimitar o campo de estudo, foi conduzida uma revisão bibliográfica da literatura, na qual foram sistematizados os fatores-chave que influenciam o processo de Transferência de Tecnologia como um todo, sempre que possível tentando identificar algum relato de especificidades que se aplicam aos processos que envolvem soluções tecnológicas digitais. Nessa mesma linha, o estudo conduzido por Singhai et al. (2021) partiu de uma revisão de literatura para sistematizar os principais fatores que contribuem para um processo bem-sucedido de TT de ICTs públicas para pequenas e médias empresas. Com base nos achados, foi proposto um modelo conceitual para TT envolvendo ativos digitais de ICTs Públicas.

Em seguida, foi conduzida uma pesquisa cuja finalidade é do tipo descritiva e do tipo explicativa (Vergara, 2016). Descritiva, pois pretende-se expor as características do processo de TT envolvendo os ativos digitais de uma ICT pública, por meio de percepções de analistas, pesquisadores e gestores públicos. Explicativa porque tem como objetivo principal tornar algo inteligível, ou seja, esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência de determinado fenômeno, que no caso desta pesquisa refere-se à ocorrência da Transferência de Tecnologia (TT) de ativos digitais. E, ainda, quanto aos meios ou procedimentos para coleta de dados, a pesquisa pode ser considerada documental, estudo de caso e de campo (Vergara, 2016). Documental, pois utiliza documentos e materiais internos da instituição, não acessíveis ao público em geral. Estudo de caso, pois é circunscrito a uma unidade com caráter de profundidade e detalhamento, isto é, a uma ICT pública. E, também, a investigação é de campo porque coletou dados primários por meio da aplicação de questionário para os analistas, pesquisadores e gestores da instituição pesquisada que efetivamente atuaram nos processos de TT para os ativos digitais.

4.1. Fases da pesquisa

A presente pesquisa se valeu das fases a seguir detalhadas para atingir seus objetivos. Inicialmente foi realizada uma revisão da literatura e proposição de um modelo conceitual de fatores que influenciam a TT, em seguida foi elaborado um questionário com base nesse modelo teórico. O questionário passou por uma fase de validação com especialistas e um pré-teste. Em paralelo, foi realizada a caracterização dos ativos digitais da ICT estudada e a seleção da amostra para a qual o questionário seria aplicado. Na fase seguinte, foi realizada parte da pesquisa de campo onde o questionário foi aplicado para os respondentes selecionados e, por fim, chegou-se à fase de análise e interpretação dos resultados. A figura 10, abaixo, apresenta uma ilustração dessas fases.

Figura 10 - Desenho com as fases da Pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo Autor

4.1.1. Revisão da literatura e Proposição de modelo teórico

Tomando como ponto de partida o trabalho amplamente conhecido de Bozeman (2000), posteriormente atualizado por Bozeman et al. (2015), foram realizadas pesquisas nas bases de dados da *Web of Science*, *Scopus* e Google Acadêmico na busca de trabalhos que analisassem o processo de Transferência de Tecnologia e consolidassem fatores-chave para o processo. Para tanto, foi utilizado o seguinte argumento de busca: "TECHNOLOGY

TRANSFER" AND (success OR antecedents OR determinants OR barriers OR factors). A busca se restringiu aos últimos 10 anos e resultou em mais de 150 trabalhos.

Os trabalhos foram lidos, inicialmente a partir do título, resumo e palavras-chave e, foram buscados trabalhos que trouxessem uma análise sobre os fatores-chave para o sucesso da TT, os habilitadores desse processo, bem como modelos que explicassem um desempenho superior em parcerias envolvendo principalmente centros de pesquisa públicos. Após remover os artigos que tratavam de TT exclusivamente entre organizações privadas, TT internacional e outros aspectos da TT que não dialogam com o objetivo desta pesquisa, foram selecionados então 6 trabalhos (Chiş & CriSan, 2020; Ko et al., 2021; Pagani et al., 2016; Pertuz et al., 2021; Ravi & Janodia, 2022; Singhai et al., 2021), além do trabalho inicialmente identificado de Bozeman et al. (2015). Posteriormente, um 8º trabalho foi identificado (Pusinhol, 2021) e adicionado nesta análise.

De posse dos artigos selecionados, iniciou-se uma nova fase, na qual foram identificados 129 fatores-chave, oriundos de 7 trabalhos identificados na fase anterior. O trabalho de Pagani et al. (2016) não foi considerado nesta fase por tratar de aspectos genéricos da TT. Os fatores identificados estão relacionados a aspectos do centro de pesquisa, ou transferente, da tecnologia, da empresa receptora, do ambiente político, legal e ambiental, dentre outros.

Cada trabalho analisado, por si só, já é uma revisão de fatores-chave para o processo de TT e compilam, portanto, grande parte do que foi publicado recentemente no tema. Os fatores elencados por cada autor acima relacionado, foram dispostos num quadro aberto de maneira a serem clusterizados de acordo com a similaridade de seu conceito ou com o contexto no qual o autor original o relaciona. Como base para esse agrupamento, foram pré-definidas as seguintes categorias: ICT, Empresa parceira, Tecnologia e Parceria. O desenho apresentado por Chis & Crisan (2020) se aproxima bastante do desenho final proposto neste trabalho, sendo que os elementos relacionados ao contexto foram distribuídos nos demais elementos. Os componentes do modelo apresentado por Pagani et al. (2016) não foram considerados para elaboração final dos fatores-chave para o processo de TT porque representam um modelo genérico para TT e não listam elementos concretos que possam ser avaliados.

A clusterização realizada resultou em 29 fatores-chave para o processo bem-sucedido de TT envolvendo ativos digitais, distribuídos pelos 4 componentes do modelo (ICT, Empresa parceira, Tecnologia e Parceria).

Para o trabalho de agrupamento foi utilizada a técnica de *card sorting* por meio da plataforma colaborativa Miro¹, a qual permite, com relativa facilidade, a disposição de cartões e sua livre movimentação. A técnica de *card sorting*, pode ser utilizada com uma abordagem aberta ou fechada. Na abordagem fechada, as categorias resultantes são previamente definidas, enquanto na abordagem aberta, os participantes são livres para definirem as categorias que agrupam os *cards* iniciais (Spencer, 2009). Como resultado da aplicação da técnica nos 129 fatores oriundos dos sete estudos selecionados, foram identificados 29 fatores que podem afetar o processo bem-sucedido de TT envolvendo ativos digitais (Quadro 04). A seção 5.1 apresenta o modelo teórico com os quatro componentes e 29 fatores identificados.

Se faz necessário ressaltar que o agrupamento busca refletir os achados na literatura, porém em determinados casos, um fator pode ser associado a um grupo cujo rótulo não esgota as possibilidades semânticas de seus componentes, mas tão somente, captura a ideia central dos elementos que o compõem. Por ser um trabalho artesanal, o resultado leva em conta a habilidade e conhecimento do pesquisador que conduziu a atividade e dessa forma, é possível que a partir do mesmo conjunto inicial de itens, o resultado seja ligeiramente diferente.

4.1.2. Elaboração e validação do instrumento de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados utilizado nesta pesquisa foi desenvolvido em 4 passos: (passo 1) Construção inicial baseada nos achados da literatura, refletindo os 29 fatores-chave identificados nos estudos anteriores; (passo 2) Validação com juízes-especialistas no tema da gestão da inovação e Transferência de Tecnologia; (passo 3) Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para coleta individualizada dos dados, de acordo com as especificidades da pesquisa; e (passo 4) aplicação do questionário para um pequeno grupo extraído da população, de maneira a se realizar um pré-teste da coleta de dados.

4.1.2.1. Passo 1 - Construção do questionário

O primeiro passo foi a construção do questionário aplicado nesta pesquisa a partir do modelo teórico proposto neste trabalho (seção 5.1), o qual foi elaborado com base na exploração dos primeiros achados da revisão de literatura sobre os fatores que influenciam a TT, principalmente no contexto de centros de pesquisa públicos. A revisão de literatura

¹ Plataforma colaborativa MIRO, disponível em <https://miro.com/>.

permitiu a identificação de 129 fatores-chave para o sucesso do processo de TT, os quais foram agrupados em 4 componentes (Características da ICT; da Tecnologia; da Empresa parceira; e da relação de parceria), subdivididos em 29 clusters, representando os 29 fatores que compõem o modelo proposto neste trabalho. O instrumento de coleta de dados foi inicialmente composto de 6 seções as quais, após as etapas de validação, reduzidas para 4 seções na versão final, sendo dividido da seguinte forma:

1. Na seção 1, o foco das questões foi capturar a visão do respondente em relação aos fatores da Instituição de Pesquisa que podem ter influenciado o sucesso do processo de TT para o ativo em questão.
2. Na seção 2, as perguntas dizem respeito às características da tecnologia que podem estar relacionadas ao sucesso da TT.
3. Na seção 3, os respondentes foram convidados a expressarem suas percepções em relação aos fatores da Empresa parceira e da relação entre os eventuais parceiros, que podem eventualmente ter influenciado o resultado do processo de TT.
4. Por fim, na seção 4 foram buscados os resultados do processo de TT e a qualificação do respondente. Como o sucesso do processo é uma variável latente, não é possível mensurar diretamente, então foram usadas algumas *proxies* para mensurar indiretamente o sucesso do processo de TT. Para tanto, foram analisados o desempenho financeiro da tecnologia (Dias et al., 2019), o alcance da mesma (Castro-Lucas, 2011) e o grau de satisfação dos envolvidos com o resultado do processo (Castro-Lucas, 2011; Hoffmann et al., 2016).

Na composição dos elementos do questionário, sempre que possível, os respondentes foram convidados a expressarem suas impressões por meio de questões no formato de escala Likert de 7 pontos. As opções de resposta foram organizadas da seguinte forma (1) Discordo fortemente; (2) Discordo; (3) Discordo parcialmente; (4) nem concordo, nem discordo; (5) concordo parcialmente; (6) Concordo; e, (7) Concordo plenamente. A figura 11, abaixo, ilustra como as opções foram apresentadas ao respondente no sistema de coleta de dados. Segundo Dalmoro e Vieira (2013), ao se utilizar escalas do tipo Likert, o número ideal de gradações fica entre 5 e 7, pois abaixo disso corre-se o risco de não captar as variações

existentes na percepção que se pretende medir e, acima de 7 pontos fica muito disperso e não há ganho para a análise pretendida.

Figura 11 - Recorte de tela com exemplo de como as questões eram apresentadas aos respondentes



Fonte: Extraído do sistema de coleta de dados, desenvolvido pelo autor

4.1.2.2. Passo 2 - Validação com juízes-avaliadores

O segundo passo na construção do instrumento de coleta de dados foi a validação por juízes-avaliadores, os quais foram convidados por serem especialistas qualificados e com experiência reconhecida no tema da Gestão da Inovação e da Transferência de Tecnologia. A validação com juízes-avaliadores buscou identificar os pontos fortes e fracos do questionário, bem como sua capacidade de aferir os construtos pretendidos. Para cada item do questionário, os juízes-avaliadores expressaram sua visão sobre a clareza da linguagem utilizada, a pertinência prática do item, a relevância teórica e a relação do item com o construto que se pretendeu avaliar (Pasquali, 2010).

O autor (2010) indica ainda que o número ideal de juízes deve variar entre 3 e 5, porém nessa pesquisa foram convidados 6 especialistas, sendo parte oriunda da academia e parte oriunda do mercado com reconhecida experiência em atividades de gestão da Inovação e Transferência de Tecnologia. E nos poucos itens onde os 6 juízes se manifestaram simultaneamente, não houve prejuízo à avaliação, sendo que todos esses itens foram mantidos. Os juízes-avaliadores receberam, então, um convite (apêndice 1) para preencher um formulário com um roteiro de avaliação, onde por meio de uma escala Likert de 5 pontos puderam avaliar os itens propostos no instrumento de coleta de dados. O roteiro de avaliação pode ser encontrado no apêndice 2. o Quadro 03 apresenta um resumo do perfil dos 6 juízes que avaliaram o questionário preliminar.

Quadro 03 - Perfil dos juízes avaliadores

Perfil dos juízes-Avaliadores	
Simone Vasconcelos Ribeiro Galina	Possui doutorado em Engenharia (Engenharia de Produção) pela Universidade de São Paulo (2003) com etapa realizada no Research Policy Institute da Lund University em Lund/Suécia (2001), mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Carlos (1997) e graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia (1993). Atualmente é professora associada da Universidade de São Paulo na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (FEA-RP/USP). É docente e orientadora de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações (PPGAO) e líder do Grupo de Estudos em Inovação e Internacionalização de Empresas. Atua principalmente nos seguintes temas: gestão da inovação, internacionalização de P&D e alianças para inovação
Pedro Carlos Resende Junior	Doutorado e Mestrado em Administração (UnB). Pós-Doutorado em Gestão da Inovação (Universidade do Minho - Portugal). Pós-Doutorado em Ciências Económicas e Empresariais (Centro de Estudos e Formação Avançada em Gestão e Economia da Universidade do Algarve - Portugal). Pesquisador Colaborador Pleno da Universidade de Brasília (UnB). Pós-graduado em Engenharia da Informação. Pós-graduado em Qualidade e Produtividade. Pós-graduado em Marketing. Graduado em Tecnologia de Processamento de Dados. Área de Pesquisa: Inovação.
Caroline Machado Vasconcelos Turazi	Doutorado em Agronomia em andamento (2021 até o presente momento), Mestrado em Ciências Agrárias (2005), Especialização em Geoprocessamento (2009) e possui Graduação em Agronomia (2002). De 2005 a 2011 pertenceu à carreira de Perito Federal Agrário do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Desde 2012 é Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Tem experiência na área de Fitotecnia e atuação nos seguintes temas: reforma agrária, assistência técnica social e ambiental - ATES, assistência técnica e extensão rural, crédito agrícola, desenvolvimento sustentável de projetos de assentamento, planejamento estratégico institucional e auditoria interna. Possui experiência também nos temas: desenvolvimento rural sustentável, desenvolvimento territorial, política de reforma agrária, geoprocessamento e ações e estratégias em transferência de tecnologia. Foi a Gerente-Adjunta de Ativos da Secretaria de Inovação e Negócios de 2018 a 2020 coordenando os trabalhos das equipes de assuntos regulatórios, propriedade intelectual, qualificação e valoração de ativos e monitoramento da adoção de ativos.
Lívia Pereira Junqueira	Possui graduação, Mestrado e Doutorado em Agronomia (Produção Sustentável) pela Universidade de Brasília e atualmente é Analista na Gerência de Estratégias de Mercado da Diretoria de Negócios da Embrapa. Atua como supervisora da área de Portfólios de Ativos e Serviços, coordenando uma rede nacional de gestores de Ativos de Inovação nas mais diferentes cadeias produtivas.
Daniel Trento do Nascimento	É Doutor em Desenvolvimento Sustentável (UnB), Mestre e Bacharel em Administração (UFSC). Tem Especialização em Relações Internacionais (UnB), Gestão Local e Serviços Públicos (Ryukoku University, Japão) e MBA em Fitossanidade (IAC). Pesquisador da Embrapa já tendo ocupado os cargos de Chefe da Secretaria de Inovação e Negócios; Gerente de Inovação e Supervisor da Coordenadoria de Inovação e Negócios na Embrapa Sede. Já teve passagem por instituições de Ensino e Pesquisa e atuação em Organismos Internacionais. Em 2020 foi convidado a integrar a equipe de Inovação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), onde foi Coordenador-Geral para Inovação Aberta. Responsável pela criação de alguns programas de inovação e chamadas de Startups como Pontes para Inovação, Café.com Agritechs, Inova SIN, ILPF Conecta, Agrobot Mapa Conecta, MAPA Conecta, entre outros. Trabalha com os seguintes temas: Desenvolvimento Sustentável; Gestão da Inovação; Inovação Aberta; Transferência de Tecnologia e Modelagem de Negócios; Startups, Agtechs, Foodtechs.

Camilo Carromeu	Possui graduação em Ciência da Computação (2003), Pós-Graduação em Planejamento e Tutoria em EaD (2009), mestrado em Engenharia de Software (2007) e doutorado em Ciência da Computação (2019) na linha de pesquisa de Pecuária de Precisão, pela Faculdade de Computação (FACOM) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Atuou como gerente de projetos no Laboratório de Engenharia de Software (LEDES / FACOM / UFMS) de 2001 a 2008. Foi professor da UFMS de setembro de 2008 a fevereiro de 2011. Desde março de 2011 é Analista de Tecnologia da Informação da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande - MS, onde atua como supervisor do Núcleo de TI e na coordenação do Laboratory for Precision Livestock, Environment and Software Engineering (PLEASE Lab). Desde 2013 é professor colaborador do programa de Mestrado Profissional em Computação Aplicada da FACOM/UFMS. Atualmente é Supervisor de Desenvolvimento de Ativos Digitais da Embrapa, atuando junto à Gerência Executiva de TI. Na última década tem atuado no desenvolvimento de soluções de computação aplicada à agricultura e, mais especificamente, à cadeia produtiva de carne bovina (pecuária digital).
-----------------	---

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a coleta das avaliações dos juízes, foram calculados os Coeficientes de Validação de Conteúdo (CVC), conforme Hernández-Nieto (2002). O autor (2002) aponta que o CVC apresenta a relação entre a média de cada item e seu valor máximo, descontando o erro e assim buscando evitar vieses na avaliação. O autor (2002) afirma ainda que são válidos e aceitáveis valores de coeficientes superiores a 0,80, sendo desejável valores acima de 0,90. A equação 1, apresenta a forma de cálculo do CVC conforme apresentado em Hernández-Nieto (2002).

Equação 1 – Fórmula para o cálculo do CVC

$$CVC = \frac{\Sigma \text{Notas} / J}{V_{\text{máx}}} - \left(\frac{1}{J}\right)^J$$

Fonte: Pasquali (2010)

Legenda: Σ Notas - representa o somatório das notas atribuídas aos itens;
 J - Número de juízes que avaliaram o item; e
 V_{máx} - Representa o valor máximo que o item poderia receber.

A validade de conteúdo é uma medida crucial na avaliação da qualidade de instrumentos de pesquisa, como questionários, especialmente quando se busca medir construtos complexos e multidimensionais (Pasquali, 2010). O Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) é uma métrica utilizada para avaliar a adequação e relevância dos itens de um instrumento em relação ao construto que se pretende medir (Polit & Beck, 2006). A contribuição dos juízes-avaliadores na validação do questionário é fundamental, pois esses

especialistas fornecem uma avaliação criteriosa dos itens em termos de clareza, relevância e representatividade em relação ao construto em estudo (Lynn, 1986). Ao calcular o CVC para cada item do questionário, é possível identificar e eliminar itens ambíguos, inadequados ou irrelevantes, garantindo assim que o instrumento seja mais preciso e confiável na sua aplicação.

A participação dos juízes-avaliadores na validação do questionário resultou em melhorias significativas na sua qualidade e confiabilidade. Através da análise dos índices de CVC, foi possível identificar itens que precisavam ser revisados ou removidos, bem como sugerir modificações para aumentar a clareza e a pertinência dos itens em relação ao construto em estudo (Polit & Beck, 2006). Como resultado desse processo de validação, o questionário foi aprimorado, tornando-se uma ferramenta mais robusta e precisa para a coleta de dados (Pasquali, 2010). Assim, a contribuição dos juízes-avaliadores não apenas aumentou a validade de conteúdo do instrumento, mas também garantiu que este estivesse alinhado com os objetivos da pesquisa e fosse capaz de capturar de forma adequada as variáveis de interesse (Lynn, 1986).

Após a análise das avaliações dos juízes-avaliadores, cujo resumo é apresentado na tabela 01, a seguir, o questionário passou por algumas adequações tais como a eliminação de 5 questões que estavam redundantes ou que poderiam ser preenchidas diretamente com os dados já disponíveis. Por exemplo, era solicitado ao usuário o seu nome, sua lotação na empresa, o nome da tecnologia a ser avaliada e o tipo dela. Todos esses dados foram conseguidos diretamente por meio de relatórios fornecidos pela equipe da ICT estudada e por consultas ao site público da ICT. Outras 21 questões tiveram seus enunciados aprimorados a partir das sugestões dos juízes, para deixar mais nítido o que se buscava medir com a respectiva questão. Ao fim desse passo (2), o questionário então permaneceu com as 6 seções, e, de 53 passou a ter 48 questões.

Tabela 01 - Resultado da Avaliação dos juízes-avaliadores em relação ao instrumento de coleta de dados

Fator chave identificado Escala Likert de 5 pontos	ID Questão	Clareza de linguagem					Pertinência prática					Relevância teórica					Observações			
		1	2	3	4	5	CVC	1	2	3	4	5	CVC	1	2	3		4	5	CVC
Identificação	1.1 *	0	0	0	0	3	0,96	0	0	1	0	1	0,55	1	0	0	0	1	0,35	Juiz 2
	1.2 *	0	0	0	0	3	0,96	0	0	1	0	1	0,55	1	0	0	0	1	0,35	
	1.3 *	0	0	0	0	3	0,96	0	0	0	1	1	0,65	0	1	0	0	1	0,45	
	1.4 **	0	0	0	0	3	0,96	0	0	0	0	3	0,96	0	0	0	0	3	0,96	
	1.5 ***	0	0	1	1	1	0,76	0	0	0	1	2	0,90	0	0	0	1	2	0,90	Juízes 2 e 5
	1.6	0	0	0	0	3	0,96	0	0	0	2	1	0,83	0	0	0	2	1	0,83	Juiz 1
	1.7 *	0	0	0	1	2	0,90	0	0	2	0	1	0,70	0	0	2	0	1	0,70	Juiz 2
	1.8 *	0	0	0	0	2	0,75	0	0	0	0	2	0,75	0	0	0	0	2	0,75	Juiz 1
	1.9	0	0	0	1	2	0,90	0	0	0	1	2	0,90	0	0	0	1	2	0,90	Juiz 2
	1.10 ****	0	0	0	2	1	0,83	0	0	0	2	1	0,83	0	0	0	1	2	0,90	Juízes 1 e 2
	1.11 ****	0	0	1	0	2	0,83	0	0	0	1	2	0,90	0	0	0	1	2	0,90	Juízes 2 e 6
	1.12 ***	0	0	1	1	0	0,45	0	0	0	1	1	0,65	0	0	0	1	1	0,65	Juízes 1, 2, 5 e 6
Entrosamento entre equipes de TT e P&D	2.1 ***	0	1	1	1	3	0,80	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	1	4	0,96	Juízes 1, 2 e 3
Equipe motivada e aberta a processos de colaboração	2.2	0	0	2	1	3	0,83	0	0	1	2	2	0,84	0	0	2	1	2	0,80	Juízes 1, 2 e 6
Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados	2.3	0	1	0	0	4	0,88	0	0	0	0	5	1,00	0	0	0	0	5	1,00	Juiz 2
Equipe de TT qualificada e dimensionada	2.4	0	0	1	2	2	0,84	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	2	2	0,90	Juízes 2, 3 e 4
Ações de comunicação para TT	2.5	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	2	2	0,90	Juízes 2 e 4
Equipe de P&D adequada	2.6 ***	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	3	2	0,88	0	0	1	2	1	0,80	Juízes 2 e 3
Política de PI bem definida	2.7 ***	0	1	0	1	3	0,84	0	0	1	2	2	0,84	0	0	1	2	2	0,84	Juízes 1, 2 e 3
Relacionamento com o ecossistema	2.8	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	2	3	0,92	Juiz 2
Apoio da alta gestão para ações de TT	2.9 ***	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	1	4	0,96	Juiz 2
--	2.10	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	1	4	0,96	Juízes 1 e 5
--	2.11 **	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	1	4	0,96	
Impacto Social	3.1 ***	0	1	0	1	4	0,87	0	0	0	0	5	1,00	0	0	0	0	5	1,00	Juízes 1, 2 e 4
Demanda existente ou com potencial de ser criada	3.2 ***	0	1	1	0	4	0,83	0	1	0	1	3	0,84	0	1	0	1	3	0,84	Juízes 2, 3 e 6
Qualidade Técnica da solução	3.3 ***	0	1	1	0	4	0,83	0	0	1	1	3	0,88	0	0	1	2	2	0,84	Juízes 2, 3 e 6
Diferencial competitivo da tecnologia	3.4	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	1	3	0,95	0	0	0	2	2	0,90	Juiz 2
Impacto econômico no mercado	3.5	0	0	0	2	4	0,93	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	3	2	0,88	Juízes 2 e 6
A tecnologia é tecnicamente acessível	3.6 ***	0	0	0	2	4	0,93	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	3	2	0,88	Juízes 2 e 3
Viabilidade financeira	3.7	0	0	0	2	4	0,93	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	2	3	0,92	Juízes 1, 2, 4 e 6
Valor público da tecnologia	3.8 ***	0	2	1	0	3	0,73	0	0	1	0	4	0,92	0	0	1	1	3	0,88	Juízes 1, 2 e 3
Restrições legais, políticas e/ou ambientais	3.9 ***	1	1	1	0	3	0,70	0	0	2	0	3	0,84	0	0	2	1	2	0,80	Juízes 2 e 6
--	3.10	0	0	0	1	5	0,97	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	1	4	0,96	
--	3.11 ***	0	1	0	2	3	0,83	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	1	4	0,96	Juízes 1, 2 e 5

Fator chave identificado Escala Likert de 5 pontos	ID Questão	Clareza de linguagem						Pertinência prática						Relevância teórica						Observações
		1	2	3	4	5	CVC	1	2	3	4	5	CVC	1	2	3	4	5	CVC	
Equipe técnica qualificada	4.1	1	0	0	1	4	0,83	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	2	3	0,92	Juízes 1 e 2
Capacidade de escalar o negócio	4.2	0	1	0	1	3	0,84	0	1	0	2	2	0,80	0	1	0	2	2	0,80	Juízes 2 e 3
Capacidade de escalar a tecnologia	4.3 ***	0	0	0	1	4	0,96	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	3	2	0,88	Juíz 2
Capacidade absorviva	4.4 ***	0	0	1	0	3	0,90	0	0	0	1	3	0,95	0	0	0	1	3	0,95	Juíz 2
Capacidades Digitais	4.5 ***	0	0	1	0	4	0,92	0	0	0	2	3	0,92	0	0	0	2	3	0,92	Juízes 2 e 6
Experiência e Habilidade de trabalho em parcerias	4.6	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	Juíz 2
Localização da empresa	4.7 ***	0	0	1	0	4	0,92	0	0	1	0	3	0,90	0	1	1	1	2	0,76	Juízes 1 e 4
--	4.8	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	
--	4.9 ***	0	0	0	1	3	0,95	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	Juíz 2
Comunicação efetiva e continuada entre as equipes	5.1	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	3	0,96	0	0	0	1	2	0,90	Juíz 2
Confiança entre as equipes	5.2	0	0	1	0	3	0,90	0	0	1	0	3	0,90	0	0	1	1	2	0,85	Juízes 2 e 3
Relacionamento Contratual	5.3	0	0	1	0	3	0,90	0	0	1	0	3	0,90	0	0	1	0	3	0,90	Juíz 2
Modalidade de Transferência	5.4 ***	1	0	0	0	4	0,84	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	Juízes 1, 2 e 4
--	5.5	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	
Satisfação com o processo de TT	6.1	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	1	2	0,90	
Desempenho financeiro	6.2 **	0	0	1	0	3	0,90	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	Juízes 1, 2, 3 e 4
Desempenho financeiro	6.3 ***	0	0	0	1	3	0,95	0	0	0	1	3	0,95	0	0	0	2	2	0,90	Juíz 2
Alcance da tecnologia	6.4	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	0	0	0	0	4	1,00	Juízes 1 e 2
Alcance da tecnologia	6.5 ***	1	0	0	0	3	0,80	1	0	0	0	3	0,80	1	0	0	1	2	0,75	Juízes 2 e 3

Legenda: O número em cada coluna (1 a 5), para os itens “clareza de linguagem”, “pertinência prática” e “relevância teórica” representa a quantidade de juízes-avaliadores que deram aquela nota. Por exemplo na questão 1.1, 3 juízes deram a nota 5 para o item “clareza de linguagem”

* item removido após avaliação dos juízes

** item com redação alterada após o pré-teste

*** item com redação alterada após avaliação dos juízes

**** item removido após o pré-teste

4.1.2.3. Passo 3 - Construção do sistema de coleta de dados

Em função das especificidades da coleta de dados para esta pesquisa, onde os casos foram previamente identificados e catalogados e, posteriormente, os respondentes foram convidados a responder para um caso específico, optou-se por desenvolver um sistema computacional para suporte à fase de coleta de dados. Ressalta-se que apesar de terem sido realizadas algumas tentativas, nenhum sistema testado possibilitou, de maneira simples, o grau de personalização exigido nesta coleta. Outra característica relevante nesse contexto é que uma mesma pessoa provavelmente pode ter atuado em processos de transferência de tecnologia para mais de um ativo. E, como forma de lembrar de maneira constante o respondente sobre qual tecnologia ele está preenchendo as respostas, o sistema informava o nome da tecnologia avaliada em cada tela (cada seção é apresentada numa nova tela).

Desse modo, o sistema de coleta de dados foi inteiramente desenvolvido, utilizando o *framework* Yii, na sua versão 1.1.23, linguagem PHP e banco de dados Mysql. O sistema conta com interface amigável e foi extensivamente testado para funcionar em diferentes tamanhos de tela, tais como smartphones e tablets, de maneira a simplificar o preenchimento pelos usuários. O sistema de coleta de dados contou com funções como:

- Cadastro de questões de diferentes modelos (escala Likert, texto curto, texto longo, múltipla escolha e número);
- Cadastro de tecnologias (ativo tecnológico);
- Cadastro de usuários/senha (respondentes);
- Sistema de vinculação de usuários e tecnologias, permitindo que apenas usuários previamente identificados pudessem responder ao questionário para determinada tecnologia;
- Telas de acompanhamento do preenchimento dos questionários;
- Geração de lista de e-mails para alimentação de sistema de mala direta para envio dos convites;
- Exportação de dados coletados no formato csv;
- backup das informações;
- Autenticação por meio de link seguro com *hash* individualizado para cada respondente (acesso ao questionário sem necessidade de informar usuário e senha);

- Possibilidade de um respondente salvar e retornar o preenchimento posteriormente

4.1.2.4. Passo 4 - Aplicação do pré-teste

Posteriormente, o instrumento de coleta de dados, devidamente ajustado, foi utilizado para um pré-teste com uma amostra de 3 pessoas de unidades de pesquisa diferentes dentro da mesma ICT e, que possuíam as mesmas características da população para a qual o estudo foi aplicado. O pré-teste teve por objetivo o aumento da confiabilidade no instrumento de coleta de dados e traz a possibilidade de corrigir possíveis falhas por meio da avaliação da linguagem utilizada, da adequação das perguntas do questionário, da sequência de questões e o entendimento dos enunciados dentre outros aspectos (Martins & Theóphilo, 2009). Os respondentes foram então contatados individualmente e convidados a fazer parte da avaliação. O questionário aplicado possuía, então, 6 seções e 48 perguntas. Após a análise realizada no pré-teste, 3 questões tiveram seus enunciados alterados e outras 2 foram removidas, sendo uma que versava sobre o ano de lançamento da tecnologia e outra sobre o ano de transferência da mesma, pois essas duas datas poderiam trazer um entendimento dúbio para os respondentes, e, por vezes, difícil de ser identificado com precisão.

Ao fim, o número de questões reduziu de 48 para 46 e a estrutura do questionário também foi alterada, passando de 6 seções para apenas 4, dando maior sintonia às questões em cada grupo e fornecendo um caminho lógico a ser percorrido pelo respondente, passando pelas características da ICT, características da Tecnologia em si, do parceiro e da relação com esse parceiro, e assim, após ter relembado de fatos importantes acerca desse ativo tecnológico, finalizar na seção 4 avaliando como foi o impacto e o alcance da tecnologia para o público que se pretendia.

4.1.3. Caracterização dos Ativos Digitais e Seleção da amostra

Dentre os ativos desenvolvidos pela ICT, existem ativos em diferentes níveis de maturidade segundo a escala TRL (*Technology Readiness Level*), bem como diferentes níveis de sigilo (ativos ainda em desenvolvimento e/ou estratégicos). Dessa forma, os ativos que foram objeto deste estudo foram aqueles cujo nível de publicidade estava definido como público e aqueles que tenham sido efetivamente ofertados ao mercado. Com base nos

registros da ICT, foram selecionados então os ativos cujo nível de publicidade estava definido “disponível para ações de TT” e cujo nível na escala TRL fosse 7 ou superior. Na escala TRL, o nível 7 indica que a tecnologia já está em fase de adoção, seja em testes com usuários reais ou mesmo em escala final de produção, ou seja, essas tecnologias que já estão aptas a operar em ambientes reais, com dados e clientes reais, sendo também reconhecidos como versões “beta” dessas tecnologias (Embrapa, 2018).

Essa restrição se faz necessária, pois o que se busca observar é se os fatores identificados no modelo teórico influenciam o resultado específico da TT envolvendo o ativo e, em que medida influenciam. Assim, foram admitidos apenas aqueles ativos que tenham efetivamente passado pelo processo de TT, mesmo que seja no formato de disponibilização gratuita diretamente ao usuário final da tecnologia, sem a participação de um parceiro. Outra restrição aplicada na amostra selecionada foi de trabalhar apenas com tecnologias que foram lançadas ou tiveram versões atualizadas nos últimos 10 anos, período de 2013 a 2023.

Em seguida, foram selecionados apenas os chamados ativos de inovação digitais, ou seja, tecnologias do tipo software, hardware, bancos de dados, ativos cartográficos, plataformas e procedimentos informatizados (classificação própria da ICT). Após solicitar esses dados à equipe que faz a gestão dos ativos da ICT estudada, e analisar de forma exhaustiva a lista inicial de ativos, suas descrições e inclusive as páginas de notícias sobre eles, para complementar as informações, chegou-se ao número de 243 ativos digitais que atendiam aos critérios indicados. Porém, ao se avaliar a dinâmica como esses ativos foram produzidos e como são disponibilizados no mercado, chegou-se à conclusão de eliminar da amostra os ativos do tipo bancos de dados, ativos cartográficos e procedimentos informatizados. Esses ativos, via de regra, são gerados e disponibilizados para acesso livre do público, não existindo uma sequência de passos que permitam a avaliação das ações de transferência de tecnologia por meio do questionário proposto neste trabalho. Dessa forma, chegou-se ao número de 147 ativos pré-selecionados. Destes, 18 eram versões do mesmo ativo, e foram assim agrupados num mesmo ativo, resultando numa amostra com 129 ativos a serem analisados.

4.1.4. Coleta de dados - Pesquisa de campo

A unidade de análise neste projeto é a tecnologia, objeto do processo de TT. Como o foco do questionário a ser aplicado é avaliar, para cada ativo digital individualmente, em que medida os fatores previamente identificados contribuíram para o resultado do processo de TT, foram identificados os potenciais respondentes para cada um dos ativos. A amostra

selecionada de respondentes se deu de forma não probabilística, a partir de um trabalho minucioso e intenso de interação com gestores das unidades de pesquisa que desenvolveram os ativos para identificar as pessoas que atuaram nas atividades de transferência de tecnologia, pois estes seriam os respondentes dos questionários a serem aplicados.

De posse da lista de pessoas vinculadas a cada ativo de inovação, passou-se a fase de coleta de dados propriamente dita. Após a identificação dos ativos e das pessoas vinculadas a cada ativo, estes foram cadastrados no sistema desenvolvido especificamente para a coleta de dados, para então, serem efetivamente convidados a participar da pesquisa. Esses potenciais respondentes foram convidados a participar da pesquisa, inicialmente por e-mail, sendo que alguns foram contactados ainda por mensagem de texto e outros por novas rodadas de mensagens de e-mail. Após os convites, alguns usuários declinaram do convite e em alguns casos indicaram outras pessoas cujas quais eles julgaram ter maior afinidade e domínio sobre o tema, bem como maior nível de detalhamento das ações realizadas. Os novos indicados foram então contatados, também via e-mail. Ao longo da fase de coleta de dados, que durou cerca de 2 meses, foram 4 ondas de convites realizados por correio eletrônico.

4.1.5. Tratamento dos dados

Após a limpeza e adequação da base de dados, a análise quantitativa foi conduzida no software SPSS, seguindo os passos indicados por Field (2009). Pelas características da base, os dados foram analisados por meio da análise de correlações entre as variáveis que representam os fatores do modelo teórico e o resultado do processo de TT. As variáveis de resultado passaram por uma Análise Fatorial Exploratória para redução das mesmas a um fator, o qual manteve um poder de explicação da ordem de 84,76% da variância original. Esse fator foi chamado de “Desempenho da TT” e as correlações foram testadas em relação a esse fator. Para melhor visualização dos dados gerados nas análises de correlação, o software online graphonline² foi utilizado para representar graficamente as correlações encontradas.

Segundo Field (2009), as correlações de Pearson, Spearman e Kendall-Tau servem para avaliar a correlação entre duas variáveis, indicando se elas possuem alguma associação entre si, a intensidade e a direção dessa associação. Para Hair et al. (2009) a Correlação de Pearson aceita apenas variáveis quantitativas e amostras que atendem aos pressupostos dos testes paramétricos, tais como normalidade e homogeneidade da variância. Já os testes de

² Software online e gratuito para criação de gráficos interativos, graphonline, acessível através do endereço <https://graphonline.ru>

Spearman e Kendall-Tau podem ser usados para testar variáveis onde ao menos uma seja categórica e/ou os testes paramétricos falharem. Cabe ressaltar ainda que o teste de Spearman é usado para amostras maiores, enquanto o teste de Kendall-Tau é usado quando temos amostras pequenas (Barbetta, 2012; Field, 2009). Para fazer a comparação entre as médias de duas amostras independentes, Field (2009) e Barbetta (2012) indicam usar o teste T de Student de amostras independentes. Alternativamente, Field (2009) indica fazer uso do Teste de Mann-Whitney como sendo um teste similar, porém não-paramétrico.

Para a análise das questões abertas, o conteúdo foi tratado e, por fim, foi utilizado o software NVivo 12 pro para auxiliar na fase de Análise de Conteúdo para extração dos segmentos relevantes no contexto da presente pesquisa. O uso de ferramentas do tipo “Software de análise de dados qualitativos assistido por computador” (do inglês, *Computer Assisted Qualitative Data Analysis Software*), como é o caso do software Nvivo 12 pro, é amplamente referendado na literatura recente (Dalkin et al., 2021; Kraiwanit et al., 2023).

Em relação à análise documental e ao conteúdo das respostas abertas, a leitura exaustiva permitiu identificar as ideias centrais contidas nas respostas de cada questão para uma classificação em núcleos de sentido que articulam as diferentes categorias de ideias (Bardin, 2016). As categorias a priori são os 29 fatores identificados na literatura, na primeira parte desta pesquisa. Esse método pode ser utilizado apoiando-se em procedimentos estatísticos e interpretativos. Para Bardin (2016), o método compreende três etapas básicas: (a) pré-análise; (b) exploração do material; (c) tratamento dos dados e interpretação. A pré-análise, refere-se à seleção do material e à definição de procedimentos a serem seguidos. A exploração do material, diz respeito à implementação desses procedimentos. O tratamento e a interpretação, por sua vez, referem-se à geração de inferências e dos resultados da investigação. Nesta última fase, suposições poderão ser confirmadas ou não.

A análise de conteúdo, como método na investigação de fatores críticos para um determinado fenômeno, é amplamente utilizada nas ciências sociais e, pode ser encontrada em estudos de Sjöö & Hellström (2019), Menezes & Vieira (2022) e Nascimento et al. (2022). A análise dos dados pode contribuir para identificação de novos fatores-chave no processo de TT ou confirmar os que já foram relatados na literatura, a partir das observações dos respondentes.

5. RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos nesta pesquisa. Esta seção foi dividida em três partes, sendo a primeira com os resultados da construção de um modelo teórico para Transferência de Tecnologia, a partir dos achados na literatura. Esse modelo é resultado da primeira parte desta pesquisa, a qual se baseou numa revisão sistemática da literatura para elaborar o referido modelo. Na segunda parte desta seção serão apresentados os resultados da fase quantitativa desta pesquisa, no qual são analisados os dados de um questionário que foi aplicado para profissionais da ICT estudada e que atuaram na TT de ativos digitais dessa ICT. Na última parte são apresentados os resultados da fase qualitativa da pesquisa onde são analisadas as respostas dos profissionais sobre os fatores que eles consideram mais relevantes para o processo de TT.

5.1. Modelo Conceitual do Processo de TT

A partir da literatura foram identificados os primeiros achados desta pesquisa: os fatores que têm o potencial de influenciar o resultado do processo de Transferência de Tecnologia. Dentre os trabalhos selecionados tem-se autores de diferentes países, destacando-se o Brasil e a Índia com dois trabalhos cada. Já Colômbia, Estados Unidos, Coreia do Sul, e Romênia tiveram um trabalho cada. Os fatores críticos de sucesso, bem como as barreiras ao processo de TT impactam em diferentes atores e fases da Transferência de Tecnologia. Esses fatores/barreiras podem ser agrupados de formas variadas, tais como no nível micro, meso e macro, conforme (Singhai et al., 2021), em eixos de atuação como Estrutura, Estratégia, Conhecimento e Relações (Pertuz et al., 2021) e mesmo segundo o ator/componente do modelo, tal como em (Ko et al., 2021) e (Bozeman et al., 2015).

Para fins de organização e melhor compreensão, os fatores identificados na literatura foram agrupados de acordo com a conexão com os atores e componentes do processo de TT. Os agrupamentos gerados refletem parte dos estudos encontrados ao reproduzir os componentes encontrados parcialmente em Bozeman et al. (2015) e Ko et al. (2021) dentre outros, e serão distribuídos da seguinte forma:

- Características da ICT - Conjunto de fatores que derivem ou tenham relação com os atributos da instituição que faz e transfere a tecnologia desenvolvida. Neste

agrupamento estão itens como equipe de TT dedicada, estratégias de TT, políticas internas da ICT.

- Características da Empresa Parceira - Conjunto de fatores relacionados à Empresa que recebe a tecnologia transferida. Nesse agrupador estão itens como capacidade absorptiva, recursos disponíveis e experiência prévia em projetos de TT;
- Características da Tecnologia - Conjunto de fatores relacionados ao Ativo de inovação, objeto da TT. Neste agrupamento estão itens como nível de maturidade da tecnologia, grau de complexidade, grau de inovatividade, capacidade de impacto, retorno sobre investimento etc.
- Características da Parceria - Conjunto de fatores relacionados ao processo de cooperação em si. Nesse agrupador estão itens, como a comunicação frequente entre membros da ICT e da empresa parceira e definições contratuais claras.

Quadro 04 - Proposta de Fatores-chave para o processo de TT envolvendo ativos digitais

Componente	Fator	Fonte
ICT	Entrosamento entre equipes de TT e P&D	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Pusinhol, 2021;
	Equipe motivada e aberta a processos de colaboração	Chiş & CriSan, 2020; Pertuz et al., 202;Singhai et al., 2021;
	Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Ko et al., 2021; Pertuz et al., 2021; Pusinhol, 2021; Ravi & Janodia, 2022; Singhai et al., 2021
	Equipe de TT qualificada e dimensionada	Chiş & CriSan, 2020; Ko et al., 2021; . Pusinhol, 2021; Ravi & Janodia, 2022; Singhai et al., 2021
	Ações de comunicação para TT	Chiş & CriSan, 2020; Pusinhol, 2021; Singhai et al., 2021
	Equipe de P&D adequada	Bozeman et al., 2015; Ko et al., 2021; Pertuz et al., 2021; Pusinhol, 2021; Ravi & Janodia, 2022; Singhai et al., 2021
	Política de PI bem definida	Chiş & CriSan, 2020; Ko et al., 2021; Pertuz et al., 2021; Ravi & Janodia, 2022
	Relacionamento com o ecossistema	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Pusinhol, 2021;Singhai et al., 2021
	Apoio da alta gestão para ações de TT	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Singhai et al., 2021
Tecnologia (Ativo de inovação transferido)	Impacto Social	Bozeman et al., 2015; Singhai et al., 2021
	Demanda existente ou com potencial de ser criada	Bozeman et al., 2015; . Pusinhol, 2021
	Qualidade Técnica da solução	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Singhai et al., 2021
	Diferencial competitivo da tecnologia	Pusinhol, 2021; Singhai et al., 2021
	Impacto econômico no mercado	Bozeman et al., 2015; Pusinhol, 2021

Componente	Fator	Fonte
	A tecnologia é tecnicamente acessível	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Pusinhol, 2021
	Viabilidade financeira	Bozeman et al., 2015; Singhai et al., 2021
	Valor público da tecnologia	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020;
	Restrições legais, políticas e/ou ambientais	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020;
Empresa Parceira	Equipe técnica qualificada	Bozeman et al., 2015; Singhai et al., 2021
	Capacidade de escalar o negócio	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Pusinhol, 2021
	Capacidade de escalar a tecnologia	Bozeman et al., 2015; Pertuz et al., 2021;
	Capacidade absorativa	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Pertuz et al., 2021; Pusinhol, 2021
	Capacidades digitais	Chiş & CriSan, 2020; Singhai et al., 2021
	Experiência E Habilidade de trabalho em parcerias	Chiş & CriSan, 2020; Pertuz et al., 2021; Singhai et al., 2021
Parceria (Relacionamento)	Localização da empresa	Bozeman et al., 2015; Pertuz et al., 2021
	Comunicação efetiva e continuada entre as equipes	Pertuz et al., 2021; Pusinhol, 2021; Singhai et al., 2021
	Confiança entre as equipes	Pertuz et al., 2021; Singhai et al., 2021
	Relacionamento Contratual	Pertuz et al., 2021; Pusinhol, 2021
	Modalidade de Transferência	Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Singhai et al., 2021

Fonte: Elaborado pelo autor

Cada fator reproduzido no modelo aqui proposto, é um agrupamento dos fatores relatados nos trabalhos selecionados e um breve detalhamento será apresentado a seguir:

5.1.1. Fatores relacionados ao Centro de Pesquisa (ICT)

- Entrosamento entre equipes de TT e P&D. Em algumas instituições, quando o relacionamento entre as equipes de TT e P&D não é próximo, os processos de TT demoram mais a serem realizados, pois o conhecimento não flui da equipe de pesquisa para a equipe do parceiro receptor. A falta de participação dos pesquisadores inventores na formulação do produto final é frequentemente apontada como um entrave ao processo.
- Equipe motivada e aberta a processos de colaboração. Esse fator se refere à existência de processos que visem a redução de barreiras informacionais e culturais com os parceiros, bem como o aumento da confiança mútua, diálogo aberto e atitude colaborativa (Chiş & CriSan, 2020). A colaboração potencializa o fluxo de conhecimento, e por esta razão, ambientes inovadores

são frequentemente reportados como colaborativos. A gestão das atividades relacionadas à colaboração bem como a motivação das equipes para esses processos é fundamental para o sucesso da TT (Pertuz et al., 2021).

- Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados. A existência de recursos financeiros e infraestrutura é apontado como sendo essencial para o desenvolvimento de tecnologias e para o respectivo processo de TT. A falta desses recursos compromete o alcance e a velocidade com que as tecnologias podem chegar ao mercado.
- Equipe de TT qualificada e dimensionada. A execução de um processo de TT bem-sucedido passa de maneira especial pelas capacidades da equipe que cuida diretamente da TT. A existência de uma equipe dedicada e capacitada nos diferentes aspectos da TT é crucial para dar vazão aos processos de TT, pois é essa equipe que vai estabelecer contratos, fazer a prospecção de novas parcerias e ser a ponte entre as equipes de pesquisa e as instituições parceiras.
- Ações de comunicação para TT: a estruturação de ações regulares de marketing, bem como o desenvolvimento de uma cultura interna destinada a comunicar as ações de TT amplia o alcance das tecnologias da organização, sobretudo no contexto da economia digital onde o surgimento de novas tecnologias e em tempos cada vez menores, pode gerar dificuldades para que os parceiros identifiquem uma boa oportunidade dentre tantas ofertas existentes no mercado.
- Equipe de P&D adequada. A produção tecnológica é feita, no fim das contas, por pessoas. Dessa forma, a capacidade da equipe de P&D é um diferencial e fator-chave para o desenvolvimento de novas tecnologias. No contexto da inovação digital, esse investimento se torna mais relevante, pois dada a velocidade com que novas tecnologias surgem, a falta de pessoal adequado para trabalhar com essas tecnologias pode se tornar um gargalo difícil de contornar. A inovação aberta tem sido amplamente utilizada nesse contexto para trazer novas competências para os times e, dentre as vantagens do estabelecimento de parcerias, certamente o aprimoramento do capital humano em Ciência e Tecnologia é uma das mais valorizadas.

- Política de PI bem definida. A exploração das tecnologias geradas prescinde da correta proteção da Propriedade Intelectual dela. Assim, a existência de uma política bem definida pode evitar problemas no estabelecimento de parcerias para exploração das tecnologias. Outro ponto identificado é que existe um certo conflito entre a geração de artigos e a geração de patentes. Organizações que valorizam mais a produção de artigos, em geral são menos eficazes em transferir tecnologias. A política e PI deve ser bem definida e difundida pela organização.
- Relacionamento com o ecossistema. O (bom) relacionamento com outros atores do ecossistema é um facilitador do estabelecimento de parcerias. Assim, a organização deve buscar um maior contato com *startups* do setor, agentes governamentais, universidades e centros de pesquisa como forma de gerar conexões que posteriormente podem se transformar em parcerias.
- Apoio da alta gestão para ações de TT. A transferência de tecnologia deve ser entendida pela alta gestão como sendo estratégica para a organização. As instituições que possuem a TT como parte da missão e possuem políticas ativas nesse sentido, em geral, têm maiores chances de sucesso em processos de TT.

5.1.2. Fatores relacionados à Tecnologia (Ativo de inovação transferido)

- Impacto Social. Cada vez mais tem se buscado por tecnologias que tragam benefícios para além do fator econômico e que tenham potencial de contribuir para o desenvolvimento social. O avanço proporcionado por novas tecnologias deve ser sustentável e gerar melhorias em diversos indicadores como os socioeconômicos (Singhai et al., 2021).
- Demanda existente ou com potencial de ser criada. Um dos fatores primordiais para adoção de qualquer tecnologia é a existência de uma demanda identificada ou em potencial para essa tecnologia. Por vezes, a organização tem a capacidade de induzir a demanda por ações de marketing específicas ou pelo lançamento de outros produtos que demandem a tecnologia em questão.

- Qualidade Técnica da solução. A percepção que os potenciais clientes têm acerca da qualidade da tecnologia ofertada é fundamental para adoção dessa tecnologia. Assim, a organização deve primar pela qualidade técnica, seja visual, seja de materiais, performance, atualidade, usabilidade, com geração de informações precisas e confiáveis. No caso de aplicativos móveis, por exemplo, a interface tem que ser atual, o tempo de resposta deve ser adequado, as funcionalidades devem ser completas para o que se propõe e o processo de aquisição, atualização e operação da tecnologia deve estar, no mínimo, no mesmo nível das soluções de mercado já existentes para o mesmo problema.
- Diferencial competitivo da tecnologia. Esse fator diz respeito ao incremento que essa solução oferece em relação às soluções eventualmente existentes no mercado para o mesmo problema. A tecnologia tem que oferecer algo que a diferencie das demais. Quanto maior for o diferencial competitivo, maiores as chances de adoção, especialmente nas tecnologias digitais, as quais são lançadas cada vez em menos tempo e, com mais recursos que a geração anterior.
- Impacto econômico no mercado. Um dos principais motivadores da produção e adoção de novas tecnologias é a possibilidade da exploração econômica dos ativos de propriedade intelectual associados à tecnologia. A captura de valor econômico de uma tecnologia disruptiva tem o potencial de gerar movimentos significativos, gerar novas áreas de negócio e, impactar no *status quo* de um determinado setor. O desenvolvimento de tecnologias digitais é mais sensível ainda a esse fator, pois soluções realmente impactantes e escaláveis não demandam, necessariamente, grandes estruturas para serem geradas.
- A tecnologia é tecnicamente acessível. Esse fator é especialmente importante quando se tem tecnologias que demandam infraestruturas específicas ou o desenvolvimento de toda uma cadeia de suprimentos para ser disseminada. Por vezes a tecnologia é tecnicamente avaliada como sendo muito promissora, porém, depende de outras tecnologias ou pré-condições que ainda não estão bem resolvidas a nível de mercado. Chis & Crisan (2020) indicam que todos os componentes relacionados à tecnologia devem ser supridos tais como materiais, produtos intermediários, equipamentos e o produto final.

- Viabilidade financeira. Esse fator é simples de ser compreendido, porém, às vezes, negligenciado. O investimento gerado na tecnologia, na geração da parceria, na finalização, no escalonamento e na fase de disponibilização no mercado é viável frente à captura de valor que se pretende com essa tecnologia? O potencial valor financeiro a ser capturado com essa tecnologia suporta os custos ao longo do seu ciclo de desenvolvimento e entrega?
- Valor público da tecnologia. Tem sido crescente o interesse a respeito do valor público gerado pelas tecnologias, principalmente aquelas oriundas de centros públicos de pesquisa. Dentre os critérios de sucesso de uma tecnologia, está se ela contribui para alcançar os objetivos para os quais a instituição foi criada. Por exemplo, para um centro público de pesquisa que tenha foco em educação, é esperado que sejam desenvolvidas tecnologias educacionais, alinhadas com a missão do hipotético centro.
- Restrições legais, políticas e/ou ambientais. Essas restrições devem ser observadas de perto e são específicas de cada setor. No contexto das tecnologias digitais, é crescente a atenção envolvendo o uso de dados, privacidade, tipos de tratamento possíveis etc., conferindo ao titular dos dados maior autonomia, porém aumentando os custos de transação envolvidos.

5.1.3. Fatores relacionados à Empresa Parceira

- Equipe técnica qualificada. A capacidade técnica da equipe do receptor da tecnologia. O capital humano em Ciência e Tecnologia envolve não apenas o conhecimento formal, mas também o conhecimento tácito, o *know-how*, experiências prévias no campo de aplicação da tecnologia transferida etc. (Bozeman, 2000).
- Capacidade de escalar o negócio. Esse fator reúne as características da empresa receptora em conseguir atender comercialmente a demanda em potencial para a tecnologia a ser comercializada. A empresa tem experiência e robustez suficientes para realizar as ações de marketing necessárias para colocar a tecnologia no mercado no tempo e nas condições adequadas? Caso seja preciso, ela tem capacidade de adentrar em novos mercados?

- Capacidade de escalar a tecnologia. Esse item diz respeito às capacidades técnicas, fabris, e de produção para escalar a tecnologia de maneira a suprir a fatia esperada do mercado. Envolve a disponibilidade de recursos, o tamanho da linha de produção e a experiência prévia em processos semelhantes.
- Capacidade absorptiva. Tem relação com a capacidade da empresa receptora em internalizar os processos necessários para absorção da tecnologia transferida. Envolve a existência de processos de compartilhamento do conhecimento e as capacidades não tecnológicas dos clientes, como a cultura, motivação e comunicação (Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Pusinhol, 2021).
- Capacidades digitais. Uma combinação de processos de negócios digitais e habilidades para mobilização dos recursos tecnológicos adequados para o bom desempenho da parceria. Envolve ainda a agilidade nos negócios, pessoal capacitado e infraestrutura, a conexão com o ecossistema e a digitalização de processos (Camillo et al., 2020).
- Experiência e habilidade de trabalho em parcerias. O fato de uma empresa já ter realizado ao menos um processo de TT faz com que alguns processos internos sejam conhecidos e facilita o estabelecimento de novas parcerias. Os processos de TT tendem a ser mais fluidos quando a empresa tem uma cultura aberta ao compartilhamento, a parceria é mais forte. Outro ponto chave nesse fator é a habilidade para compartilhamento de recursos e custos envolvidos no processo.
- Localização da empresa. A proximidade com áreas com alta densidade de negócios e/ou estar localizado junto a ecossistemas de inovação, tais como parques científicos e distritos de inovação, facilitam a conexão com as empresas e o surgimento de parcerias. A proximidade organizacional é tida como um fator preponderante na escolha de parceiros de negócios (Pertuz et al., 2021).

5.1.4. Fatores relacionados à Parceria (Relacionamento):

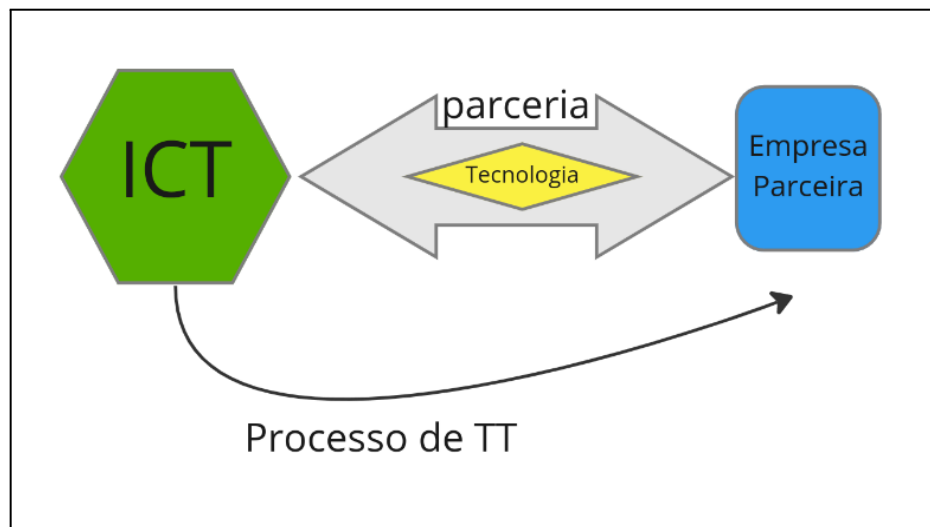
- Comunicação efetiva e continuada entre as equipes. A efetiva comunicação entre as equipes envolvidas na parceria é fundamental para o sucesso. Os canais de comunicação devem ser estabelecidos e as empresas parceiras devem

manter contato com os pesquisadores para transferência não só da tecnologia e do conhecimento formal associado a ela, mas também do conhecimento tácito. O contato com a equipe de pesquisa evita potenciais entraves técnicos no processo de TT (Pertuz et al., 2021; Pusinhol, 2021).

- Confiança entre as equipes. É crucial para o sucesso da TT que as equipes confiem umas nas outras de forma que a transferência de tecnologia e do conhecimento associado seja plena. Para isso, é preciso buscar o estabelecimento de metas comuns, visão compartilhada, respeito a prazos e estabelecer processo que permitam o incremento da confiança dentro da relação de parceria (Pertuz et al., 2021; Singhai et al., 2021).
- Relacionamento Contratual. De forma a evitar problemas ao longo do processo e TT, faz-se importante o estabelecimento e compartilhamento das regras que irão governar a relação de parceria. O estabelecimento de mecanismos claros de governança é um bom preditor da redução de ruídos na relação (Pertuz et al., 2021).
- Modalidade de Transferência. A escolha do modelo de TT mais adequado a cada tecnologia deve estar alinhada com a estratégia da organização e com a captura de valor pretendida. As modalidades mais usuais são o licenciamento, a geração de Spin-Offs, publicação de artigos, demonstração de tecnologias, intercâmbio de pesquisadores, acordos de pesquisa, e até mesmo a disponibilização gratuita. Existe uma certa pressão para que as tecnologias geradas por centros de pesquisa públicos sejam disponibilizadas gratuitamente, porém a geração de novos negócios, mesmo que monetizados, não afasta a instituição de sua missão original. Dessa forma, cada vez mais tem se observado por exemplo o surgimento de movimentos como a universidade empreendedora, que não apenas produz conhecimentos e forma pessoal, mas também gera novas oportunidades de negócio (Bozeman et al., 2015; Etkowitz & Zhou, 2017; Singhai et al., 2021).

A partir desse trabalho foi elaborado um modelo conceitual do processo de Transferência de Tecnologia com ativos digitais, e uma representação desse modelo é apresentada na figura 12 a seguir:

Figura 12 - Proposta de modelo conceitual do processo de TT envolvendo ativos digitais



Fonte: Elaborado pelo autor

5.2. Resultados da pesquisa Quantitativa

Com base no modelo conceitual acima (vide seção 5.1), foi elaborado um questionário com questões do tipo quantitativas e qualitativas que foi aplicado para um grupo de pessoas que trabalharam em atividades de TT para os ativos digitais da ICT estudada, selecionados nesta pesquisa. Após a aplicação do questionário para o grupo indicado, foram obtidas 58 respostas consideradas válidas para compor a análise inicial. Outras 7 respostas foram consideradas incompletas e, portanto, desconsideradas. Os dados, então, foram exportados para o padrão csv (*comma separated values*) e importados no software estatístico SPSS versão 21 para realização das análises descritas a seguir.

Dentre os tipos de ativos digitais inicialmente identificados para a ICT estudada nesta pesquisa (Software, Hardware, Dados, Plataformas, Procedimentos Informatizados e Ativos Cartográficos), os tipos “dados”, “procedimentos informatizados” e “ativos cartográficos” ficaram de fora da amostra por suas características intrínsecas que tornavam inviável a aplicação do questionário da presente pesquisa. Dos ativos que foram selecionados, a grande maioria (120) era composta pelo tipo *software*, 9 eram *hardwares* e nenhum ativo do tipo plataforma estava presente na população. Com a predominância dos ativos do tipo *software* na amostra, optou-se por utilizar uma subclassificação para se ter uma visão mais detalhada dos dados coletados. Assim, quanto à forma de apresentação, os ativos digitais foram representados na amostra da seguinte forma (Tabela 2):

Tabela 02 - Estatística descritiva. Distribuição dos ativos de acordo com o subtipo

Forma de apresentação	Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
API	4	6,9	6,9	6,9
Aplicativo	23	39,7	39,7	46,6
Equipamento	3	5,2	5,2	51,7
Software Desktop	2	3,4	3,4	55,2
Software Web	21	36,2	36,2	91,4
Web Gis	5	8,6	8,6	100
Total	58	100	100	

Fonte: Gerado pelo autor com o auxílio do software SPSS

Um agrupamento que se mostrou interessante de se observar foi em relação à forma como se deu o desenvolvimento do ativo, se desenvolvidos exclusivamente pela ICT ou se desenvolvidos em parceria com outras instituições (sejam elas públicas ou privadas). Nessa perspectiva, foi encontrado que aproximadamente 67% dos respondentes afirmaram que os ativos foram desenvolvidos de maneira exclusiva pela ICT e outros 33%, aproximadamente, contaram com algum parceiro na sua construção.

Ao se analisar a amostra do ponto de vista da forma de acesso à tecnologia para o usuário final, os respondentes afirmaram que cerca de 86% dos ativos foram disponibilizados de forma gratuita para o usuário final. Seguindo na análise dos dados, outros 12% dos respondentes afirmaram que a disponibilização se deu de forma onerosa e 1 respondente não soube afirmar com certeza sobre a forma de disponibilização para o ativo respondido. Na aplicação do questionário foi explicado para os participantes, que o usuário final, para fins desta pesquisa, é aquele que faz uso efetivo da tecnologia. Assim, caso uma determinada tecnologia tenha sido patrocinada por alguma instituição e disponibilizada gratuitamente para seus usuários, então, a forma de disponibilização para os fins desta pesquisa é gratuita.

Ao se analisar a qualificação dos respondentes, é possível verificar o nível de especialização da equipe que atua nos processos de Transferência de Tecnologia, refletindo também o capital intelectual da ICT estudada. Mais de 41% dos respondentes possuem

doutorado ou pós-doutorado e outros 43% possuem ao menos o título de mestres. Do ponto de vista da experiência em ações de TT, aproximadamente 57% dos respondentes afirmam terem mais de 10 anos de experiência na área, enquanto apenas 19% afirmam ter menos de 3 anos de experiência em ações de TT. Dessa forma, é possível verificar que a ICT possui um quadro de pessoal que atua em ações de TT com alto grau de capacitação e experiência.

Como forma de preparar a base de dados para ser analisada de maneira mais aprofundada, foram realizados os procedimentos descritos na literatura para avaliar a base de dados quanto ao atendimento dos pressupostos paramétricos, conforme apontado em Field (2009). Field (2009) e Hair et al. (2009) apontam que os testes de Kolmogorov-Smirnov (KS) e de Shapiro-Wilk (SW) são indicados para avaliar a normalidade de uma amostra, sendo o teste de KS indicado para amostras maiores e, o teste de SW para amostras onde o N seja menor que 30. Avaliando o resultado gerado, verificou-se que para todas as variáveis testadas, o teste de KS apresentou um valor altamente significativo, indicando que a amostra difere significativamente de uma amostra com distribuição normal, ou seja, o pressuposto da normalidade não pôde ser aferido por meio deste teste.

Nesta circunstância, Field (2009) aponta que é possível tentar aferir a normalidade da amostra por meio da avaliação dos valores das proporções de assimetria e curtose com seus respectivos erros-padrão. Nesta avaliação, apenas 11 variáveis (1.01, 1.04, 1.07, 1.09, 2.03, 2.08, 3.05, 3.08, 4.07, 4.09, 4.11³) puderam ser verificadas quanto à normalidade. As demais variáveis apresentaram um valor de proporção fora do intervalo apontado por Field (2009) como sendo confiável (entre -1,96 e +1,96) para um nível de precisão de 95%. Portanto, não foi possível aferir a distribuição normal da amostra para estas variáveis. Essa avaliação é importante para saber se os testes paramétricos podem vir a serem eventualmente utilizados na realização dos testes estatísticos pretendidos.

Médias

Seguindo os ensinamentos de Field (2009), para analisar se as médias entre dois grupos independentes possuem diferença no nível estatístico, é sugerido o teste T de Student para amostras independentes. Porém, como a base não pode ser verificada quanto ao pressuposto da normalidade alternativamente ao teste t de student, foi realizado um teste similar, mas não-paramétrico. Assim, o teste de Mann-Whitney foi realizado para comparar a

³ Os números entre parêntesis correspondem às questões vinculadas a cada fator do modelo teórico e podem ser conferidas no apêndice D - instrumento de coleta de dados

mediana das variáveis entre os grupos de respondentes cujos ativos foram desenvolvidos em parceria e os que tiveram desenvolvimento exclusivo da ICT.

Os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa apenas em relação à variável “Equipe de TT qualificada e dimensionada” entre os grupos, onde para os ativos desenvolvidos em parceria (mediana = 4) parecem diferir dos ativos desenvolvidos exclusivamente pela ICT (mediana = 5), $U = 0,45$, $p < 0,05$, $r = -0,26$. Portanto, conclui-se que, apesar de o efeito ser de baixa intensidade ($r = -0,25$), há uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à variável “Equipe de TT qualificada e dimensionada”. Essa diferença indica que quando o ativo é desenvolvido internamente, a equipe de TT tem sido avaliada com um nível de qualificação e adequação do tamanho maior do que quando o ativo é desenvolvido em parceria.

As demais variáveis testadas, apesar de apresentarem médias distintas (tabela 03, abaixo), pelo teste de Mann-Whitney realizado, provavelmente tem essas diferenças são explicadas pela aleatoriedade dos dados da amostra, e não por uma diferença real entre os dois grupos testados.

Tabela 03 - Média das respostas na amostra completa e separado por grupos

Fator chave	Amostra completa n = 58	Ativos desenvolvidos exclusivamente pela ICT n= 39	Ativos desenvolvidos em parceria n= 19
1.1 Entrosamento entre equipes de TT e P&D	5,14	5,21	5,00
1.2 Equipe motivada e aberta a processos de colaboração	5,43	5,62	5,05
1.3 Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados	5,24	5,23	5,26
1.4 Equipe de TT qualificada e dimensionada	4,53	4,82	3,95
1.5 Ações de comunicação para TT	4,93	5,18	4,42
1.6 Equipe de P&D adequada	6,07	6,18	5,84
1.7 Política de PI bem definida	5,00	5,15	4,68
1.8 Relacionamento com o ecossistema	5,53	5,67	5,26
1.9 Apoio da alta gestão para ações de TT	5,45	5,54	5,26
2.1 Impacto Social	5,74	5,56	6,11
2.2 Demanda existente ou com potencial de ser criada	6,10	5,95	6,42
2.3 Qualidade Técnica da solução	5,64	5,51	5,89
2.4 Diferencial competitivo da tecnologia	5,45	5,41	5,53
2.5 Impacto econômico no mercado	5,66	5,56	5,84
2.6 A tecnologia é tecnicamente acessível	5,91	6,03	5,68
2.7 Viabilidade financeira	5,50	5,46	5,58
2.8 Valor público da tecnologia	5,22	5,33	5,00
2.9 Restrições legais, políticas e/ou ambientais	5,24	5,10	5,53

Fator chave	Amostra completa n = 58	Ativos desenvolvidos exclusivamente pela ICT n= 39	Ativos desenvolvidos em parceria n= 19
3.1 Equipe técnica qualificada	2,60	1,59	4,68
3.2 Capacidade de escalar o negócio	2,12	1,13	4,16
3.3 Capacidade de escalar a tecnologia	2,50	1,54	4,47
3.4 Capacidade absorviva	2,41	1,44	4,42
3.5 Capacidades Digitais	2,29	1,31	4,32
3.6 Experiência e Habilidade de trabalho em parcerias	2,43	1,49	4,37
3.7 Localização da empresa	2,34	1,38	4,32
3.8 Localização da empresa	2,28	1,38	4,11
3.9 Comunicação efetiva e continuada entre as equipes	2,52	1,41	4,79
3.10 Confiança entre as equipes	2,76	1,51	5,32
3.11 Relacionamento Contratual	2,33	1,31	4,42
4.5 Modalidade de Transferência	5,78	6,00	5,32
4.7 Satisfação com o processo de TT	5,03	5,13	4,84
4.9 Desempenho financeiro	4,03	4,13	3,84
4.11 Alcance da tecnologia	4,48	4,72	4,00

Fonte: Gerado pelo autor com o auxílio do software SPSS

Correlação

Em função das características da amostra coletada, tais como o tamanho e a normalidade da distribuição, optou-se por testar as associações entre as variáveis por meio de testes de correlações entre as variáveis que representam os fatores do modelo e o desempenho do processo de TT. O Desempenho da TT foi medido pelas percepções dos respondentes em relação ao sucesso do processo de TT (satisfação com o resultado do processo de TT) e o alcance das tecnologias transferidas. A variável relacionada ao Desempenho financeiro não foi objeto da análise de correlação, pois somente 7 ativos, dentre os constantes na amostra, foram comercializados. Dessa forma, optou-se por focar o resultado no alcance da tecnologia e no sucesso percebido em relação ao processo de TT.

Análise Fatorial Exploratória

Como o sucesso do processo da TT é uma variável latente, foram utilizadas *proxies* para se tentar aferir indiretamente o grau de sucesso da TT. As duas variáveis utilizadas foram o alcance da mesma (Castro-Lucas, 2011) e o grau de satisfação dos envolvidos com o resultado do processo (Castro-Lucas, 2011; Hoffmann et al., 2016), medidos respectivamente pelas questões 4.07 (Satisfação com o processo de TT) e 4.11 (Alcance da tecnologia). A partir da aplicação da técnica de análise fatorial exploratória para as variáveis satisfação com

o processo de TT e alcance da tecnologia no mercado, tivemos os resultados apresentados a seguir.

O teste de Esfericidade de Bartlett demonstrou ser altamente significativo ($p < 0,01$) e a medida do teste de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) foi de 0,5, igual ao valor de referência de 0,5 apontado por Kaiser (1974 como citado em Field, 2009) como sendo aceitável. Com esse resultado, passou-se então à análise das comunalidades. Para as duas variáveis que compõem o fator, os valores de comunalidade (0,848; 0,848) apresentados estão acima do valor de referência 0,5 indicado por Field (2009) como sendo relevante. Dando sequência à análise, foi verificado que o fator criado explica 84,76% da variância original e as cargas com a qual cada variável impacta no fator gerado foi de 0,921 para as duas variáveis. Por fim, foi aplicado o teste de Alfa de Cronbach para aferir a confiabilidade do fator criado. Para Field (2009), um valor entre 0,7 e 0,8 é aceitável para o α de Cronbach e valores substancialmente mais baixos indicam uma escala não confiável. Hair et al. (2009) indicam que em casos de análise exploratória, valores acima de 0,6 já podem ser considerados fortes o suficiente para validar a confiabilidade do fator gerado. O valor aferido para o coeficiente de confiabilidade por meio do teste de alfa de Cronbach foi de 0,817 indicando uma alta confiabilidade no índice criado, o qual é chamado apenas de “Desempenho do processo de TT” ou “Desempenho da TT”.

A partir da análise fatorial exploratória o software SPSS gera uma matriz chamada de Matriz de Componente com as cargas de cada variável em relação ao fator criado, no caso específico, a carga apontada foi de 0,921 para cada um dos fatores. Com isso, pode-se utilizar essas cargas na representação algébrica do fator criado. Field (2009) mostra que a equação que representa um fator pode ser descrita da seguinte forma:

Equação 2 – Fórmula para o cálculo de um Fator_i

$$Fator_i = b_1 Variável_1 + b_2 Variável_2 + \dots + b_n Variável_n + \varepsilon_i$$

Substituindo os valores da matriz de componente na equação 2 acima, chegamos na equação linear, Equação 3, que explica o fator criado. Para simplificação, na equação resultante o Erro padrão (ε_i) foi omitido. Na equação, a “Satisfação com o resultado da TT” é chamado apenas de “satisfação” e o “Alcance da tecnologia no mercado” é chamado apenas de “alcance”.

Equação 3 – Fórmula para o cálculo do Desempenho do processo de TT

$$\text{Desempenho do processo de TT} = 0,921 \text{ satisfação} + 0,921 \text{ alcance}$$

Segundo Field (2009), as correlações de Pearson, Spearman e Kendall-Tau servem para avaliar a correlação entre duas variáveis, indicando se elas possuem alguma associação entre si, a intensidade e a direção dessa associação. Para Hair et al. (2009) a Correlação de Pearson aceita apenas variáveis quantitativas e amostras que atendem aos pressupostos dos testes paramétricos, tais como normalidade e homogeneidade da variância. Já os testes de Spearman e Kendall-Tau podem ser usados para testar variáveis onde ao menos uma seja categórica e/ou os testes paramétricos falharem. Cabe ressaltar ainda que o teste de Spearman é usado para amostras maiores, enquanto o teste de Kendall-Tau é usado quando se tem amostras pequenas (Barbetta, 2012; Field, 2009).

Dessa forma, como a maioria das variáveis testadas não apresentam uma distribuição normal, optou-se por utilizar um teste não paramétrico nessa análise. O teste escolhido foi o teste de Rô de Spearman (Tabela 4), pois além de ser um teste não-paramétrico, o número da amostra é alto, acima de 30 (Barbetta, 2012; Field, 2009). Ao aplicar o teste de Spearman, cujo resultado pode ser visto na tabela 4, a significância encontrada para 16 variáveis foi menor que o valor de referência 0,05 apontado por Field (2009), indicando que o resultado encontrado é estatisticamente significativo e não ocorre aleatoriamente, sugerindo uma associação entre essas variáveis e o desempenho da TT. As variáveis que tiveram esse resultado estão associadas aos seguintes fatores do modelo teórico: Entrosamento entre equipes de TT e P&D; Equipe motivada e aberta a processos de colaboração; Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados; Equipe de TT qualificada e dimensionada; Ações de comunicação para TT; Equipe de P&D adequada; Apoio da alta gestão para ações de TT; Impacto Social; Demanda existente ou com potencial de ser criada; Qualidade Técnica da solução; Diferencial competitivo da tecnologia; Impacto econômico no mercado; A tecnologia é tecnicamente acessível; Viabilidade financeira; Valor público da tecnologia; Modalidade de Transferência.

Para 11 dessas variáveis, o valor de correlação apresentado no teste ficou entre 0,3 e 0,5, ou seja, a correlação existente é diretamente proporcional o que, segundo Field (2009), corresponde a um efeito de média intensidade. Para outras 5 variáveis, o valor de correlação

entre elas e o desempenho da TT ficou acima de 0,5, o que corresponde a um efeito positivo de alta intensidade. Os valores ficaram assim dispostos: disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados ($r_s = .595$, $p < 0,001$); equipe de TT qualificada e dimensionada ($r_s = .506$, $p < 0,001$); Ações de comunicação para TT ($r_s = .603$, $p < 0,001$); diferencial competitivo da tecnologia ($r_s = .510$, $p < 0,001$); e, Modalidade de Transferência ($r_s = .509$, $p < 0,001$).

Tabela 04 - Resultado do teste de Rô de Spearman com a variável desempenho da TT

Variáveis testadas	Estatísticas
1.1 Entrosamento entre equipes de TT e P&D	Correlações de coeficiente .417**
	Sig. (2 extremidades) .001
1.2 Equipe motivada e aberta a processos de colaboração	Correlações de coeficiente .395**
	Sig. (2 extremidades) .002
1.3 Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados	Correlações de coeficiente .595**
	Sig. (2 extremidades) .000
1.4 Equipe de TT qualificada e dimensionada	Correlações de coeficiente .506**
	Sig. (2 extremidades) .000
1.5 Ações de comunicação para TT	Correlações de coeficiente .603**
	Sig. (2 extremidades) .000
1.6 Equipe de P&D adequada	Correlações de coeficiente .331*
	Sig. (2 extremidades) .011
1.7 Política de PI bem definida	Correlações de coeficiente .152
	Sig. (2 extremidades) .254
1.8 Relacionamento com o ecossistema	Correlações de coeficiente .143
	Sig. (2 extremidades) .285
1.9 Apoio da alta gestão para ações de TT	Correlações de coeficiente .398**
	Sig. (2 extremidades) .002
2.1 Impacto Social	Correlações de coeficiente .380**
	Sig. (2 extremidades) .003
2.2 Demanda existente ou com potencial de ser criada	Correlações de coeficiente .377**
	Sig. (2 extremidades) .004
2.3 Qualidade Técnica da solução	Correlações de coeficiente .499**
	Sig. (2 extremidades) .000
2.4 Diferencial competitivo da tecnologia	Correlações de coeficiente .510**
	Sig. (2 extremidades) .000
2.5 Impacto econômico no mercado	Correlações de coeficiente .353**
	Sig. (2 extremidades) .007
2.6 A tecnologia é tecnicamente acessível	Correlações de coeficiente .365**
	Sig. (2 extremidades) .005
2.7 Viabilidade financeira	Correlações de coeficiente .403**
	Sig. (2 extremidades) .002
2.8 Valor público da tecnologia	Correlações de coeficiente .452**
	Sig. (2 extremidades) .000
2.9 Restrições legais, políticas e/ou ambientais	Correlações de coeficiente .108
	Sig. (2 extremidades) .420
3.1 Equipe técnica qualificada	Correlações de coeficiente -.129
	Sig. (2 extremidades) .334
3.2 Capacidade de escalar o negócio	Correlações de coeficiente -.116
	Sig. (2 extremidades) .387
3.3 Capacidade de escalar a tecnologia	Correlações de coeficiente -.021
	Sig. (2 extremidades) .877
3.4 Capacidade absorativa	Correlações de coeficiente -.049
	Sig. (2 extremidades) .717
3.5 Capacidades Digitais	Correlações de coeficiente -.128
	Sig. (2 extremidades) .340
3.6 Experiência e Habilidade de trabalho em parcerias	Correlações de coeficiente -.020
	Sig. (2 extremidades) .881
3.7 Localização da empresa	Correlações de coeficiente -.112
	Sig. (2 extremidades) .403
3.8 Localização da empresa	Correlações de coeficiente -.055

Variáveis testadas	Estatísticas
	Sig. (2 extremidades) .683
3.9 Comunicação efetiva e continuada entre as equipes	Correlações de coeficiente -.017
	Sig. (2 extremidades) .901
3.10 Confiança entre as equipes	Correlações de coeficiente -.004
	Sig. (2 extremidades) .976
3.11 Relacionamento Contratual	Correlações de coeficiente -.023
	Sig. (2 extremidades) .862
4.5 Modalidade de Transferência	Correlações de coeficiente .509**
	Sig. (2 extremidades) .000
**. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).	
*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).	

Fonte: Gerado pelo autor com o auxílio do software SPSS

Novas correlações podem ser obtidas ao se dividir a amostra em grupos menores e avaliar o comportamento dentro desses grupos. Uma análise interessante é em relação à forma de desenvolvimento dos ativos, se internamente na ICT ou com o apoio de algum parceiro. Para analisar as correlações dentro desses grupos. Entre as variáveis que representam os fatores do modelo teórico e a variável Desempenho da TT, foram aplicados os testes de Rô de Spearman e Tau b de Kendall. Os resultados dos dois testes mostram que existem diferenças nas correlações entre os grupos, sendo que algumas diferenças são em relação ao nível de intensidade da correlação, como exemplo na variável “1.1 Entrosamento entre equipes de TT e P&D” que é altamente correlacionada ($r_s = .506$, $p < 0,1$) nos casos de desenvolvimento em parceria, enquanto a mesma variável possui uma correlação de média intensidade ($r_s = .369$, $p < 0,1$) em desenvolvimentos exclusivos da ICT. Na tabela 5, abaixo, as correlações de alta intensidade foram grifadas em amarelo para facilitar sua identificação.

Tabela 05 - Comparativo dos testes de Rô de Spearman e Tau b de Kendall para ativos desenvolvidos internamente ou em parceria

Correlações Entre as variáveis (fatores) e o desempenho da TT		Desenvolvimento exclusivo da ICT (n=39)		Desenvolvimento em parceria (n=19)	
		Rô de Spearman	Tau_b de Kendall	Rô de Spearman	Tau_b de Kendall
1.1 Entrosamento entre equipes de TT e P&D	Corr. de coeficiente	.369*	.286*	.559*	.419*
	Sig. (2 extremidades)	.021	.022	.013	.022
1.2 Equipe motivada e aberta a processos de colaboração	Corr. de coeficiente	.237	.190	.635**	.490**
	Sig. (2 extremidades)	.147	.133	.003	.007
1.3 Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados	Corr. de coeficiente	.733**	.594**	.291	.243
	Sig. (2 extremidades)	.000	.000	.227	.184
1.4 Equipe de TT qualificada e dimensionada	Corr. de coeficiente	.602**	.482**	.143	.108
	Sig. (2 extremidades)	.000	.000	.559	.554
1.5 Ações de comunicação para TT	Corr. de coeficiente	.544**	.431**	.673**	.549**
	Sig. (2 extremidades)	.000	.001	.002	.003
1.6 Equipe de P&D adequada	Corr. de coeficiente	.434**	.348**	.089	.070
	Sig. (2 extremidades)	.006	.008	.717	.709
1.7 Política de PI bem definida	Corr. de coeficiente	.181	.147	-.044	-.052
	Sig. (2 extremidades)	.271	.238	.857	.774

Correlações Entre as variáveis (fatores) e o desempenho da TT		Desenvolvimento exclusivo da ICT (n=39)		Desenvolvimento em parceria (n=19)	
		Rô de Spearman	Tau_b de Kendall	Rô de Spearman	Tau_b de Kendall
1.8 Relacionamento com o ecossistema	Corr. de coeficiente	.230	.184	-.166	-.107
	Sig. (2 extremidades)	.160	.144	.498	.558
1.9 Apoio da alta gestão para ações de TT	Corr. de coeficiente	.440**	.353**	.267	.227
	Sig. (2 extremidades)	.005	.005	.269	.215
2.1 Impacto Social	Corr. de coeficiente	.528**	.430**	.016	.057
	Sig. (2 extremidades)	.001	.001	.947	.762
2.2 Demanda existente ou com potencial de ser criada	Corr. de coeficiente	.425**	.354**	.312	.260
	Sig. (2 extremidades)	.007	.006	.194	.180
2.3 Qualidade Técnica da solução	Corr. de coeficiente	.668**	.549**	.139	.096
	Sig. (2 extremidades)	.000	.000	.570	.605
2.4 Diferencial competitivo da tecnologia	Corr. de coeficiente	.628**	.506**	.204	.172
	Sig. (2 extremidades)	.000	.000	.401	.345
2.5 Impacto econômico no mercado	Corr. de coeficiente	.501**	.404**	.042	.041
	Sig. (2 extremidades)	.001	.001	.863	.824
2.6 A tecnologia é tecnicamente acessível	Corr. de coeficiente	.531**	.456**	-.069	-.061
	Sig. (2 extremidades)	.001	.000	.780	.740
2.7 Viabilidade financeira	Corr. de coeficiente	.562**	.438**	-.009	.013
	Sig. (2 extremidades)	.000	.000	.972	.942
2.8 Valor público da tecnologia	Corr. de coeficiente	.528**	.411**	.184	.153
	Sig. (2 extremidades)	.001	.001	.451	.401
2.9 Restrições legais, políticas e/ou ambientais	Corr. de coeficiente	.295	.229	-.341	-.257
	Sig. (2 extremidades)	.069	.064	.153	.163
3.1 Equipe técnica qualificada	Corr. de coeficiente	-.030	-.021	.127	.110
	Sig. (2 extremidades)	.854	.875	.606	.540
3.2 Capacidade de escalar o negócio	Corr. de coeficiente	-.129	-.111	.361	.262
	Sig. (2 extremidades)	.435	.406	.129	.142
3.3 Capacidade de escalar a tecnologia	Corr. de coeficiente	-.003	-.006	.398	.343
	Sig. (2 extremidades)	.986	.964	.091	.056
3.4 Capacidade absorviva	Corr. de coeficiente	-.022	-.020	.370	.289
	Sig. (2 extremidades)	.893	.881	.119	.106
3.5 Capacidades Digitais	Corr. de coeficiente	-.099	-.083	.302	.211
	Sig. (2 extremidades)	.549	.528	.209	.237
3.6 Experiência e Habilidade de trabalho em parcerias	Corr. de coeficiente	.042	.024	.272	.230
	Sig. (2 extremidades)	.800	.857	.260	.197
3.7 Localização da empresa	Corr. de coeficiente	.101	.077	-.299	-.218
	Sig. (2 extremidades)	.542	.559	.214	.223
3.8 Localização da empresa	Corr. de coeficiente	.082	.059	-.029	-.013
	Sig. (2 extremidades)	.622	.655	.906	.943
3.9 Comunicação efetiva e continuada entre as equipes	Corr. de coeficiente	.118	.083	.200	.145
	Sig. (2 extremidades)	.475	.528	.412	.424
3.10 Confiança entre as equipes	Corr. de coeficiente	.111	.087	.312	.254
	Sig. (2 extremidades)	.502	.508	.194	.165
3.11 Relacionamento Contratual	Corr. de coeficiente	.064	.050	.472*	.424*
	Sig. (2 extremidades)	.701	.700	.041	.017
4.5 Modalidade de Transferência	Corr. de coeficiente	.315	.260*	.804**	.649**
	Sig. (2 extremidades)	.051	.042	.000	.000

** . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* . A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Fonte: Gerado pelo autor com o auxílio do software SPSS

As correlações apresentadas na tabela 05 mostram apenas as correlações existentes entre as variáveis independentes e a variável Desempenho da TT, por meio dos testes de Kendall Tau e Correlação de Spearman. Porém, estas variáveis, por vezes, também apresentam algum grau de correlação entre si e para demonstrar essas correlações foi gerado um diagrama de rede, figura 13, que apresenta todas as variáveis do modelo, inclusive as *proxies*, para melhor compreensão da dinâmica do processo de TT. Por conta das inúmeras correlações obtidas neste modelo, optou-se por apresentar no diagrama apenas as correlações

consideradas de alta intensidade, o que segundo Field (2009) são aquelas em que o coeficiente de Rô de Spearman apresenta resultado maior do que 0,5.

No diagrama gerado é possível identificar que dentre os fatores relacionados aos componentes “Parceiro” e “Relação de parceria”, apenas o fator “modalidade de transferência” possui uma associação forte com o “desempenho da TT”. Os demais fatores associados a esses dois componentes estão fortemente relacionados entre si, apenas.

Os fatores “1.6 Equipe de P&D adequada”, “1.7 Política de PI bem definida”, “2.9 Restrições legais, políticas e/ou ambientais” e “4.9 Desempenho financeiro” não estão fortemente correlacionados a nenhum outro fator do modelo. Na figura 13, abaixo, os valores das arestas são os valores calculados para os coeficientes de Rô de Spearman.

5.3. Resultados Qualitativos

Os dados foram analisados por meio da técnica de Análise de Conteúdo, através de procedimentos, tais como a enunciação e a categorização *a priori* e *não a priori*. Na pesquisa sobre os fatores que influenciam o processo de TT, a referida técnica foi utilizada seguindo as diretrizes de Bardin (2016). Esta abordagem envolveu cinco etapas: organização da análise, codificação, categorização, análise e inferência dos resultados. Após a coleta e organização dos dados, as respostas de 58 respondentes foram consideradas válidas e selecionadas, e então exportadas para o software Nvivo. Em seguida, as respostas às perguntas abertas foram submetidas à leitura flutuante.

Na etapa de codificação, cada componente do modelo teórico criado neste estudo e seus fatores associados foram adicionados como códigos (nós). Cada resposta foi tratada individualmente, com códigos sendo criados e constantemente revisados ao longo do processo. Os códigos foram então categorizados com base em características comuns. Por fim, a última fase, foi a de tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A categorização se iniciou com a criação de códigos para cada fator identificado no modelo teórico. Assim, as respostas foram analisadas em buscas às referências dos fatores já identificados ou em busca de algum fator que não havia sido previsto na literatura analisada. Os respondentes foram convidados a dar suas contribuições acerca dos fatores que mais exerceram influência no resultado do processo de TT e se havia algum outro fator não listado, mas que também seria relevante considerar. A cada bloco de questões (Seções 1, 2 e 3) havia duas perguntas abertas, uma sobre os fatores mais influentes e outra sobre outros fatores que poderiam ter influenciado o resultado da TT, podendo ser positiva ou negativamente.

À medida que o conteúdo foi sendo analisado, novas categorias surgiram para explicar em mais detalhes o fator já existente ou para trazer pontos que seriam posteriormente aglutinados em um novo fator. Assim, 313 referências foram destacadas e vinculadas a uma das categorias de análise. Seis categorias, dentre as categorias vinculadas a um fator do modelo teórico, não receberam nenhuma referência ao longo da análise realizada. Doze (12) novas categorias e subcategorias surgiram dos apontamentos dos respondentes. As cinco categorias que mais receberam referências, em ordem decrescente, foram: 1.5-Comunicação para TT (33); 2.2-Demanda existente (32); 1.1-Entrosamento P&D e TT (22); Processo de TT (22); e 2.3-Qualidade técnica (19); . A tabela 06 a seguir apresenta os códigos criados e o número de referências de cada um. Para facilitar a visualização, alguns fatores tiveram seus

rótulos abreviados, porém manteve-se o número associado a cada questão/fator do questionário original de modo a facilitar a identificação de qual fator do modelo teórico se trata cada código/nó da Análise de Conteúdo.

Tabela 06 - Nós gerados na fase de codificação da Análise de conteúdo

Componente	Códigos	Número de Referências
ICT (148)	1.1-Entrosamento P&D e TT	22
	1.2-Motivação e colaboração	8
	1.3-Disponibilidade de Infra	9
	1.4-Equipe de TT	12
	Especialidades em tecnologias digitais	2
	1.5-Comunicação para TT	33
	Ações de capacitação interna e externa	6
	Comunicação com usuários finais	3
	profissionais de Marketing	2
	1.6-Equipe P&D	15
	Competição interna	4
	Mais equipe de TI para pesquisa	6
	1.7-Política PI	1
	1.8-Relacionamento c ecossistema	13
	1.9-Apoio da Alta gestão	11
	Alinhamento com a visão estratégica	5
	Processo de TT	22
	Monitoramento da adoção	3
	Ordem das atividades	2
	Suporte e manutenção do ativo	13
Propriedade Intelectual	2	
TECNOLOGIA (102)	2.1-Impacto Social	8
	2.2-Demanda existente	32
	2.3-Qualidade técnica	19
	2.4-Diferencial competitivo	15
	2.5-Impacto econômico	10
	2.6-Acessibilidade	4
	2.8-Valor público	14
	Parceiro (27)	3.1-Equipe parceiro
3.2-Cap. escalar negócio		1
3.3-Cap. escalar tecnologia		6
3.5-Cap. digitais		7
Relação de parceria (36)	3.10-Confiança mútua	2
	3.11-Relac. contratual	8
	3.9-Comunicação entre equipes	10
	4.5-Modalidade de TT	16

Fonte: Elaborada pelo autor com base na saída do software Nvivo

Observação: Não houve referências aos seguintes fatores do modelo teórico: 3.4-Cap. Absortiva, 3.6-Experiência em TT, 3.7-Proximidade ICT, 3.8-Proximidade Ecossistema, 2.9-Restrições, 2.7-Viabilidade financeira

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Revisão de literatura e modelo teórico

A primeira parte deste trabalho foi a revisão de literatura com foco nos fatores críticos de sucesso para o processo de TT, especialmente no contexto dos institutos públicos de pesquisa e, na medida do possível, envolvendo tecnologias digitais. Após a revisão de literatura, onde foram abordadas as recentes pesquisas que tiveram foco nos fatores que influenciam a TT, buscou-se condensar os diferentes estudos num modelo conceitual para a TT. O modelo proposto é composto de 4 componentes: A ICT, a Tecnologia, o Parceiro e a Relação de Parceria. Assim, os fatores identificados estão relacionados a um dos componentes do modelo teórico.

Foram sistematizados 29 fatores que potencialmente afetam o processo da TT, principalmente para ativos digitais. Dentre os fatores elencados, alguns se destacam no contexto das tecnologias digitais e dos centros públicos de pesquisa como, por exemplo, a disponibilização de infraestrutura e recursos adequados, que foi apontado por todos os trabalhos selecionados como sendo crucial para o processo de TT (Bozeman et al., 2015; Chiş & CriSan, 2020; Ko et al., 2021; Pertuz et al., 2021; Pusinhol, 2021; Ravi & Janodia, 2022; Singhai et al., 2021). As tecnologias digitais demandam, em alguns casos, o investimento em novos equipamentos e capacitação da equipe de P&D, e nas economias emergentes não é raro que centros públicos enfrentem dificuldades orçamentárias para fazer frente a essas demandas (Antonioli et al., 2017; Ghobril et al., 2017; Massruhá et al., 2020).

Ao se observar os fatores relacionados à tecnologia, vários deles chamam a atenção, tais como: a qualidade técnica da solução, o diferencial competitivo e os impactos social e econômico da mesma. A necessidade da identificação prévia da demanda pela tecnologia é outro fator preponderante para a adoção da tecnologia, bem como a existência de toda a cadeia de suprimentos necessária para a completa adoção da tecnologia. No caso da empresa parceira, ganham destaque as capacidades absorptivas, digitais e de escalabilidade que a empresa possui, sem deixar de lado a experiência prévia em projetos de TT. No relacionamento em si, os fatores destacados são: além da modalidade de transferência selecionada, o estabelecimento de uma relação contratual transparente, bem como a geração de confiança e de um fluxo efetivo de comunicação entre as partes envolvidas.

Os fatores identificados apontam para etapas do processo de TT ou características de cada um dos componentes que podem influenciar o resultado do processo. O passo seguinte

foi o de verificar num caso concreto como esses fatores se comportaram para avaliar sua influência no resultado da TT.

Estatísticas descritivas

A predominância de ativos de software do tipo aplicativo (40%) e software web (36%) na amostra, indica potencialmente uma maior facilidade em se produzir tecnologias deste tipo, ou ainda uma maior carência de soluções deste tipo para o público-alvo da ICT. Analisando as respostas dos usuários em relação aos fatores, individualmente, o fator associado à “Demanda existente ou com potencial de ser criada” foi o fator com melhor avaliação pelos respondentes. Sua média geral foi de 6,10 onde 81% dos respondentes afirmam concordar ou concordar plenamente com a afirmação de que havia uma demanda pré-existente ou com potencial de ser induzida para o ativo desenvolvido. Esse resultado indica o resultado do trabalho de escuta ativa publicizada pela ICT por meio de uma rede de observatórios, nas diferentes cadeias produtivas, para o desenvolvimento de soluções alinhadas com as demandas dos produtores rurais, um dos públicos-alvo da ICT. Essa rede de observatórios, chamada Agropensa, analisa as tendências nas diferentes cadeias produtivas e gera informações estratégicas para orientar o time de pesquisa da ICT (Massruhá et al., 2020).

Seguindo os passos indicados em Field (2009), foi realizado um teste de Correlação de Spearman para avaliar a relação entre as variáveis “2.2 - Demanda existente ou com potencial de ser criada” e “Desempenho da TT” e, ela foi calculada como $r_s = 0,377$. Os resultados mostram uma correlação moderada significativa entre as variáveis ($p < 0,005$), sugerindo uma associação estatisticamente significativa.

O fator associado à adequação da equipe de P&D alocada aos respectivos projetos (1.6), foi o fator com a segunda melhor avaliação pelos participantes da pesquisa. A média registrada foi de 6,07 (num total de 7) e, 45 dos 58 respondentes indicaram que concordam ou concordam plenamente com a adequação da equipe de P&D alocada nos projetos. Esses dados indicam que uma das maiores forças da ICT, a partir dos apontamentos dos participantes, é a qualificação e alocação de pesquisadores adequados para os desafios postos.

Apesar de ser o segundo fator com melhor avaliação, dentre os selecionados no modelo, a presença deste fator está levemente correlacionada com o Desempenho do processo de TT (alcance da tecnologia + sucesso percebido da TT) por meio de uma correlação identificada como sendo de média para baixa intensidade. O valor de correlação (r_s)

apresentado pelo teste de Rô de Spearman foi de 0,331 ($p < 0,05$), estando na faixa um pouco acima de 0,3, ou seja, a correlação entre as variáveis “Equipe de P&D adequada” e o Desempenho da TT é diretamente proporcional e de média intensidade.

Para compreender melhor esse resultado estatístico, a amostra inicial foi dividida em dois grupos (ativos desenvolvidos em parceria e os ativos desenvolvidos apenas pela ICT). No grupo de ativos desenvolvidos em parceria, o fator “Equipe de P&D adequada” não manifestou correlação estatisticamente significativa com a variável de Desempenho da TT, enquanto para os ativos desenvolvidos exclusivamente pela ICT, o nível de correlação, aferido pelo teste de Rô de Spearman, aumentou para $r_s = 0,434$ ($p < 0,01$). Esse resultado aponta que para ativos desenvolvidos internamente, o peso da equipe de P&D no resultado final do processo de TT possui uma associação mais forte com o desempenho da TT do que quando o ativo é desenvolvido em parceria.

No geral, a lista de maiores médias segue com os fatores “a tecnologia é tecnicamente acessível” ($m=5,91$), “Modalidade de Transferência” ($m=5,78$) e o “impacto social” ($m=5,74$). Já na outra ponta da escala, temos os fatores que receberam as menores avaliações, com o desempenho financeiro ($m=4,03$), alcance da tecnologia ($m=4,48$), a “equipe de TT qualificada e dimensionada” ($m=4,53$) e, “as ações de comunicação para TT” ($m=4,93$). Esses números indicam que a percepção dos profissionais que trabalham com a TT dos ativos digitais nessa ICT é que as tecnologias desenvolvidas pela ICT têm sido, em geral, conectados com demandas do setor produtivo, sem grandes barreiras para adoção, desenvolvidas por equipes qualificadas e socialmente reconhecidas pelo público alvo.

Por outro lado, as respostas também indicam que existem oportunidades de melhoria nos quesitos desempenho financeiro, talvez por conta de grande parte das tecnologias (50/58) serem de disponibilização gratuita. Existe espaço para que parte dessas tecnologias evolua para versões monetizadas das mesmas, melhorando o retorno financeiro. O alcance da tecnologia também é um ponto que recebeu atenção. Por mais que tenha sido positiva sua avaliação, ela está muito próxima da neutralidade, indicando que novas ações podem ser realizadas para ampliação do alcance dessas tecnologias no mercado a que se destinam.

O fator “1.4 - Equipe de TT qualificada e dimensionada” recebeu a terceira menor média dentre os fatores testados, indicando também uma oportunidade de melhoria para ampliação do desempenho. É importante lembrar que o desempenho da TT, nesse estudo, é composto pela percepção do resultado da TT e do alcance da tecnologia no mercado a que se

destina. Foi conduzido um teste de Correlação de Spearman para avaliar a associação entre as variáveis que representam a “equipe de TT qualificada e dimensionada” e o “desempenho da TT”. Os resultados revelaram uma correlação forte e estatisticamente significativa entre as variáveis ($r_s = 5,06$, $p < 0,001$), indicando uma relação robusta entre elas, ou seja, indicando que à medida que a adequação e qualificação da equipe de TT associada a um ativo aumenta, o Desempenho da TT para esse ativo também tende a aumentar.

Uma vez mais, para aprofundar a análise dos resultados, a amostra foi separada em dois grupos, a partir da forma como se deu o desenvolvimento do ativo: se em parceria ou se internamente com quadro próprio da ICT. Seguindo os passos de Field (2009), as médias nos diferentes grupos foram testadas por meio do Teste de Mann-Whitney em busca de diferenças estatisticamente relevantes. A partir do referido teste, foi encontrado que nas médias para quase todas as variáveis não houve uma diferença estatisticamente significativa, apesar das variações em termos absolutos, o que indica uma aleatoriedade nos resultados distintos. A exceção foi a variável relacionada ao fator “1.4 - equipe de TT dimensionada e qualificada”, que apresentou uma diferença estatisticamente significativa ($U = 0,45$, $p < 0,05$, $r = -0,26$). Segundo Field (2009), esse resultado indica que a diferença observada nas médias não aconteceu por uma aleatoriedade nos dados, ou seja, para os grupos analisados, a percepção quanto à adequação do número e qualificação dos envolvidos no processo de TT, para os casos em que o ativo é desenvolvido exclusivamente pela ICT, foi estatisticamente maior (mediana = 5) do que nos casos em que o ativo é desenvolvido em parceria (mediana = 4).

Outra exceção óbvia, mas que não será aprofundada nesta análise, é a diferença estatisticamente significativa entre os grupos para as variáveis que medem os fatores relacionados à empresa parceira e à relação de parceria entre a ICT e o parceiro. Apenas os ativos que foram desenvolvidos em parceria puderam efetivamente avaliar as características desses dois componentes do modelo teórico e, por conseguinte, tiveram diferenças significativas nas suas avaliações. Porém, já era esperado esse comportamento dos dados, uma vez que apenas cerca de 33% dos ativos da amostra foram desenvolvidos em parceria.

Correlações

Um dos objetivos desta pesquisa é identificar os fatores que interferem no processo de Transferência de Tecnologia para os ativos digitais e, se possível, em que medida esses fatores afetam o resultado do processo de TT. Por meio de testes estatísticos, como o teste de Correlação de Spearman, foi possível identificar que dentre os 29 fatores presentes no modelo

teórico, cinco deles estão correlacionados de maneira positiva e de alta intensidade com o desempenho da TT. São eles: Ações de comunicação para TT ($r_s = .603$, $p < 0,001$); Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados ($r_s = .595$, $p < 0,001$); Diferencial competitivo da tecnologia ($r_s = .510$, $p < 0,001$); Modalidade de Transferência ($r_s = .509$, $p < 0,001$) e Equipe de TT qualificada e dimensionada ($r_s = .506$, $p < 0,001$). Com base nesses resultados, é possível afirmar que à medida que a percepção sobre as ações e características relacionadas a esses fatores aumenta, o desempenho da TT (sucesso e alcance) tendem a ser maiores.

Para Singhai et al. (2021), os cinco principais fatores que influenciam a TT são a comunicação, a inovatividade, o conhecimento, a qualidade do produto e a motivação. Estes achados corroboram em parte os resultados obtidos nos testes de correlação aplicados nesta pesquisa. A comunicação foi o fator que mais sobressaiu nas duas pesquisas, a inovatividade está de alguma forma associada ao fator “diferencial competitivo da tecnologia” e a qualidade do produto está associado à “qualidade técnica da solução”. Curiosamente, Singhai et al. (2021) aponta que o licenciamento de tecnologia é um dos últimos fatores em termos de relevância, porém nos testes realizados, esse fator que, no modelo guarda alguma relação com a modalidade de transferência, aparece em destaque, com um dos mais influentes no resultado da TT.

Como apresentado anteriormente, o fator “Ações de comunicação para TT” foi identificado como sendo o que teve o maior nível de correlação dentre as variáveis testadas do modelo. As ações de comunicação e marketing desempenham um papel fundamental no processo de transferência de tecnologia, atuando como catalisadores para a adoção e difusão de inovações. O estabelecimento de estratégias calcadas na comunicação para TT é frequentemente apontado como sendo um dos fatores-chave para o sucesso da TT. Chis & Crisan (2020), ressaltam a importância de se comunicar os resultados das pesquisas em diferentes meios eletrônicos como sites e blogs especializados, bem como por meio de artigos e outras publicações científicas, como meio de atrair potenciais parceiros. A ICT estudada também mostra estar atenta à importância da comunicação e indica que “[...] vem aprimorando sua atuação na área de comunicação, investindo na composição e na formação de sua equipe de profissionais, para que estes sejam capazes de responder rapidamente aos novos desafios impostos pela transformação digital” (Massruhá et al., 2020, p. 342).

O diferencial competitivo da tecnologia é outro fator que se destaca no modelo e, teve o segundo maior nível de correlação com o desempenho da TT. Esse resultado indica que as características da tecnologia transferida impactam diretamente no sucesso do processo de transferência. Para Burchardt & Maisch (2019), as tecnologias digitais geram uma forte demanda pela aceleração do processo de inovação e, inovação com qualidade. São muitas tecnologias que surgem e tomam conta do mercado, porém é preciso se diferenciar dos demais competidores. Singhai et al. (2021), vão um pouco além e afirmam que a qualidade do produto define seu destino no mercado. No contexto das tecnologias digitais, com tantas possibilidades de soluções e provedores, o diferencial competitivo associado à tecnologia faz com que sua adoção seja sustentada no tempo. As ações de comunicação servem para aproximar os potenciais usuários e parceiros da tecnologia, mas sem um diferencial competitivo, diminuem-se as chances de sucesso do processo de TT.

A modalidade de transferência de tecnologia, terceiro fator com maior correlação com o desempenho da TT, envolve a escolha de quais arranjos serão utilizados para se levar essa tecnologia até seu público-alvo. Dentre as várias modalidades, as mais comuns são a exploração de patentes, geração de *spin-offs*, licenciamento de tecnologias, disponibilização gratuita etc. O modelo de negócios pensado para a tecnologia vai ajudar a definir a modalidade de transferência mais adequada à captura de valor pretendida. No mundo digital, o modelo de negócios traz consigo um papel fundamental na adoção das tecnologias. Há quem defenda, como Gassmann et al. (2020), que o modelo de negócios é o principal ponto com potencial de influir no sucesso de uma tecnologia. O modelo de negócios é amplo e abrange desde a forma de cobrança, negociação, entrega, fidelização etc. de um produto ou serviço.

Outro fator que teve destaque na análise de correlação com o desempenho da TT foi “A equipe de TT qualificada e dimensionada”. A emergência deste fator como um dos principais tem abrigo na literatura recente em diferentes estudos, os quais apontam que a existência de uma equipe dedicada e qualificada para ações de TT confere maior agilidade na transferência e adoção dessas tecnologias (Ko et al., 2021). Os autores (2021) afirmam que, ao lado do número de patentes, o tamanho da equipe que trabalha no escritório de TT são os fatores que mais influenciam nos resultados de sucesso da TT. Sobre a qualificação dos membros dos escritórios de TT, Kim & Kim (2022) indicam que eles devem possuir conhecimentos científicos sobre tecnologia, legislação de propriedade intelectual e um

conhecimento mínimo de negócios. Para atuar com Transferência de Tecnologia, o membro da equipe de TT deve possuir um conhecimento interdisciplinar (Kim & Kim, 2022) .

Os testes de correlação, além de serem aplicados na amostra inicial (58 ativos), também foram aplicados separadamente nos grupos de ativos desenvolvidos em parceria e desenvolvidos internamente (sem parceiros). Os achados indicam diferenças relevantes sobre como os fatores identificados no modelo se relacionam com o desempenho da TT de maneira singular para cada grupo. A tabela 05, acima, traz os dados em detalhe. Os testes principais foram feitos por meio do teste de correlação de Spearman, ou R_s de Spearman. Um segundo teste, τ_b de Kendall, foi realizado de maneira a confirmar os achados iniciais. Field (2009) aponta que os testes são equivalentes, e não paramétricos, porém o τ_b de Kendall, é mais indicado para amostras menores e o teste R_s de Spearman é mais robusto para amostras com mais de 30 casos. Os resultados indicam que as mesmas variáveis apresentaram correlação significativa, porém nos testes de correlação de Spearman, em geral, os valores de correlação ficaram maiores.

Nos testes para o grupo de ativos desenvolvidos internamente na ICT, 10 fatores apresentaram correlação positiva significativa e de alta intensidade com a variável de desempenho da TT. Outros 4 fatores possuem correlação também positivos, porém de média intensidade com o Desempenho da TT. Dentre os fatores de alto índice de correlação, o fator associado à “Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados” é o que guarda a maior relação com o resultado da TT ($R_s = 0,733$, $p < 0,001$).

Se faz relevante notar que dentre os fatores associados ao componente Tecnologia, no modelo teórico, praticamente todos eles foram apontados como sendo altamente correlacionados com o Desempenho da TT. O coeficiente de correlação r_s variou de 0,501 a 0,668, todos com $p < 0,001$ a exceção ficou a cargo de dois fatores: o item 2.2 (“Demanda existente ou com potencial de ser criada”) o qual possui uma correlação de média intensidade ($R_s = 0,425$, $p < 0,01$) com a variável Desempenho da TT e, o item 2.9 (“Restrições Legais, políticas e/ou ambientais”) que não está estatisticamente correlacionado com o desempenho da TT. Os fatores relacionados aos outros dois componentes do modelo (parceiro e parceria) obviamente não tiveram correlação com o desempenho para o grupo de ativos desenvolvidos internamente. Esse resultado aponta para uma maior atenção da ICT ao desenvolver um ativo sem um parceiro. As características da tecnologia são, na sua maioria, fortemente associadas

com o resultado da TT, em sintonia com o que foi pontuado em Bozeman et al. (2015), Chiş & CriSan (2020), Singhai et al. (2021) e Pusinhol (2021).

Um fator que chama a atenção é o “Valor Público da tecnologia”, que apresentou um alto grau de correlação com o desempenho ($r_s = .528$, $p < 0,001$). Esses dados trazem um resultado em especial pelo recorte realizado: são ativos desenvolvidos por uma ICT pública e contando apenas com recursos próprios. Nesses casos, frente a uma escassez de recursos para produção de tecnologia, são investimentos que tendem a ser mais questionados, e quando as tecnologias possuem um alto grau de avaliação quanto ao seu valor público, faz com que se tenha o respaldo da opinião pública, pois o Centro de Pesquisa está cumprindo com sua missão institucional ao desenvolver tais tecnologias (Bozeman et al., 2015).

Esse fator (valor público) também teve uma correlação considerada de média a alta intensidade quando foi testada a amostra completa ($r_s = .452$, $p < 0,001$), indicando que para os centros públicos de pesquisa, esse é um fator essencial para avaliação do sucesso de uma tecnologia e deve ser trabalhado ao longo do processo de TT. Apesar de parecer óbvio que um centro de pesquisa deve alinhar suas pesquisas à sua missão institucional, esse resultado confirma o que foi apontado por Bozeman et al. (2015), segundo os quais a existência do valor público equilibra a pressão pelo resultado econômico da TT, trazendo o que eles chamam de inovação responsável (responsabilidade social).

Em contraste com o grupo dos ativos desenvolvidos internamente na ICT, que teve 14 fatores correlacionados com o Desempenho da TT, no grupo de ativos desenvolvidos em parceria apenas 5 fatores tiveram alguma correlação estatisticamente significativa identificada com o desempenho da TT. Um deles foi identificado como sendo positivo e de média intensidade (Relacionamento contratual, $R_s = 0,472$, $p < 0,05$) e os demais fatores correlacionados tiveram alta correlação com o desempenho da TT. O destaque dessa análise é o fator “Modalidade de Transferência” ($r_s = 0,804$, $p < 0,001$), sendo esse o maior grau aferido de correlação dentre os componentes do modelo, incluindo os dois grupos testados. Esse resultado aponta que a escolha da modalidade de TT adequada, bem como o modelo de negócios atrelado ao ativo, tem grande associação com o desempenho aferido posteriormente.

Os outros 3 fatores altamente correlacionados dizem respeito à “comunicação para TT” ($r_s = 0.673$, $p < 0.005$), “Equipe motivada e aberta à colaboração” ($r_s = 0.635$, $p < 0.005$) e o “entrosamento entre as equipes de TT e P&D” ($r_s = 0.559$, $p < 0.05$). Estes achados corroboram parcialmente os resultados indicados por Singhai et al. (2021) sobre os fatores

mais relevantes para o sucesso da TT. A comunicação voltada para as ações de TT fortalecem os laços com potenciais parceiros e facilitam o estabelecimento de novas parcerias. A motivação interna da equipe e a abertura à colaboração é também apontado por Singhai et al. (2021) como um dos mais relevantes fatores para o sucesso da TT.

Por fim, o “entrosamento entre as equipes de TT e P&D”, trabalhando em sintonia para alcance dos resultados tem sido apontado por diversos estudos como sendo crucial para a qualidade do processo de TT e seu resultado final. Dentre as ações associadas a esse fator, alguns estudos apontam que um envolvimento das equipes de TT nas fases iniciais da pesquisa contribui para a proteção dos ativos de Propriedade Intelectual (PI) gerados e facilitam as ações posteriores de TT (Ravi & Janodia, 2022). Além disso, uma maior proximidade da equipe de pesquisa ao longo do processo de TT acelera a adoção das tecnologias, reduzindo o tempo necessário para o licenciamento e facilita a transferência do conhecimento tácito (Pusinhol et al., 2021).

Análise de Conteúdo

A técnica de Análise de Conteúdo foi conduzida por meio da categorização, onde a análise foi estruturada com base no modelo teórico e nos dados coletados nas respostas, ou seja, organizada em categorias pré-determinadas e não pré-determinadas. Foram estabelecidas categorias de análise que refletiam a frequência, identificando aspectos comuns entre as respostas, e a classificação de elementos por diferenciação, seguida pelo agrupamento por analogia (Bardin, 2016). Em resumo, as categorias não pré-determinadas foram desenvolvidas conforme emergiram similitudes nos relatos dos respondentes sobre aspectos específicos de interesse para este estudo.

Os respondentes foram motivados em três momentos a fornecerem suas impressões sobre quais fatores mais impactaram a TT para os respectivos ativos com os quais eles trabalharam. Ao final de cada um dos três primeiros blocos do questionário, eles foram arguidos sobre quais dos fatores apresentados no modelo teórico mais tinham influenciado o resultado da TT e quais outros fatores poderiam ter exercido essa influência. Dessa forma, os relatos se cruzaram e no bloco de fatores da ICT surgiram fatores associados à tecnologia, no bloco dos fatores relacionados ao parceiro, surgiram fatores que estão associados à ICT, e assim por diante. Assim, optou-se por analisar as respostas em conjunto, sem fazer distinção sobre em qual bloco ela foi gerada.

O fator que mais recebeu contribuições foi o “1.5 - Comunicação para TT”, com 33 referências codificadas ao longo da análise. Essa evidência está em sintonia com o resultado da análise quantitativa, que identificou esse fator, comunicação, como sendo o que mais se correlaciona com o “Desempenho do processo de TT”. Esse resultado também está em sintonia com os achados de Singhai et al. (2021) os quais afirmam que a comunicação exerce papel central nos resultados da TT. As ações de marketing planejadas e executadas tem o potencial de ampliar a adoção das tecnologias de diferentes formas, auxiliando por exemplo na prospecção de novos clientes e aumentando o alcance na divulgação dos resultados (Chiş & CriSan, 2020).

Algumas respostas versaram sobre o envolvimento da equipe de comunicação nas fases iniciais dos projetos, bem como a frequência, qualidade e eficácia das ações empreendidas. Outros apontamentos indicaram que sua indisponibilidade em alguns momentos foi identificada como sendo um impeditivo ou limitador para o alcance dos resultados. A seguir são destacadas algumas menções sobre esse tema:

“[...] Envolvimento da equipe de comunicação e negócios no início;”

“[...] colaboração do time de comunicação da ICT”

“[...] comunicação da ICT Investimento em comunicação por parte do parceiro;”

“[...] Para que haja sucesso, será necessário que a Embrapa faça um trabalho com o público externo demonstrando as vantagens e a segurança do sistema.”

“[...] as ações frequentes de comunicação.”

“[...] Qualidade do conteúdo e comunicação efetiva com o público-alvo para estimular o uso da tecnologia.”

“[...] divulgação eficiente do ativo”

“[...] Ademais, ausência de profissionais na área de marketing e propriedade intelectual comprometeu o atendimento das exigência Da Embrapa, implicando no atraso o lançamento do produto [...]”

“[...] A estratégia de divulgação foi bem desenhada no lançamento do software, [...]”

O segundo fator que mais recebeu contribuições foi o “2.2-Demanda existente (ou com potencial de ser induzida)”, o qual contou com 32 referências codificadas, praticamente se igualando ao fator anterior que teve 33 referências. Esse resultado está em sintonia com o resultado da análise quantitativa, onde os respondentes deram média 6,1 (de um total de 7) na escala likert, sendo que esse fator foi o que recebeu melhor avaliação no questionário

quantitativo. Esse resultado indica que, na percepção dos respondentes, os ativos desenvolvidos possuem uma alta aderência com as demandas do setor produtivo. Ademais, a existência de um mercado disposto e interessado em absorver os produtos relacionados à tecnologia em questão, é um fator de grande importância para o sucesso da exploração econômica da tecnologia (Pusinhol et al., 2021). Os relatos encontrados são variados e apresentam expressões como:

O alinhamento com as expectativas do público-alvo: “[...] Atende a uma demanda real” ;

Percepção de valor na tecnologia: “[...] A tecnologia tem valor percebido. - Essa tecnologia está alinhada com a missão da ICT e resolve um Problema real da população a que se destina.”; e,

Facilidade de acesso e gratuidade no uso: “[...] Resolve um problema claro e é de fácil uso, além de possuir acesso gratuito pela internet”.

Um tema frequente nos relatos foi como o alinhamento entre as equipes da área de P&D e as equipes da área de TT produzem resultados significativos ao final do processo. A frequência desses relatos aponta na mesma direção dos achados de Pusinhol et al. (2021), os quais apresentam os benefícios de uma relação mais próxima entre essas equipes, facilitando pontos, como a passagem de conhecimento tácito e a melhor compreensão da tecnologia pelos membros das equipes. A aproximação entre as equipes de pesquisa e de TT (negócios inclusive) é apontado como sendo um fator crítico de sucesso, principalmente em tecnologias com potencial de exploração comercial (Chiş & CriSan, 2020). Alguns dos relatos abordam experiências de sucesso a partir da interação entre as duas equipes, enquanto outras indicam que a ausência de uma maior proximidade entre as equipes é um empecilho para o sucesso do processo de TT.

De toda forma, os relatos estão em linha com os achados da pesquisa quantitativa, a qual indicou que a o entrosamento entre as equipes possui uma correlação com o resultado de sucesso da TT, sendo que nos casos de ativos desenvolvidos em parceria, essa correlação se mostrou altamente correlacionada. Outros relatos podem ser encontrados a seguir:

“[...] E como positivo, destaco a aproximação da equipe de P&D com a equipe de TT desde o início da ideia.”

“[...] Uma parceria que deu certo mesmo. O envolvimento da área de comunicação no início também foi um diferencial.”

“[...] Proximidade da equipe de P&D e TT [...]”

“[...] O conhecimento e envolvimento da TT com o processo, produto ou serviço, deve acontecer desde o avanço da maturidade do Resultado e não apenas quando o ativo já está disponível para a TT”

“[...] Envolvimento/interação/bom relacionamento das equipes de TT e P&D”

“[...] Todas as etapas de desenvolvimento foram executadas com a participação ativa das duas equipes.”

“[...] O engajamento do idealizador da tecnologia que baseia o software foi primordial para o desenvolvimento do aplicativo [...]”

“[...] A equipe de TT precisa ter celeridade e trabalhar em consonância com a P&D para que os resultados realmente surjam.”

“[...] Organização da ICT nos aspectos de Transferência de Tecnologia com equipe em número adequado e capacitada.”

“[...] Ainda há descompasso entre TT e P&D, pois como o SW é bastante técnico, [...]”

As categorias relatadas até então eram relacionadas a algum fator do modelo teórico desenvolvido nesta pesquisa, porém uma nova categoria emergiu da análise de conteúdo e indica para ações pós-transferência de tecnologia ou para uma transferência de tecnologia continuada. Esse fator diz respeito ao ciclo de desenvolvimento das tecnologias e apontam para a necessidade de planos de longo prazo para as tecnologias desenvolvidas. Diversos relatos apontaram que a ausência de um plano de longo prazo ou mesmo a disponibilidade de recursos ao longo do tempo, podem impactar negativamente as ações de TT após o lançamento e disponibilização da tecnologia para seus respectivos usuários. No cenário atual, principalmente em relação às tecnologias digitais onde a velocidade de surgimento de novas tecnologias é mais evidente, se torna essencial o desenvolvimento de estratégias que permitam um rápido aprendizado, e uma rápida atualização das soluções tecnológicas para continuarem a ser competitivas (Burchardt & Maisch, 2019).

Estes achados indicam a necessidade de um plano de manutenção, ou o desenvolvimento de mecanismos que indiquem um ciclo de vida a ser cumprido pela tecnologia que se pretende transferir. Estes achados também podem apontar para outros aspectos como: o financiamento dos projetos de inovação e a necessidade de estabelecimento de parcerias para desenvolvimento e sustentação das referidas tecnologias. A seguir são apresentados alguns trechos extraídos das respostas e que corroboram os achados acima.

“[...] O suporte prestado pelos desenvolvedores do ativo aos atores e usuários das tecnologias”

“[...] Entender o significado de TT. Não é por lançar uma tecnologia que isso signifique que houve transferência de tecnologia. No caso específico da IDE, seria fundamental que houvesse uma equipe dedicada a manutenção e atualização”

“O software tornou-se obsoleto. Necessita de atualização e desenvolvimento de aplicativo para smartfone, para uso em campo,”

“[...] Manutenção, atualização e evolução (MAE) para a tecnologia. Sem isso o ativo digital tende a morrer.”

“[...] Falta de capacidade de atualização do programa. Como o programa foi desenvolvido pela equipe interna de TI, após o lançamento, a equipe de TI não dava conta de realizar os ajustes necessários em tempo ideal.”

“[...] A existência (ou ausência) de um planejamento que envolva ações de pós-projeto influencia diretamente nos resultados de TT”

“A equipe responsável pelo desenvolvimento do App precisa trabalhar nas atualizações necessárias aos aplicativos, pois sem isso os aplicativos acabam ficando indisponíveis para os usuários em curto espaço de tempo”

“[...] O zelo pelo "Pós-venda" “

“[...] equipe técnica para manutenção”

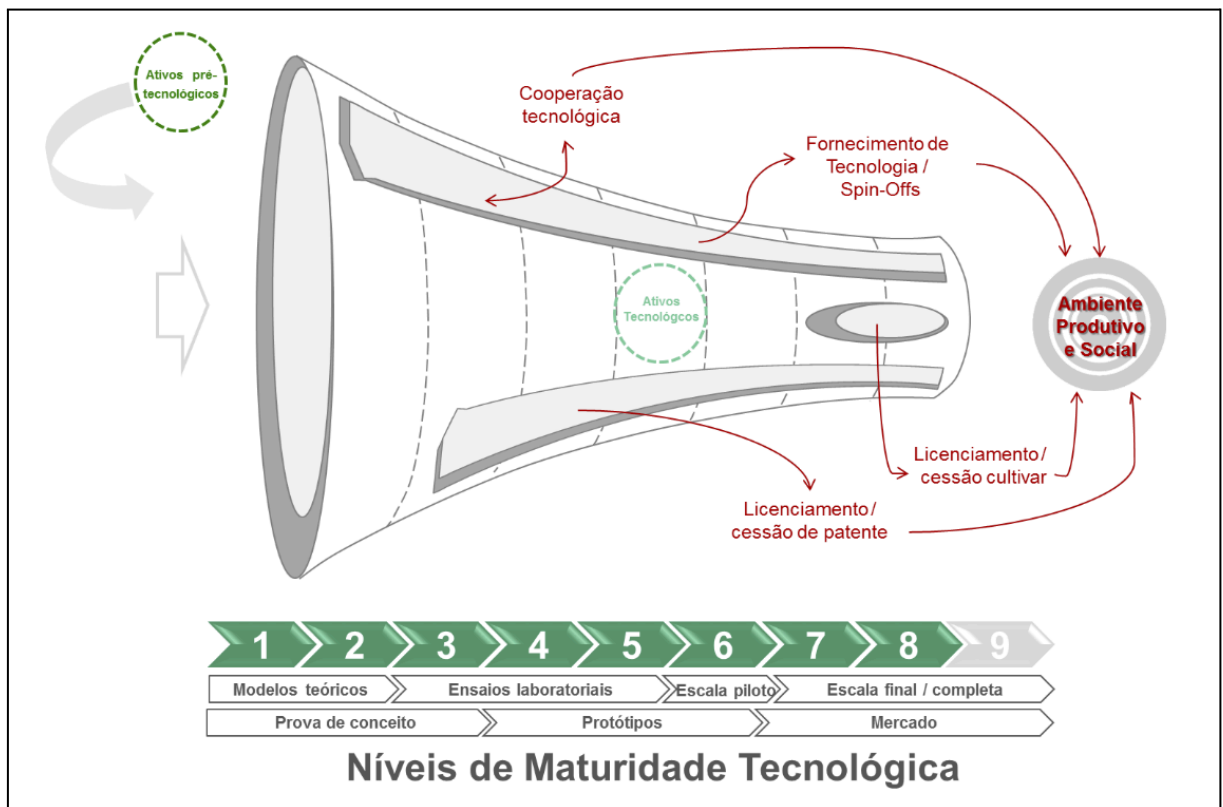
“Atualização periódica.”

Se faz necessário analisar essas respostas no contexto em que foram produzidas, conforme Bardin (2016) indica, por meio da técnica da Enunciação. Pela qual a produção de enunciados vai além das palavras propriamente geradas e, precisam ser analisadas em seu contexto, observando também como o emissor fez a construção dos enunciados. Muitas das vezes o analista precisa interpretar esses enunciados, pois as respostas aos questionários e entrevistas são, ao mesmo tempo, espontâneas e constrangidas pela situação (Bardin, 2016). A maior parte dos ativos analisados nessa pesquisa foi desenvolvida inteiramente pela equipe da ICT e sua oferta ao público-alvo se deu de forma gratuita. Assim, após o lançamento, em boa parte das vezes, recaiu sobre a própria equipe da ICT a continuidade das ações de atualização e suporte das tecnologias ofertadas. Porém, na ICT estudada, em função do ciclo de desenvolvimento dessas tecnologias, a alocação dos pesquisadores nos projetos de pesquisa foi pensada para o desenvolvimento de novas soluções, não existindo a figura do projeto de manutenção ou suporte para as tecnologias lançadas. O entendimento da ICT é que a pesquisa deveria ir até a fase pré-mercado e, que outros atores, como a extensão rural e demais parceiros e co-desenvolvedores, deveriam assumir esse papel (Embrapa, 2018).

É possível perceber também que boa parte destas tecnologias possuem mais de 7 anos e a ICT já tem se movimentado para reduzir o problema da sustentação das tecnologias

pós-lançamento. O macroprocesso de inovação da ICT aponta para o uso do conceito de Funil de Inovação (figura 14), um funil teórico acoplado com a escala de maturidade TRL, por onde os diferentes projetos entram pela base mais larga e à medida que vão avançando no funil (e em maturidade tecnológica) podem ser gerados produtos, *spin-offs*, parcerias, licenciamentos etc., até a efetiva disponibilização da solução no mercado/sociedade. Nessa trajetória, ao invés dos produtos serem ofertados diretamente pela ICT para o público, como foi o caso de boa parte dos ativos analisados nesta pesquisa, a oferta ao público-alvo se daria por meio de um parceiro (público ou privado) que teria dentre outras atribuições o co-desenvolvimento e o fornecimento de escala ao ativo (Embrapa, 2018).

Figura 14 - Representação do Funil de Inovação



Fonte: Extraído de Embrapa (2018, p 9)

Os respondentes apresentaram outros fatores que, na visão dos mesmos, tem elevada influência sobre o resultado da TT, como por exemplo o apoio fornecido pela Alta Gestão da empresa para ações de TT (fator 1.9). Nas respostas, esse fator ficou evidenciado por:

“[...] Apoio da Chefia de TT”

“[...] apoio institucional (especialmente da chefia)”

“[...] Diálogo entre pesquisador e chefias”

“[...] Apoio da chefia e da área de negócios da empresa auxiliou no processo de TT”

“[...] O interesse da Chefia “

Foram citados ainda fatores como o forte relacionamento da ICT com atores do ecossistema de inovação e do setor produtivo, como sendo crucial para o bom desempenho das ações de TT:

“[...] Articulação da Unidade com diversos segmentos do setor produtivo que possuem interesse no tema.”

“[...] Relacionamento com parceiros externos”

“[...] Lançamento realizado em feiras do agronegócio como fator positivo.”

“[...] Participação em eventos e ações de comunicação promovendo a tecnologia.”

“[...] A capacidade de ouvir e captar as necessidades dos atores da cadeia na qual se insere o ativo”

“Alguns fatores favoreceram como o acúmulo de conhecimento/pesquisa sobre as espécies, assim como a estreita relação com o setor produtivo, que contribui para identificação da demanda pelos softwares”.

“[...] O principal é ter (...) uma equipe trabalhando TT junto ao setor produtivo”

“[...] Promoção de eventos para apresentação de ativos em prova de conceito, envolvendo Público externo composto de empresas e investidores”

Sem exaurir todas as respostas coletadas, ganhou destaque também as menções a fatores como a importância de se ter uma equipe de TT em número adequado e com as competências necessárias para as ações de TT (fator 1.4).

“[...] fazer modelos de negócios e apoiar equipes Técnicas na implementação de parcerias cada vez mais disruptivas”

“[...] Acredito que as equipes de negócios da ICT precisam entender a velocidade que o mercado funciona”

“[...] A equipe se esforça e tem competência, no entanto, há muitas atividades para serem cumpridas e não consegue se dedicar a propor e executar todas as atividades e oportunidades que poderiam derivar de um ativo”

“[...] Fortalecimento numérico da equipe e qualificações constantes.”

“[...] Organização da ICT nos aspectos de Transferência de Tecnologia com equipe em número adequado e capacitada.”

Algumas menções dizem respeito às características da equipe de P&D, com competências técnicas de alto nível, como em “[...] A equipe técnica da ICT trabalhou de forma excepcional e em tempo relativamente curto.” e “[...] A tecnologia só foi desenvolvida graças à rede de pesquisadores [...] presentes em todo o país”. As características associadas à tecnologia também mereceram atenção dos respondentes, os quais fizeram afirmações da seguinte ordem sobre os ativos avaliados:

“[...] Não existem soluções semelhantes no mercado;”

“[...] Grau de novidade do ativo”

“[...] O que contribuiu para as ações de TT foi a qualidade técnica do ativo”

“[...] O valor percebido pela sociedade. Acredito ser este o principal catalisador no uso da tecnologia.”

“Altamente disruptiva”

Por fim, além da menção ao processo de manutenção e suporte para os ativos, uma espécie de “pós-venda”, os respondentes também trouxeram contribuições em temas como o monitoramento da adoção dos ativos, a necessidade de competências nas especificidades do mundo digital, tais como modelos de negócios inovadores e maior celeridade na celebração de contratos envolvendo tecnologias digitais.

Ao final das análises, é possível identificar que dos 29 fatores iniciais do modelo teórico, 24 deles tiveram algum grau de correlação com o resultado final do processo de TT ou foram reportados na análise de conteúdo como sendo significativos para tal resultado pelos respondentes. Os outros cinco fatores (2.9 Restrições legais, políticas e/ou ambientais; 3.4 Capacidade absorptiva; 3.6 Experiência e Habilidade de trabalho em parcerias; e, 3.7-Proximidade da ICT, 3.8-Proximidade do Ecossistema;) não apresentaram, pelos testes realizados, nenhuma correlação com o resultado da TT, apesar da literatura embasar a existência desses fatores.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se propôs a realizar uma pesquisa descritiva a respeito dos fatores que influenciam um processo de TT bem-sucedido para ativos digitais oriundos de ICTs públicas. A identificação desses fatores se deu inicialmente a partir de uma revisão da literatura com publicações recentes que trouxessem contribuições sobre quais fatores tem

potencial para influenciar o resultado da TT. Os 7 estudos selecionados contribuíram com 129 fatores, os quais, após um processo de clusterização, culminaram na proposição de um modelo teórico com 4 componentes e 29 fatores-chave para o processo bem-sucedido de TT.

Posteriormente, foi realizada a aplicação de um questionário, construído com base nesse modelo teórico, para atores-chave no processo de TT que haviam atuado em processo de TT com ativos digitais da ICT objeto deste estudo, de forma a observar o resultado da aplicação modelo proposto num contexto relevante. A escolha da ICT estudada se deu tanto pela conveniência e oportunidade, quanto pela relevância da empresa no cenário nacional, bem como pela sua excelência reconhecida internacionalmente e pela participação ímpar do setor agropecuário na geração do PIB nacional.

Os resultados encontrados neste estudo podem auxiliar a compreender melhor o contexto em que se inserem a produção de conhecimento e sua posterior transferência para a sociedade em forma de novos produtos e/ou serviços, bem como possibilitou analisar os fatores críticos de sucesso para adoção desses ativos por meio da TT. Esse aprofundamento trouxe uma série de insights que podem ajudar gestores de inovação de ICTs, principalmente as públicas, a aprimorar a tomada de decisões para ações que permitam potencializar a adoção das tecnologias em menor tempo e de maneira escalável.

7.1. Conclusões

A literatura elencada na primeira parte desta pesquisa apontou para os 29 fatores-chave que tem o potencial de contribuir para o sucesso do processo de Transferência de Tecnologia. Nesse sentido, todos os fatores listados podem ter, em alguma medida, impacto sobre o resultado do processo. Porém, por meio desse estudo de caso chega-se à conclusão de que, embora todos os fatores carreguem esse potencial, para os ativos digitais da ICT estudada, apenas 24 dentre esses fatores apresentaram algum grau de correlação ou foram identificados pelos respondentes como sendo importantes para o resultado do processo. Então, na perspectiva teórica, as evidências empíricas elucidam que os fatores que mais se destacaram, em associação com o desempenho da TT, foram as ações de comunicação voltadas à TT, a disponibilidade de recursos, a existência de uma equipe de TT qualificada e em número suficiente, uma solução tecnológica que possua diferenciais competitivos e

qualidade técnica e, a escolha da modalidade de TT adequada para o ativo que se pretende transferir.

Como contribuição social/gerencial, os fatores identificados contribuem para que todos os atores no processo de TT possam focar os esforços no fortalecimento de ações que são identificadas como cruciais para o sucesso da TT de ativos digitais. Assim, gestores, analistas, pesquisadores e empresários podem, desde o começo da parceria ou do projeto de pesquisa, colocar atenção em aspectos do centro de pesquisa, da tecnologia, da empresa parceira e da relação que são apontados como críticos para o sucesso do processo de TT, priorizando as escolhas que permitam um maior nível de retorno e segurança, potencializando a adoção das tecnologias transferidas.

Na fase qualitativa desta pesquisa surgiram evidências que corroboram os achados na fase quantitativa e relatos encontrados na literatura base deste estudo. Dessa forma, são apontados como cruciais para o processo de TT: as ações de comunicação para TT, o entrosamento entre as equipes de TT e P&D, uma equipe de TT qualificada e bem dimensionada, a qualidade técnica associada ao diferencial competitivo das soluções, bem como o ativo estar vinculado a uma demanda previamente identificada.

Ao fim, este estudo cumpre seu propósito inicial, pois apresentou as contribuições previstas nos 4 objetivos específicos a que se dedicou: (1) Foram identificados na literatura os principais fatores influenciadores para o processo de TT e um modelo teórico foi proposto; (2) os ativos da ICT estudada foram analisados e categorizados para seleção da amostra que foi efetivamente estudada em profundidade; (3) O entendimento de atores-chave do processo de TT para estes ativos foi capturado por meio de um questionário específico para este fim, construído com base no modelo teórico desenvolvido; e (4) a influência desses fatores foi mensurada por meio de estatísticas descritivas e inferenciais e por meio do método de Análise de Conteúdo.

Espera-se que as contribuições deste estudo ajudem a jogar luz nos processos de Transferência de Tecnologia envolvendo ativos digitais e possibilite o aprofundamento dessa discussão em outros contextos tais como diferentes tipos de ativos, diferentes instituições e mesmo, diferentes cadeias produtivas e arranjos.

7.2. Limitações

Ao avaliar as limitações deste estudo de caso sobre Transferência de Tecnologia (TT), é crucial reconhecer que os resultados obtidos podem não ser generalizáveis para outras populações, mesmo aquelas que possuem características semelhantes. Como o estudo de caso se baseia em uma amostra específica e, pode estar sujeito a influências contextuais únicas, é difícil extrapolar suas conclusões para além do grupo estudado.

Além disso, embora o estudo tenha identificado características que validam o modelo de TT, é importante ressaltar que não se buscou explicar as variações encontradas entre os casos. Outra limitação a ser considerada é a possibilidade de viés na seleção dos casos estudados. A escolha dos casos pode ter sido influenciada por diversos fatores, como disponibilidade, acesso aos participantes ou conveniência, o que pode afetar a representatividade da amostra e introduzir distorções nos resultados, quando não examinados e aprofundados para garantir a validade e a confiabilidade das conclusões do estudo.

Além disso, as variáveis identificadas como *proxies* para a variável latente, resultado do processo de TT, podem não ter capturado completamente a complexidade e os determinantes do sucesso de cada tecnologia avaliada. Então, para diminuir essas limitações buscou-se a triangulação com uma pesquisa de abordagem tanto quantitativa como qualitativa.

Outro ponto a ser observado é que dentre os componentes do modelo teórico temos a ICT e suas características, bem como o parceiro e suas características e, ao se testar as correlações entre os fatores relacionados aos componentes “Parceiro” e “Relação com o parceiro”, não houve correlações estatisticamente significativas com a variável de Desempenho da TT. Uma possível limitação deste estudo é que todos os respondentes eram membros da ICT estudada e, nestes casos, para uma melhor visão do processo, seria interessante obter as respostas dos representantes das empresas parceiras, o que não foi possível ao longo deste estudo devido às limitações de tempo e disponibilidade dos dados.

7.3. Pesquisas futuras

Considerando as possibilidades de trabalhos futuros para o contexto da pesquisa em transferência de tecnologia (TT), há diversas direções promissoras que podem ser exploradas:

1. Um próximo passo poderia ser a avaliação de métricas adicionais que possam ser aplicadas para outros tipos de ativos, especialmente aqueles que foram deixados de fora da análise atual. Isso permitiria uma compreensão mais abrangente dos fatores que influenciam o sucesso da TT em diferentes contextos e tipos de tecnologias;

2. Seria interessante explorar a inclusão de novas variáveis agrupadoras que possam permitir uma estratificação mais precisa das análises. A identificação e inclusão de variáveis adicionais poderiam ajudar a capturar nuances importantes e fornecer *insights* mais detalhados sobre os determinantes do processo de TT;

3. Realizar comparativos dentro da mesma ICT, mas com outros tipos de ativos, não digitais, seria uma abordagem valiosa para avaliar as diferenças na influência dos diferentes fatores no resultado do processo de TT. Isso poderia revelar *insights* sobre como os fatores específicos podem variar de acordo com o tipo de tecnologia envolvida;

4. Uma pesquisa envolvendo outras instituições que atuam no desenvolvimento de ativos digitais seria uma extensão natural do estudo atual. Isso permitiria avaliar o modelo em diferentes contextos e identificar possíveis variações no comportamento entre diferentes instituições, enriquecendo assim a compreensão da TT em ambientes diversos; e

5. Por fim, seria relevante avaliar a aplicabilidade do modelo em diferentes contextos de inovação, possivelmente em diferentes regiões do país ou em diferentes continentes. Isso ajudaria a identificar características relevantes para a TT em diferentes contextos, considerando as particularidades culturais, regulatórias e estruturais de cada ambiente.

Essas sugestões de trabalhos futuros têm o potencial de ampliar e aprofundar o conhecimento sobre o processo de transferência de tecnologia, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes e adaptáveis em diferentes cenários.

REFERÊNCIAS

- Adebanjo, D., Laosirihongthong, T., Samaranayake, P., & Teh, P.-L. (2023). Key Enablers of Industry 4.0 Development at Firm Level: Findings From an Emerging Economy. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70(2), 400–416. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3046764>
- Amini Sedeh, A., Pezeshkan, A., & Caiazza, R. (2022). Innovative entrepreneurship in emerging and developing economies: the effects of entrepreneurial competencies and institutional voids. *The Journal of Technology Transfer*, 47(4), 1198–1223. <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09874-1>
- Anderson, N., Potočnik, K., & Zhou, J. (2014). Innovation and Creativity in Organizations: A State-of-the-Science Review, Prospective Commentary, and Guiding Framework. *Journal of Management*, 40(5), 1297–1333. <https://doi.org/10.1177/0149206314527128>
- Antonoli, D., Marzucchi, A., & Savona, M. (2017). Pain shared, pain halved? Cooperation as a coping strategy for innovation barriers. *The Journal of Technology Transfer*, 42(4), 841–864. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9545-9>
- Autio, E., Nambisan, S., Thomas, L. D. W., & Wright, M. (2018). Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 72–95. <https://doi.org/10.1002/sej.1266>
- Barbetta, P. A. (2012). *Estatística aplicada às ciências sociais* (8a ed.). Ed. UFSC.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (Edições (ed.); p. 277). Edições 70.
- Bengoa, A., Maseda, A., Iturralde, T., & Aparicio, G. (2021). A bibliometric review of the technology transfer literature. *The Journal of Technology Transfer*, 46(5), 1514–1550. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09774-5>
- Bolfé, E. L., & Massruhá, S. (2020). A transformação digital e a sustentabilidade agrícola. *Agroanalysis*, 40, 32–34.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4), 627–655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)
- Bozeman, B., Rimes, H., & Youtie, J. (2015). The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. *Research Policy*, 44(1), 34–49. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.06.008>
- Brasil. (2016, January 12). LEI Nº 13.243, DE 11 DE JANEIRO DE 2016 – Marco Legal da Inovação no Brasil. *Diário Oficial Da República Federativa Do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 Jan. 2016.*

- http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm
- Brasil. (2021, June 2). Lei complementar nº 182, de 01 de junho de 2021 – marco legal das startups e do empreendedorismo inovador. *Diário Oficial Da República Federativa Do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 Jun. 2021.* http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp182.htm
- Burchardt, C., & Maisch, B. (2019). Digitalization needs a cultural change – examples of applying Agility and Open Innovation to drive the digital transformation. *Procedia CIRP, 84*, 112–117. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.05.009>
- Camillo, G. M., de Vasconcellos, S. L., & Amal, M. (2020). Capacidades Digitais: Uma Revisão Bibliométrica. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies, 12*(3), 483–510. <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2020.v12i3.551>
- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. J. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship, 1*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- Carayannis, E. G., & Meissner, D. (2017). Glocal targeted open innovation: challenges, opportunities and implications for theory, policy and practice. *The Journal of Technology Transfer, 42*(2), 236–252. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9497-0>
- Castro-Lucas, C. (2011). *A relação entre inovação e o desempenho internacional de atividades de serviços em empresas.* https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10107/1/2011_CristinaCastroLucasSouza.pdf
- CEPEA. (2022). *PIB do Agronegócio Brasileiro.* CEPEA. <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/PIB-do-Agronegocio-20set22-2.pdf>
- Chen, K., Zhang, C., Feng, Z., Zhang, Y., & Ning, L. (2022). Technology transfer systems and modes of national research institutes: evidence from the Chinese academy of sciences. *Research Policy, 51*(3), 104471. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104471>
- Chesbrough, H. W. (2003). The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review, 44*(3), 34–41.
- Chiş, D.-M., & CriSan, E. L. (2020). A framework for technology transfer success factors: validation for the Graphene4Life project. *Journal of Science and Technology Policy Management, 11*(2), 217–245. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-06-2019-0066>
- Clauss, T. (2017). Measuring business model innovation: conceptualization, scale development, and proof of performance. *R and D Management, 47*(3), 385–403. <https://doi.org/10.1111/radm.12186>
- Costa, G. M., Freitas Junior, J. C. da S., & Brinkhues, R. A. (2020). *Um ensaio sobre*

- framework para transformação digital*. XLIV ENCONTRO DA ANPAD - EnANPAD 2020., Evento on-line. http://www.anpad.org.br/abrir_pdf.php?e=Mjc3OTE=
- da Cruz, H. N., & de Souza, R. F. (2015). Sistema Nacional de Inovação e a lei da inovação: Análise comparativa entre o Bayh-dole Act e a lei da inovação tecnológica. In *Review of Administration and Innovation - RAI* (Vol. 11, Issue 4, p. 329). <https://doi.org/10.11606/rai.v11i4.110254>
- Dalkin, S., Forster, N., Hodgson, P., Lhussier, M., & Carr, S. M. (2021). Using computer assisted qualitative data analysis software (CAQDAS; NVivo) to assist in the complex process of realist theory generation, refinement and testing. *International Journal of Social Research Methodology*, 24(1), 123–134. <https://doi.org/10.1080/13645579.2020.1803528>
- Dalmoro, & Vieira. (2013). Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Revista Gestão Organizacional*.
- da Silva, V. L., Kovalski, J. L., & Pagani, R. N. (2022). Fundamental elements in Technology Transfer: an in-depth analysis. *Technology Analysis & Strategic Management*, 34(2), 223–244. <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1894328>
- de Almeida Borges, P., de Araújo, L. P., Lima, L. A., Carmo, T. S. (2020). The triple helix model and intellectual property: The case of the University of Brasilia. In *World Patent*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0172219018301546?casa_token=ZGhBiQQwxeUAAAAA:Ogf-2EnSSbNPnzWVix4JHISc8zJ7cDKYiuQZYglHwXxra3SplhZWDE---Gj2R3vTxCnKrUbMTIPT
- de Carvalho, F. Z., Bersani, V. T., Maldaner, L. F., & Piqué, J. M. (2020). INSTITUTIONS THAT FOSTER INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP IN BRAZIL: MAPPING AND CONNECTIONS. *Revista Práxis*, 2, 245–269. <https://doi.org/10.25112/rpr.v1i0.1961>
- Dias, C. N., Hoffmann, V. E., & Martínez-Fernández, M. T. (2019). Resource complementarities in R&D network for innovation performance: evidence from the agricultural sector in Brazil and Spain. *International Food and Agribusiness Management Review*, 22(2), 193–213. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2018.0023>
- Dias, C. N., Hoffmann, V. E., & Martínez-Fernández, M. T. (2021). Condiciones de las redes interorganizativas para la innovación en áreas rurales. *Economía Agraria Y Recursos Naturales*, 21(1), 135–163. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7971730>
- Embrapa. (2018). *Manual sobre o Uso da Escala TRL/MRL*. Embrapa. <https://cloud.cnpqg.embrapa.br/nap/files/2018/08/EscalaTRL-MRL-17Abr2018.pdf>
- Embrapa. (2021). *Categorização e Definição dos Ativos no GESTEC*. Embrapa.

- https://sistemas.sede.embrapa.br/gestec/manual/Categorizacao_Ativos_GESTEC.pdf
- Embrapa. (2022a). *Balanço social 2021* (Vol. 25). Embrapa.
- Embrapa. (2022b). *Embrapa em números 2022*. Embrapa.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Sciences Information. Information Sur Les Sciences Sociales*, 42(3), 293–337. <https://doi.org/10.1177/05390184030423002>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733399000554>
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos Avançados*, 31(90), 23–48. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>
- Field, A. (2009). *Descobrimo a Estatística usando o SPSS* (2a ed.). Artmed.
- Galera-Zarco, C., Opazo-Basáez, M., Marić, J., & García-Feijoo, M. (2020). Digitalization and the inception of concentric strategic alliances: A case study in the retailing sector. *Strategic Change*, 29(2), 165–177. <https://doi.org/10.1002/jsc.2319>
- Gassmann, O., Frankenberger, K., & Choudury, M. (2020). *The business model navigator: the strategies behind the most successful companies*. <https://www.alexandria.unisg.ch/260927/>
- Ghobril, A. N., Marcondes, R. C., & Benedetti, M. (2017). Inovação por meio da integração entre corporações, ICTs e startups. *Fórum Liberdade Econômica, Centro de Liberdade Econômica, Mackenzie*. https://liberdadeeconomica.mackenzie.br/fileadmin/OLD/62/ARQUIVOS/PUBLIC/user_upload/artigo_forum_liberdade_economica_mauricio_30_10.pdf
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. Editora Atlas SA.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados* (6a ed.). Bookman. https://play.google.com/store/books/details?id=oFQs_zJI2GwC
- Hernandez-Nieto, R. (2002). *Contributions to Statistical Analysis: The Coefficients of Proportional Variance, Content Validity and Kappa*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Hoffmann, V. E., Leonelo, A. M., Dias, C. N., & Matias, I. (2016). Recursos estratégicos para vantagem competitiva sustentável em food trucks. In *Revista Alcance* (Vol. 23, Issue 3(Jul-Set), p. 352). [https://doi.org/10.14210/alcance.v23n3\(jul-set\).p352-371](https://doi.org/10.14210/alcance.v23n3(jul-set).p352-371)

- Kim, J.-S., & Kim, B.-K. (2022). Examining different technology transfer capabilities and their counterpart works from two different positions. *Technology in Society*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101856>
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology. *Organization Science*, 3(3), 383–397. <https://doi.org/10.1287/orsc.3.3.383>
- Ko, S., Kim, W., & Lee, K. (2021). Exploring the factors affecting technology transfer in government-funded research institutes: The Korean case. *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 7(4), 228. <https://doi.org/10.3390/joitmc7040228>
- Kovaleski, F., Picinin, C. T., & Kovaleski, J. L. (2022). The Challenges of Technology Transfer in the Industry 4.0 Era Regarding Anthropotechnological Aspects: A Systematic Review. *SAGE OPEN*, 12(3). <https://doi.org/10.1177/21582440221111104>
- Kraiwanit, T., Limna, P., & Siripipatthanakul, S. (2023). *NVivo for Social Sciences and Management Studies: A Systematic Review*. <https://papers.ssrn.com/abstract=4523829>
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382–385. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3640358>
- Martins, G. D. A., & Theóphilo, C. R. (2009). Metodologia da investigação científica. *São Paulo: Atlas*, 143–164. <https://www.ipbeja.pt/Documents/Docs%20Noticias/UbiNET.pdf>
- Massruhá, S. M. F. S., Leite, M. A. de A., Oliveira, S. R. de M., Meira, C. A. A., Luchiari Junior, A., & Bolfe, E. L. (2020). Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas. *Embrapa Agricultura Digital-Livro Científico (ALICE)*. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1126213>
- Melo, H. da S. S. (2018). *Estudo de caso da transformação digital do modelo de negócios de um Banco público de abrangência nacional [MSC]*. Fundação Getúlio Vargas.
- Menezes, D. C., & Vieira, D. M. (2022). Stakeholders, fatores críticos de sucesso e geração de valor em parcerias público-privadas. *Revista ADM*, 56(1), 47–79. <https://doi.org/10.1590/0034-761220200659>
- Mietzner, D., & Schultz, C. (2021). *New Perspectives in Technology Transfer: Theories, Concepts, and Practices in an Age of Complexity*. Springer Nature.
- Miller, K., McAdam, R., & McAdam, M. (2018). A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. *R & D MANAGEMENT*, 48(1, SI), 7–24. <https://doi.org/10.1111/radm.12228>
- Min, J.-W., Kim, Y., & Vonortas, N. S. (2020). Public technology transfer, commercialization and business growth. *European Economic Review*, 124, 103407.

- <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2020.103407>
- Mucury, D. C. (2021). *Política de inovação: proposta para uma Organização Social (OS) do segmento de ensino, pesquisa e avaliação* [MSc, Universidade de Brasília]. <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/41270>
- Nascimento, S. D. F., De Freitas Nascimento, S., Lima, M. C., & Gondim, I. J. C. (2022). Level of collaboration and knowledge transfer among actors of the innovation ecosystem: the proposition of an analytical model. In *International Journal of Innovation* (Vol. 10, Issue 3, pp. 434–460). <https://doi.org/10.5585/iji.v10i3.21057>
- Oliveira, F. S. de, Spatti, A. C., Bambini, M. D., & Ito, R. (2020). Custos de transação relacionados à gestão de redes de parcerias público-privadas: estudo de caso de uma instituição de pesquisa agrícola brasileira. *Research, Society and Development*, 9(9), e565997519. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7519>
- Olvera, C., Piqué, J. M., Cortés, U., & Nemirovsky, M. (2021). Evaluating University-Business Collaboration at Science Parks: a Business Perspective. *Triple Helix*, 8(3), 445–485. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10007>
- Pagani, R. N., Zammar, G., Kovaleski, J. L., & Resende, L. M. (2016). Technology transfer models: typology and a generic model. *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, 14(1), 20. <https://doi.org/10.1504/ijttc.2016.079923>
- Pan, J., & Guo, J. (2022). Innovative collaboration and acceleration: An integrated framework based on knowledge transfer and triple helix. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(4), 3223–3247. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00852-4>
- Pasquali, L. (2010). *Instrumentação Psicológica: Fundamentos e práticas*. ARTMED. <https://play.google.com/store/books/details?id=knWocQAACAAJ>
- Pena, V. (2020). *A preliminary concept for a model of federal technology transfer*. Institute for Defense Analysis. <https://policycommons.net/artifacts/2218377/a-preliminary-concept-for-a-model-of-federal-technology-transfer/2975321/>
- Pertuz, V., Francisco Miranda, L., Charris-Fontanilla, A., & Pertuz-Peralta, L. (2021). University-industry collaboration: a scoping review of success factors. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 8(3), 280–290. [https://doi.org/10.9770/jesi.2021.8.3\(16\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2021.8.3(16))
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489–497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Pusinhol, C. C. (2021). *Gestão de ativos tecnológicos – estudo sobre os fatores*

- condicionantes de eficácia no processo de licenciamento de tecnologias da Embrapa Instrumentação: a percepção das empresas licenciadas* [MSc, Universidade Federal de São Carlos]. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14204>
- Pusinhol, C. C., Lúcia, A., Torkomian, V., & Taño, D. (2021). *Efficiency in technology licensing of science and technology institutions for companies: A systematic review*. 677–688. <http://www.ieomsociety.org/brazil2020/papers/374.pdf>
- Qian, F., Hong, J., Hou, B., & Fang, T. (2022). Technology Transfer Channels and Innovation Efficiency: Empirical Evidence From Chinese Manufacturing Industries. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(5), 2426–2438. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3014731>
- Quiñones, R., Caladcad, J. A., Quiñones, H., Caballes, S. A., Abellana, D. P., Jabilles, E. M., Himang, C., & Ocampo, L. (2019). Open innovation with fuzzy cognitive mapping for modeling the barriers of university technology transfer: A Philippine scenario. *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 5(4), 94. <https://doi.org/10.3390/joitmc5040094>
- Ravi, R., & Janodia, M. D. (2022). Factors Affecting Technology Transfer and Commercialization of University Research in India: a Cross-sectional Study. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(1), 787–803. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00747-4>
- Saebi, T., Lien, L., & Foss, N. J. (2017). What Drives Business Model Adaptation? The Impact of Opportunities, Threats and Strategic Orientation. *Long Range Planning*, 50(5), 567–581. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2016.06.006>
- Shmeleva, N., Gamidullaeva, L., Tolstykh, T., & Lazarenko, D. (2021). Challenges and opportunities for technology transfer networks in the context of open innovation: Russian experience. *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 7(3), 197. <https://doi.org/10.3390/joitmc7030197>
- Siegel, D., Bogers, M. L. A. M., 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. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104646>
- Singhai, S., Singh, R., Sardana, H. K., & Madhukar, A. (2021). Analysis of Factors Influencing Technology Transfer: A Structural Equation Modeling Based Approach. *Sustainability: Science Practice and Policy*, 13(10), 5600. <https://doi.org/10.3390/su13105600>
- Sjöö, K., & Hellström, T. (2019). University–industry collaboration: A literature review and synthesis. *Industry and Higher Education*, 33(4), 275–285.

- <https://doi.org/10.1177/0950422219829697>
- Spencer, D. (2009). *Card Sorting: Designing Usable Categories*. Rosenfeld Media. <https://play.google.com/store/books/details?id=-nk3DwAAQBAJ>
- Sutopo, W., Astuti, R. W., & Suryandari, R. T. (2019). Accelerating a technology commercialization; with a discussion on the relation between technology transfer efficiency and open innovation. *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 5(4), 95.
- Teece, D. J. (2018a). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>
- Teece, D. J. (2018b). Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world. *Research Policy*, 47(8), 1367–1387. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.01.015>
- Temel, S., Dabić, M., Murat Ar, I., Howells, J., Ali Mert, & Yesilay, R. B. (2021). Exploring the relationship between university innovation intermediaries and patenting performance. *Technology in Society*, 66, 101665. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101665>
- Vergara, S. C. (2016). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração (16o ed)*. São Paulo: Editora Atlas.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vicentino, A. R. R., & Garbelotti, M. G. (2021). Os contratos de transferência de tecnologia na Lei de Inovação brasileira: o impacto da exclusividade na exploração de tecnologia/patente da ICT por terceiros. *Revista Electrónica de Direito. RED*. https://cije.up.pt/client/files/0000000001/9-maria-gabriela-garbelotti_1797.pdf
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso - 5.Ed.: Planejamento e Métodos*. Bookman Editora. <https://play.google.com/store/books/details?id=EtOyBQAAQBAJ>
- Zhang, Y., Cheng, Z., Pan, Y., & Xu, Y. (2022). Psychological Antecedents and Consequences of Social Integration Based on Self-Disclosure in Virtual Communities: Empirical Evidence From Sina Microblog. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.829327>

Apêndices

APÊNDICE A - CONVITE AOS JUÍZES-AVALIADORES PARA PREENCHIMENTO DE ROTEIRO DE AVALIAÇÃO

Prezado Dr XXXX,

Em virtude de seu notório conhecimento em temas como Inovação Científica e Tecnológica, Gestão da Inovação e áreas afins venho lhe fazer um convite para contribuir com minha pesquisa em andamento, em nível de mestrado, a qual busca aprofundar a compreensão acerca dos fatores que influenciam o processo de Transferência de Tecnologia envolvendo soluções digitais. Assim, lhe convido a ser um dos Juízes-avaliadores que irão colaborar com a presente pesquisa, avaliando os itens do instrumento de coleta de dados.

Encaminho à V.Sa. uma versão preliminar de “Roteiro de avaliação de processos de Transferência de Tecnologia de ativos digitais desenvolvidos por ICTs Públicas” para sua apreciação, à luz dos seus relevantes e destacados conhecimentos e experiência nas áreas de inovação tecnológica e gestão da inovação, com vistas ao aprimoramento do instrumento. A avaliação solicitada pretende confirmar a adequação dos itens ao objetivo do instrumento.

Nesse sentido, os objetivos da pesquisa, orientada pelo Prof. Dr. Cleidson Nogueira Dias e aprovada em banca de qualificação da FACE/UnB, são verificar se os fatores encontrados na literatura como sendo relevantes para o processo de TT, são encontrados em casos concretos de processos de TT envolvendo ativos digitais de uma ICT pública, objeto deste estudo (a Embrapa). Assim, o estudo se guiará pela seguinte pergunta de pesquisa: Quais os fatores influenciadores dos processos de Transferência de Tecnologia envolvendo ativos digitais de uma Instituição de Ciência e Tecnologia pública?

Como objetivos específicos temos: (a) Identificar na literatura os principais fatores influenciadores relatados como sendo relevantes no processo de TT; (b) Caracterizar os ativos digitais gerados pela ICT objeto deste estudo identificando suas características, estratégias de TT utilizadas e eventuais parceiros envolvidos; (c) Capturar o entendimento dos atores-chave, tanto da ICT estudada quanto dos parceiros dessa ICT, em relação aos fatores que interferem no processo de TT para ativos digitais; (d) Mensurar a influência de fatores que influenciam a transferência de tecnologia de ativos digitais gerados por ICTs públicas.

O roteiro proposto no instrumento de coleta de dados foi criado a partir de uma revisão da literatura a respeito dos fatores que influenciam um processo de TT com foco em tecnologias digitais e produzidas por centros públicos de pesquisa, seguido da sistematização dos achados e proposição de um modelo teórico. Foram selecionados então 7 estudos os quais relataram 129 fatores-chave para o processo de TT. Com base na clusterização realizada, foram encontrados 29 fatores que foram agrupados em 4 componentes do modelo proposto (ICT, Tecnologia Transferida, Empresa Parceira e Relacionamento). Esses fatores descrevem os principais aspectos que podem impactar o resultado do processo de Transferência de Tecnologia, principalmente quando o objeto transferido é uma Tecnologia Digital.

A validação do conteúdo preliminar do roteiro por juízes-avaliadores, segundo Pasquali (2010), consiste na avaliação dos critérios abaixo dispostos, mediante uma escala do tipo Likert (1 a 5), em que 1 representa “pouquíssima”, 2 representa “pouca”, 3 representa “média”, 4 representa “muita” e 5 representa “muitíssima”.

Os critérios são: (1) **Clareza de linguagem utilizada**, tendo em vista as características da população respondente. Pergunta-se: “O senhor acredita que a linguagem do item é suficientemente clara, compreensível e adequada para a população? Em que nível?”; (2) **Pertinência prática**, considerando a sua importância para o instrumento. Pergunta-se: “O senhor acredita que o item proposto é pertinente para esta população? Em que nível?”; (3) **Relevância teórica**, considerando o grau de associação entre o item e a teoria. Pergunta-se: O senhor acredita que o conteúdo deste item é representativo do comportamento que se quer medir, ou de uma das dimensões dele, considerando a teoria em questão? Em que nível?”; (4) **Dimensão teórica**, considerando a adequação do item à teoria estudada. Pergunta-se: “O senhor acredita que este item pertence a que dimensão proposta na primeira coluna?”. Caso entenda que o item não pertence à dimensão proposta, favor registrar no campo de observações.

Para executar essa avaliação foi preparada uma planilha que coloco em anexo e também pode ser acessada online no seguinte endereço:

[LINK PARA O ROTEIRO DE AVALIAÇÃO](#)

Por favor, peço que tão logo seja possível me informe se aceita este convite. O prazo ideal para realização desta avaliação é até o dia 10 de setembro, porém caso necessite de um prazo adicional é possível adequar o cronograma previsto.

Desde já agradeço imensamente pelo tempo dedicado a ler essa mensagem e eventualmente contribuir com a pesquisa.

APÊNDICE B - ROTEIRO DE AVALIAÇÃO DE PROCESSOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE ATIVOS DIGITAIS DESENVOLVIDOS POR ICTs PÚBLICAS

Roteiro de avaliação de processos de Transferência de Tecnologia de ativos digitais desenvolvidos por ICTs Públicas																		
Fator chave identificado	Afirmção / Questão	Tipo de questão	Clareza de linguagem (linguagem clara acessível e adequada)					Pertinência prática (itens propostos são pertinentes)					Relevância teórica (grau de associação entre item e teoria)					Observações (Caso entenda que o item não pertence à dimensão proposta, favor registrar na observação)
Seção 1 - Identificação do respondente																		
---	Nome	texto curto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Email	texto curto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Empresa ou Unidade que trabalha	texto curto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Tempo de experiência na área de TT (contínuo ou não).	Mult. Escolha	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Você já participou em ao menos um processo de TT em que a tecnologia envolvida na negociação era uma tecnologia digital? Sua participação pode ter sido na prospecção, qualificação do ativo, negociação, aquisição, acompanhamento, redação de documentos, participação em reuniões, análise do processo, etc.	Sim / não	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Qual sua formação acadêmica atual? (escolher a maior titularidade)	Mult. Escolha	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Qual o nome da tecnologia cujas características serão avaliadas ? (responda o questionário uma vez para cada tecnologia /ativo de inovação digital)	texto curto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	Em qual das categorias a seguir, melhor se encaixa a tecnologia alvo desta avaliação?	Mult. Escolha	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	A tecnologia em questão foi inteiramente desenvolvida pela equipe do centro de pesquisa ou teve participação de parceiros	Mult. Escolha	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Em qual ano o ativo iniciou o desenvolvimento?	Campo numérico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

	Em qual ano a tecnologia foi transferida?	Campo numérico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	A Oferta para o usuário final se deu de forma gratuita ou onerosa?	Mult. Escolha	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Seção 2 - Fatores associados à Instituição Científica Tecnológica e de Inovação (ICT)																		
Fator chave identificado	Afirmiação / Questão	Tipo de questão	Clareza de linguagem (linguagem clara acessível e adequada)					Pertinência prática (itens propostos são pertinentes)					Relevância teórica (grau de associação entre item e teoria)					Observações (Caso entenda que o item não pertence à dimensão proposta, favor registrar na observação)
Entrosamento entre equipes de TT e P&D	Você considera que as equipes de TT e P&D tiveram um entrosamento adequado entre si?	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Equipe motivada e aberta a processos de colaboração	Você considera que a equipe de TT que atuou nesse projeto, no seu dia a dia tem uma postura mais colaborativa e menos individualista?	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados	A infraestrutura e os recursos necessários ao desenvolvimento da tecnologia estavam disponíveis em quantidade e no tempo adequados	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Equipe de TT qualificada e dimensionada	A equipe que cuidou das ações de TT estava capacitada o suficiente e em número adequado para conduzir todas as etapas do processo de TT	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Ações de comunicação para TT	As ações de comunicação voltadas para a TT desta tecnologia foram realizadas no tempo, escopo e quantidade adequadas	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Equipe de P&D adequada	A equipe de P&D possuía todas as competências necessárias para o desenvolvimento da tecnologia e estava devidamente alocada no projeto	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Política de PI bem definida	A política de propriedade intelectual estava bem definida e era de conhecimento da equipe	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Relacionamento com o ecossistema	As equipes de P&D e/ou TT fazem ações de relacionamento com outros atores do ecossistema tais como participação em eventos, reuniões com potenciais parceiros, governo, academia, etc	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Apoio da alta gestão para ações de TT	A alta gestão forneceu apoio às ações de TT desenvolvidas	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
--	Baseado em suas observações e na experiência prévia, você identifica algum outro fator (ou fatores), relacionado(s) à Instituição de pesquisa (ICT), que tenha contribuído para o resultado da TT para esta tecnologia? Seja um fator positivo ou negativo. Por favor, detalhe sua observação.	texto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

--		Qual(is) fator(es) relacionado(s) à Instituição de pesquisa (ICT) você considera que mais influencia o resultado de sucesso da TT? Justifique.	Texto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Seção 3 - Fatores associados ao Ativo Digital, objeto da Transferência de Tecnologia																					
Fator chave identificado	Afirmiação / Questão	Tipo de questão	Clareza de linguagem (linguagem clara acessível e adequada)						Pertinência prática (itens propostos são pertinentes)						Relevância teórica (grau de associação entre item e teoria)						Observações (Caso entenda que o item não pertence à dimensão proposta, favor registrar na observação)
Impacto Social	A tecnologia tem ou tinha potencial para gerar impacto social	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Demanda existente ou com potencial de ser criada	A tecnologia está em sintonia com uma demanda previamente identificada ou com potencial de ser criada	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Qualidade Técnica da solução	A tecnologia possui qualidade técnica igual ou superior à média das soluções já ofertadas no mercado para o mesmo segmento, considerando aspectos como usabilidade, design, performance, número de funcionalidades, etc	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Diferencial competitivo da tecnologia	A tecnologia possui diferenciais que a façam superior às soluções já existentes no mercado tais como: redução de custos, de tempo, grau de inovação, dificuldade de ser copiada, etc	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Impacto econômico no mercado	A tecnologia tem potencial para gerar impacto econômico significativo no mercado seja por uma redução do custo, oportunidade de gerar novos negócios, geração de novos empregos e até mesmo alteração na cadeia produtiva a qual se destina	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
A tecnologia é tecnicamente acessível	Os recursos necessários para se fazer uso da tecnologia são acessíveis, ou seja, não são necessários grandes investimentos em infraestrutura ou são de fácil acesso	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Viabilidade financeira	A tecnologia é financeiramente viável, ou seja, o potencial de ganho é superior ao custo necessário para ser produzida, incluindo os investimentos realizados na fase de pesquisa	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Valor público da tecnologia	Você considera que a sociedade percebe essa tecnologia como sendo de alto valor? Essa tecnologia está alinhada com a missão da ICT e resolve um problema real da população a que se destina.	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Restrições legais, políticas e/ou ambientais	O contexto no qual esta tecnologia está inserida possui poucas restrições legais, políticas e/ou ambientais, de modo que é mais simples desenvolver novas soluções e disponibilizar para a sociedade.	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
--	Baseado em suas observações e na experiência prévia, você identifica algum outro fator (ou fatores), relacionado(s) ao	Texto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				

Seção 5 - Fatores associados ao Relacionamento entre ICT e Empresa Parceira																		
Fator chave identificado	Afirmiação / Questão	Tipo de questão	Clareza de linguagem (linguagem clara acessível e adequada)					Pertinência prática (itens propostos são pertinentes)					Relevância teórica (grau de associação entre item e teoria)					Observações (Caso entenda que o item não pertence à dimensão proposta, favor registrar na observação)
Comunicação efetiva e continuada entre as equipes	A comunicação entre as equipes da ICT e da empresa parceira aconteceram de maneira satisfatória, em número, frequência e profundidade adequadas para atender aos objetivos da Transferência de Tecnologia	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Confiança entre as equipes	O relacionamento entre as equipes da empresa parceira e da ICT pode ser descrito como sendo uma relação de plena confiança por ambos os lados?	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Relacionamento Contratual	As condições contratuais/formais da parceria estavam bem delineadas, possuindo mecanismos de governança transparentes e conhecidos por todos	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Modalidade de Transferência	A modalidade escolhida para a disponibilização da tecnologia (licenciamento, venda direta, criação de spin-off, disponibilização gratuita, etc) foi adequada para a tecnologia e permitiu ampliar a adoção da tecnologia?	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
--	Qual(is) fator(es) associado ao relacionamento de cooperação entre ICT e Empresa Parceira você considera que mais influencia o resultado de sucesso da TT? Por quê?	Texto	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Seção 6 - Desempenho do processo de Transferência de Tecnologia																		
Fator chave identificado	Afirmiação / Questão	Tipo de questão	Clareza de linguagem (linguagem clara acessível e adequada)					Pertinência prática (itens propostos são pertinentes)					Relevância teórica (grau de associação entre item e teoria)					Observações (Caso entenda que o item não pertence à dimensão proposta, favor registrar na observação)
Satisfação com o processo de TT	Você considera que o processo de TT para esta tecnologia foi bem sucedido?	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Desempenho financeiro	Qual o valor arrecadado em negócios com a tecnologia desde seu lançamento?	Campo numérico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Desempenho financeiro	Você considera que o desempenho financeiro foi satisfatório em relação ao potencial da tecnologia?	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Alcance da tecnologia	Qual o número de usuários que a tecnologia alcançou desde seu lançamento?	Campo numérico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Alcance da tecnologia	Você considera que a tecnologia atingiu um número adequado de usuários diante do seu potencial?	Likert 7 pontos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	

APÊNDICE C - CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Título do email: **MPA/UnB - Pesquisa sobre os Ativos Digitais da Embrapa**

Bom dia NOME DO RESPONDENTE !

Em função de seu reconhecido histórico de trabalho e conhecimento na área de gestão da Inovação e especificamente sua experiência em ações de Transferência de Tecnologia, envolvendo um ou mais ativos digitais da Embrapa, Venho te convidar a fazer parte de minha pesquisa em andamento sobre os fatores que influenciam a Transferência de Tecnologia para os ativos digitais. Para tanto, você é convidado(a) a responder um breve questionário sobre suas impressões em relação ao(s) ativo(s) listado(s) a seguir:

- NOME DO ATIVO TECNOLÓGICO

Para responder ao questionário, basta acessar o endereço a seguir:

LINK PARA O FORMULÁRIO

Esta pesquisa está vinculada ao Mestrado Profissional em Administração Pública do Programa de Pós-Graduação em Administração da UnB, sob orientação do Prof. Dr. Cleidson Nogueira Dias. Este estudo está vinculado também ao programa institucional de Pós-Graduação da Embrapa. Eventuais dúvidas sobre a presente pesquisa podem ser sanadas através do email XXXXXX.XXXXX@embrapa.br ou pelo telefone 61 9.8144-XXXX (whatsapp) .

Caso você não tenha disponibilidade para participar desta pesquisa, peço que me informe. Adicionalmente, caso tenha sugestão de outro colega que possa responder o questionário para o(s) ativo(s) listado(s), por favor me informe.

Certo de poder contar com seu apoio neste momento importante, desde já agradeço.

Atenciosamente,

APÊNDICE D - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

(Tela inicial para escolha do ativo - caso exista mais de um ativo para a mesma pessoa)

Instruções para preenchimento.

Você foi convidado(a) a participar desta pesquisa por conta da sua experiência prévia em processos de Transferência de Tecnologia (TT) envolvendo ao menos um ativo de inovação digital. A TT é um processo amplo e contempla as atividades de prospecção, seleção de parceiros, relacionamento com parceiros, estabelecimento de parcerias, negociação, compartilhamento de conhecimentos e tecnologias, desenvolvimento de ações comerciais e de comunicação, dentre outras.

É possível que na sua atuação profissional você tenha trabalhado com outros tipos de ativos que não os digitais, porém, neste trabalho gostaríamos que você respondesse a cada questão analisando o contexto da TT especificamente para os ativos digitais. Os ativos digitais podem ser encontrados na forma de Softwares (Aplicativos móveis, APIs, Sistemas Web, Sistemas Desktop, Softwares embarcados, etc) Hardwares (Sensores, atuadores, dispositivos e equipamentos em geral), Bases de dados, Plataformas, Procedimentos informatizados e ativos cartográficos.

Como o foco deste estudo é entender como o processo de Transferência de Tecnologia se deu em cada caso individualmente, para cada ativo digital analisado é preciso preencher o formulário uma vez. Identifique o Ativo para o qual você irá responder o questionário e ao responder cada questão tente se recordar como foi o processo especificamente para o ativo selecionado.

IMPORTANTE: Caso você se lembre de alguém que possa responder o questionário para algum dos ativos abaixo, ou se você se lembrar de algum outro ativo digital (software, hardware, API, etc) para o qual você gostaria de responder, por favor entre em contato com o responsável por esta pesquisa através do email bXXXXXXXXXo@embrapa.br ou pelo telefone/whatsapp (61) 9.8144-XXXX.

(Formulário após seleção do ativo para o qual irá responder o questionário)

Obrigado por aceitar fazer parte desta pesquisa. Neste formulário você é convidado(a) a se recordar do processo de Transferência de Tecnologia (TT) para o ativo:

NOME DO ATIVO

Tente se lembrar de detalhes a respeito das reuniões sobre a tecnologia, as equipes que atuaram no processo, os eventuais parceiros e como foi a receptividade pelo público final da tecnologia. Neste questionário não tem resposta certa ou errada, o que buscamos é tentar compreender como foi sua visão sobre este processo.

Por TT, nesta pesquisa, entendemos todas as fases que vão desde as ações de comunicação, reuniões preparatórias, prospecção de parceiros e clientes, elaboração de documentos, ações de capacitação, transferência de conhecimento, dados, equipamentos, etc, para que uma determinada tecnologia seja disponibilizada para um parceiro ou para o público final da tecnologia.

Seção 1 - Fatores associados à Instituição Científica Tecnológica e de Inovação (ICT)

Lembre-se das equipes de TT, P&D, comunicação. Para cada afirmação, indique o quanto você concorda ou discorda clicando nos ícones de correspondentes.

Fator associado	Enunciado	Tipo
Entrosamento entre equipes de TT e P&D	*1.01 - Você considera que houve entrosamento entre as equipes de TT e P&D ao longo do processo de TT?	likert 7 pontos
Equipe motivada e aberta a processos de colaboração	*1.02 - Você considera que a equipe de TT que atuou nesse projeto, no seu dia a dia tem uma postura mais colaborativa e menos individualista?	likert 7 pontos
Disponibilidade de Infraestrutura e recursos adequados	*1.03 - A infraestrutura e os recursos necessários ao desenvolvimento da tecnologia estavam disponíveis em quantidade e no tempo adequados	likert 7 pontos
Equipe de TT qualificada e dimensionada	*1.04 - A equipe que cuidou das ações de TT estava capacitada o suficiente e em número adequado para conduzir todas as etapas do processo de TT	likert 7 pontos
Ações de comunicação para TT	*1.05 - As ações de comunicação voltadas para a TT desta tecnologia foram realizadas no tempo, escopo e quantidade adequadas	likert 7 pontos
Equipe de P&D adequada	*1.06 - A equipe de P&D possuía as competências necessárias para o desenvolvimento da tecnologia e estava devidamente alocada no projeto	likert 7 pontos
Política de PI bem definida	*1.07 - Você considera que a política de propriedade intelectual, vigente à época de transferência desta tecnologia, estava bem definida e era de conhecimento da equipe	likert 7 pontos
Relacionamento com o ecossistema	*1.08 - As equipes de P&D e/ou TT fazem ações de relacionamento com outros atores do ecossistema tais como participação em eventos, reuniões com potenciais parceiros, governo, academia, etc	likert 7 pontos
Apoio da alta gestão para ações de TT	*1.09 - Você considera que a alta gestão forneceu apoio às ações de TT desenvolvidas	likert 7 pontos
ICT outros	*1.10 - Baseado em suas observações e na experiência prévia, você identifica algum outro fator (ou fatores), relacionado(s) à Instituição de pesquisa (ICT), que tenha contribuído para o resultado da TT para esta tecnologia? Seja um fator positivo ou negativo. Por favor, detalhe sua observação.	texto
ICT outros	*1.11 - De maneira geral, qual(is) fator(es) relacionado(s) à Instituição de pesquisa (ICT) você considera que mais influencia o resultado de sucesso da TT? Justifique.	texto

Seção 2 - Fatores associados ao Ativo Digital, objeto da Transferência de Tecnologia

Agora tente se recordar dos detalhes da tecnologia em si. Para cada afirmação, indique o quanto você concorda ou discorda clicando nos ícones de correspondentes.

Fator associado	Enunciado	Tipo
Impacto Social	*2.01 - A tecnologia tem ou tinha potencial para gerar impacto social, ou seja, além do fator econômico essa tecnologia tem potencial de contribuir para o desenvolvimento social, gerando, por exemplo, melhoria nos indicadores socioeconômicos.	likert 7 pontos
Demanda existente ou com potencial de ser criada	*2.02 - Esta tecnologia atende a uma demanda previamente identificada ou com potencial de ser induzida (existe mercado para essa tecnologia)	likert 7 pontos
Qualidade Técnica da solução	*2.03 - Quando comparada com outras soluções semelhantes já ofertadas no mercado, esta tecnologia possui qualidade técnica igual ou superior às demais. CONsidera aspectos como usabilidade, design, performance, funcionalidades, etc	likert 7 pontos
Diferencial competitivo da tecnologia	*2.04 - A tecnologia possui diferenciais que a façam superior às soluções já existentes no mercado tais como: redução de custos, de tempo, grau de inovação, dificuldade de ser copiada, etc	likert 7 pontos
Impacto econômico no mercado	*2.05 - A tecnologia tem potencial para gerar impacto econômico significativo no mercado seja por uma redução do custo, oportunidade de gerar novos negócios, geração de novos empregos e até mesmo alteração na cadeia produtiva a qual se destina	likert 7 pontos
A tecnologia é tecnicamente acessível	*2.06 - Os recursos necessários para se fazer uso da tecnologia são acessíveis	likert 7 pontos
Viabilidade financeira	*2.07 - A tecnologia é financeiramente viável, ou seja, o potencial de ganho é superior ao custo necessário para ser produzida, incluindo os investimentos realizados na fase de pesquisa	likert 7 pontos
Valor público da tecnologia	*2.08 - Você considera que a sociedade percebe essa tecnologia como sendo de alto valor? Essa tecnologia está alinhada com a missão da ICT e resolve um problema real da população a que se destina.	likert 7 pontos
Restrições legais, políticas e/ou ambientais	*2.09 - O contexto no qual esta tecnologia está inserida é pouco afetado por restrições legais, políticas e/ou ambientais, de modo que o desenvolvimento de novas soluções tenha, por exemplo, menos preocupações com licenças e autorizações.	likert 7 pontos
ativo outros	*2.1 - Dentre os fatores relacionados à tecnologia transferida (itens desta seção), qual você considera que mais influencia o resultado de sucesso da TT? Justifique.	texto
ativo outros	*2.11 - De maneira geral, qual(is) fator(es) relacionado ao ativo digital (tecnologia transferida) você considera que mais influencia o resultado de sucesso da TT? Justifique.	texto

Seção 3 - Fatores associados à Empresa Parceira (Receptora da Tecnologia)

Nesta seção buscamos entender sua percepção quanto às características do eventual parceiro relacionado à essa tecnologia. **Caso o ativo tenha sido inteiramente desenvolvido pela Embrapa e tenha sido ofertado diretamente ao público final, sem intermediários, você pode pular esta seção.**

Fator associado	Enunciado	Tipo
Equipe técnica qualificada	3.01 - A equipe técnica da empresa parceira possuía a qualificação técnica e treinamentos necessários para dar andamento na parceria	likert 7 pontos
Capacidade de escalar o negócio	3.02 - A empresa parceira possuía capacidade de atender o volume de negócios esperado e realizar as ações de marketing adequadas	likert 7 pontos
Capacidade de escalar a tecnologia	3.03 - Você considera que a empresa parceira possuía capacidade operacional para atender à demanda esperada, incluindo capacidade de produção em escala	likert 7 pontos
Capacidade absorbitiva	3.04 - Você considera que a empresa parceira possuía capacidade de internalizar a tecnologia, absorvendo seus processos tecnológicos e incorporando os conhecimentos técnicos e não técnicos repassados pela ICT	likert 7 pontos
Capacidades Digitais	3.05 - Você considera que a empresa parceira possuía as capacidades digitais desenvolvidas? (As Capacidades digitais são uma combinação de processos de negócios digitais e habilidades para mobilização dos recursos tecnológicos adequados para o bom desempenho da parceria.)	likert 7 pontos
Experiência e Habilidade de trabalho em parcerias	3.06 - A empresa parceira possuía experiência prévia em projetos de TT e/ou possui direcionamento interno para atuação em projetos de parceria com outras instituições de pesquisa	likert 7 pontos
Localização da empresa	3.07 - A empresa parceira está/estava localizada geograficamente próxima da ICT.	likert 7 pontos
Localização da empresa	3.08 - A empresa parceira está/estava localizada geograficamente próxima ou em um ambiente de alta densidade de negócios / ecossistema relevante.	likert 7 pontos
Comunicação efetiva e continuada entre as equipes	3.09 - A comunicação entre as equipes da ICT e da empresa parceira aconteceram de maneira satisfatória, em número, frequência e profundidade adequadas para atender aos objetivos da Transferência de Tecnologia	likert 7 pontos
Confiança entre as equipes	3.10 - Observando o relacionamento entre as equipes da empresa parceira e da ICT, você considera que há confiança plena	likert 7 pontos
Relacionamento Contratual	3.11 - As condições contratuais/formais da parceria estavam bem delineadas, possuindo mecanismos de governança transparentes e conhecidos por todos	likert 7 pontos
parceira outros	3.12 - Baseado em suas observações e na experiência prévia, você identifica algum outro fator ou característica, relacionado à Empresa Parceira, que considere relevante para um processo bem sucedido de TT? Por favor, detalhe sua observação.	texto

parceira outros	3.13 - Qual(is) fator(es) relacionado(s) à empresa parceira (receptora da tecnologia) colocados nesta seção ou incluídos com base em sua experiência você considera que mais influencia o resultado de sucesso da TT? Justifique.	texto
-----------------	---	-------

Seção 4- Informações gerais e Desempenho do processo de Transferência de Tecnologia

Obrigado por chegar até aqui. Gostaríamos de coletar algumas informações sobre o seu perfil e como você enxerga os resultados alcançados com esse ativo (tecnologia) .

Fator associado	Enunciado	Tipo	Opções
Identificação do respondente	*4.01 - Quanto tempo de experiência você possui na área de TT (contínuo ou não).	múltipla escolha	a Até 3 anos; b de 04 a 06 anos; c de 07 a 09 anos; d mais de 10 anos
Identificação do respondente	*4.02 - Você já participou em ao menos um processo de TT envolvendo o ativo em questão? Sua participação pode ter sido na prospecção, qualificação do ativo, negociação, aquisição, acompanhamento, redação de documentos, participação em reuniões, análise do processo, etc.	múltipla escolha	a Sim; b Não
Identificação do respondente	*4.03 - Qual sua formação acadêmica atual? (escolher a maior titularidade)	múltipla escolha	a Ensino médio; b Graduação; c Pós-graduação; d Mestrado; e Doutorado; f Pós-Doutorado
Identificação do respondente	*4.04 - A tecnologia em questão foi inteiramente desenvolvida pela equipe do centro de pesquisa ou teve participação de parceiros	múltipla escolha	a Desenvolvimento exclusivo da ICT; b Desenvolvimento em parceria
Identificação do respondente	*4.06 - A oferta dessa tecnologia para o usuário final se deu de forma gratuita ou onerosa? (usuário final é aquele que efetivamente faz uso da tecnologia)	múltipla escolha	a Disponibilização gratuita; b Disponibilização onerosa; c Não tenho certeza
Modalidade de Transferência	4.05 - A modalidade escolhida para a disponibilização da tecnologia (licenciamento, venda direta, criação de spin-off, disponibilização gratuita, etc) foi adequada para a tecnologia e permitiu ampliar a adoção da tecnologia?	likert 7 pontos	
Satisfação com o processo de TT	*4.07 - Você considera que o processo de TT para esta tecnologia foi bem sucedido?	likert 7 pontos	

Desempenho financeiro	4.08 - Caso a transferência tenha sido onerosa, qual o valor arrecadado em negócios (receita em R\$) com a tecnologia desde seu lançamento? (se não souber ou se tiver sido gratuito informar zero)	numérico	
Desempenho financeiro	*4.09 - Caso essa tecnologia tenha sido comercializada, você considera que o desempenho financeiro foi satisfatório em relação ao potencial da tecnologia?	likert 7 pontos	
Alcance da tecnologia	*4.10 - Qual o número de usuários que a tecnologia alcançou desde seu lançamento? (caso não saiba, pode informar 0 - zero)	numérico	
Alcance da tecnologia	*4.11 - Você considera que essa tecnologia atingiu uma fatia de mercado relevante dentro do nicho onde se aplica	likert 7 pontos	