



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 - MPA

BRENO SILVA BEDA DE ASSUNÇÃO

PROJETO DE INTERVENÇÃO

derivado do projeto de pesquisa em nível de Mestrado Profissional intitulado:

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

Brasília

2024

BRENO SILVA BEDA DE ASSUNÇÃO

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

Projeto de Intervenção apresentado 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

2024

SUMÁRIO

1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	4
2. CONTEXTO/JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA	4
3. OBJETIVOS	6
3.1. Objetivo Geral	6
3.2. Objetivos Específicos	6
4. MARCO TÉCNICO E TEÓRICO	6
4.1. A Transferência de Tecnologia	6
4.2. A TT e a Inovação Digital	7
4.3. Modelo teórico de Fatores que Influenciam a TT Digital	9
5. METODOLOGIA	13
6. ESCOPO	14
7. CRONOGRAMA	16
8. REFERÊNCIAS	17

1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A produção científica e tecnológica é estratégica para o desenvolvimento do país sendo fundamental para que este se mantenha relevante e competitivo a 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 se torna crucial entender como estas inovações tecnológicas podem impactar os processos de produção do conhecimento e sua posterior adoção pela sociedade, bem como entender como elas impactam os processos de TT.

A falta de conhecimento sobre esses fatores, pode gerar gargalos na condução do processo ou dificultar a tomada de decisão por parte dos gestores e analistas envolvidos nas ações de TT. A não observação de alguns pressupostos ou não fazer determinadas análises previamente pode levar a situações onde a tecnologia gerada não tem receptividade no público alvo pretendido ou pode-se gerar um ativo que não tenha um parceiro disposto a levá-lo adiante.

Os fatores identificados neste trabalho 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. Assim, 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.

Dessa forma, o problema que este projeto de intervenção procura solucionar é a padronização do conhecimento relacionado ao processo de TT para os ativos digitais da Embrapa para as equipes envolvidas nas ações de TT.

2. CONTEXTO/JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA

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.

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..

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. 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).

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.

Diante desse cenário, a pesquisa associada a esse plano de intervenção, veio para explicitar os fatores que mais possuem associação com o desempenho do processo de TT envolvendo ativos digitais e apresenta um mapa detalhado de quais são os principais indicadores que a ICT deve observar ao longo do processo de produção e transferência do conhecimento e tecnologias, para obter maior chance de sucesso. Todos os fatores identificados são, em certa medida, de conhecimento dos profissionais que atuam na área. Mas ao sistematizar esse conhecimento disperso num modelo palpável, é possível aprimorar a prática da ICT, orientando-a para melhores resultados, principalmente no que tange aos ativos digitais.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste plano de intervenção é aprimorar as ações de transferência de tecnologia por meio do conhecimento e avaliação dos fatores que influenciam os processos de Transferência de Tecnologia para ativos digitais desenvolvidos por ICTs públicas.

3.2. Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral proposto foram elencados objetivos específicos:

- Propor ações orientadas à conscientização dos atores envolvidos sobre a importância das ações de Transferência de Tecnologia; e
- Propor ações de melhoria da gestão do macroprocesso de Inovação visando aumentar a adoção dos ativos digitais por meio de ações em diferentes fases do processo de TT.

4. MARCO TÉCNICO E TEÓRICO

4.1. 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).

Na literatura são encontrados estudos com diferentes focos dentro da TT, tais como: Na perspectiva das Universidades (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 (Pusinhol et al., 2021; Singhai et al., 2021) etc.

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).

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. 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.

4.2. 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 (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).

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. 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. 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. 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).

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).

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. 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. Conhecimento e tecnologias são desenvolvidas e geradas pelas pessoas, o que torna, assim, o fator humano essencial para os processos de gestão da inovação, especialmente no contexto da produção digital, onde o capital humano deve ser desenvolvido em conjunto com a tecnologia (Adebajo et al., 2023).

4.3. Modelo teórico de Fatores que Influenciam a TT Digital

A partir da literatura foram identificados os principais fatores que influenciam a TT. 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.

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.

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

Componente	Fator	Fonte
ICT	Entrosamento entre equipes de TT e P&D	Em algumas instituições, quando o relacionamento entre as equipes de TT e PD 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 da mesma. 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 papers e a geração de patentes. Organizações que valorizam mais a produção de papers, 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, tem maiores chances de sucesso em processos de TT.
	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).

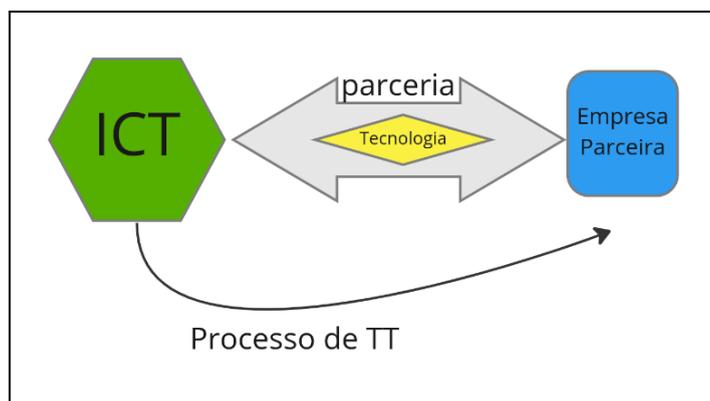
Componente	Fator	Fonte
Tecnologia (Ativo de inovação transferido)	Demanda existente ou com potencial de ser criada	Um dos fatores primordiais para adoção de qualquer tecnologia é a existência de uma demanda identificada ou em potencial para essa tecnologia. Por vezes, a organização tem a capacidade de 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.
Empresa Parceira	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.
	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; Chis & CriSan, 2020; Pusinhol, 2021).

Componente	Fator	Fonte
	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 com um fator preponderante na escolha de parceiros de negócios (Pertuz et al., 2021).
Parceria (Relacionamento)	Comunicação efetiva e continuada entre as equipes	A efetiva comunicação entre as equipes envolvidas na parceria é fundamental para o sucesso da parceria. 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 a 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, se faz 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 papers, 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; Etzkowitz & Zhou, 2017; Singhai et al., 2021).

Fonte: Elaborado pelo autor

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



5. METODOLOGIA

A identificação e avaliação dos fatores que interferem no processo de TT para os ativos digitais foi realizada por meio do método de estudo de caso apoiado por procedimentos de natureza qualitativa e quantitativa. Qualitativos pois a investigação foi realizada a partir da análise documental e de múltiplas fontes de evidências (Yin, 2015), bem como o uso do método de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016) nas questões abertas de um questionário aplicado a profissionais da área de TT da Embrapa. E, quantitativo pois 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 (Field, 2009).

A presente pesquisa se valeu das fases a seguir detalhadas para atingir seus objetivos:

1. Inicialmente foi realizada uma revisão da literatura e proposição de um modelo conceitual de fatores que influenciam a TT. Foram 29 fatores identificados, agrupados em 4 componentes do modelo teórico;
2. 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.
3. Em paralelo, foi realizada a caracterização dos ativos digitais da ICT estudada e a seleção da amostra para a qual o questionário seria aplicado. foram 129 ativos digitais selecionados, sendo eles em TRL ≥ 7 , marcados como sendo disponíveis para TT e Divulgação e, produzidos nos últimos 10 anos;
4. Na fase seguinte foi realizada parte da pesquisa de campo onde o questionário foi aplicado para os respondentes selecionados, analistas e pesquisadores que atuaram nas ações de TT para os ativos digitais selecionados e,
5. Por fim, chegou-se à fase de análise e interpretação dos resultados. A figura 10, abaixo, apresenta uma ilustração dessas fases.



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 atuam nas atividades de transferência de tecnologia, pois estes seriam os respondentes dos questionários a serem aplicados. Com o questionário aplicado foram recebidas 58 respostas consideradas válidas e passou-se então à fase de análise dos dados.

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) eram compostos pelo tipo software, 9 eram hardwares e nenhum ativo do tipo plataforma estava presente na população.

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. 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.

O PROJETO de INTERVENÇÃO

Com relação à localização da execução deste plano de intervenção, o mesmo poderá ser desenvolvido nas Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa, principalmente envolvendo as equipes de TT, P & D e Comunicação, além da sensibilização das chefias.

Espera-se que esta intervenção subsidie as ações de pesquisadores, analistas e gestores em todas as fases do macroprocesso de inovação, contribuindo para um maior nível de atenção aos fatores que possuem maior potencial de interferir no sucesso do processo de TT. Assim, por exemplo, ao se buscar um eventual parceiro para o desenvolvimento de uma tecnologia, por meio deste estudo, é possível identificar que as principais características desse parceiro são suas capacidades técnicas, de escalabilidade do negócio e da tecnologia, sua experiência prévia em projetos de inovação aberta, etc. Ao avaliar esses aspectos, é possível ter critérios mais robustos para a escolha do parceiro, diminuindo a exposição da empresa a situações de falha nos processos de TT.

Por fim, a responsabilidade pela implementação da proposta de intervenção poderá ser da Diretoria de Negócios (DENE), dada sua centralidade no processo de TT em toda a empresa. Os pontos focais da DENE nas UDs podem atuar como multiplicadores desse conhecimento, bem como as equipes de TT das unidades, podem ser envolvidas nas ações de difusão do conhecimento.

6. ESCOPO

O escopo do projeto de intervenção encontra-se detalhado na Tabela 4 a seguir:

Tabela 4

Escopo - projeto de intervenção

Objetivos Específicos	Ações	Detalhamento das ações	Prazos	Recursos	Responsáveis
Propor ações orientadas à conscientização dos atores envolvidos sobre a importância das ações de Transferência de Tecnologia;	Capacitar empregados da área de TT e P&D sobre os principais fatores-chave que afetam a TT para os ativos digitais	Desenvolver materiais de divulgação, vídeos curtos, encartes, manuais que versem sobre os fatores-chave no processo de TT	6 meses (julho a dezembro/2024)	Remuneração dos empregados envolvidos	SUCOM, DENE
	Promover eventos sobre experiências relacionadas à TT para as equipes que atuam na área de TT das UDS	Identificar estratégias para mitigar as barreiras e potencializar os fatores habilitadores da TT por meio das experiências das equipes; e promover eventos (palestras, oficinas etc.) para compartilhamento dessas experiências e padronização das ações	6 meses (Junho a Novembro/2024)	Remuneração dos servidores envolvidos; Eventuais custos com facilitadores contratados e estrutura física, se for presencial	DENE
	Disseminar boas práticas sobre TT	A partir dos eventos realizados, elaborar publicação com as boas práticas apresentadas, tendo em vista disseminar essas práticas e inspirar os leitores sobre a importância do tema	4 meses (janeiro a abril/2025)	Remuneração dos servidores envolvidos;	COMUNICAÇÃO e DENE

Propor ações de melhoria da gestão do macroprocesso de Inovação visando aumentar a adoção dos ativos digitais por meio de ações em diferentes fases do processo de TT.	Estudar o Macro processo de Inovação para definir ações que possibilitem um maior nível de atenção aos fatores influenciadores da TT	Analisar as etapas do macroprocesso de Inovação na Embrapa para propor as ações em diferentes níveis que permitam um maior nível de atenção aos fatores relatados. Algumas ações dizem respeito às etapas iniciais de planejamento da pesquisa e outras já em fase de adoção.	3 meses (junho a agosto/2024) Atualização anual	Remuneração dos empregados envolvidos;	DENE e DEPI
	Desenvolver métodos de avaliação mais objetiva sobre os projetos de pesquisa que evoluam para ativos tecnológicos digitais	Desenvolver uma metodologia objetiva de avaliação dos ativos tecnológicos gerados de maneira a estabelecer critérios menos subjetivos de análise dos ativos. Estabelecer critérios de validação tais como alcance esperado, demanda identificada, receita esperada, impacto social, etc, de maneira a refletir a justificativa pelo qual o projeto é desenvolvido	6 meses (setembro/2024 a fevereiro/2025) Atualização anual	Remuneração dos empregados envolvidos;	DENE e DEPI

Importante salientar que este trabalho não tem por escopo a geração de novos normativos nem o desenvolvimento de ferramentas computacionais, apesar que das deliberações podem surgir propostas nesse sentido.

Quanto às restrições para implementação deste projeto, pode-se destacar: quantidade insuficiente de empregados nas ações de TT ou com competências inadequadas para a execução das ações propostas; dependência da agenda de conteudistas e/ou palestrantes selecionados na manutenção dos prazos; falta de interesse e disponibilidade financeira das UDs em realizar algumas atividades presenciais.

Por fim, caberá à alta administração da Embrapa o patrocínio para a implementação do presente projeto de intervenção.

7. CRONOGRAMA

O cronograma para execução do presente projeto está detalhado na Tabela 5.

Tabela 5

Cronograma - projeto de intervenção

Etapas	jun 24	jul 24	ago 24	set 24	out 24	nov 24	dez 24	jan 25	fev 25	mar 25	abr 25	mai 25
Capacitar empregados da área de TT e P&D sobre os principais fatores-chave que afetam a TT para os ativos digitais		X	X	X	X	X	X					
Promover eventos sobre experiências relacionadas à TT para as equipes que atuam na área de TT das UDS	X	X	X	X	X	X						
Disseminar boas práticas sobre TT								X	X	X	X	
Estudar o Macro processo de Inovação para definir ações que possibilitem um maior nível de atenção aos fatores influenciadores da TT	X	X	X									
Desenvolver métodos de avaliação mais objetiva sobre os projetos de pesquisa que evoluam para ativos tecnológicos digitais				X	X	X	X	X	X			

8. 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>
- 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>
- 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/113243.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>
- 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>
- 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. <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=SDNJzAjyocQC&oi=fnd&pg=PA127&dq=The+era+of+open+innovation&ots=VfURIHAjGR&sig=y5fYd9YaSKhSOUNK0J1UWmfuYzU>
- 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>
- Field, A. (2009). *Descobrimdo 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/>
- 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>
- Mietzner, D., & Schultz, C. (2021). *New Perspectives in Technology Transfer: Theories, Concepts, and Practices in an Age of Complexity*. Springer Nature. <https://play.google.com/store/books/details?id=32caEAAAQBAJ>
- 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.eurocorev.2020.103407>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso - 5.Ed.: Planejamento e Métodos*. Bookman Editora. <https://play.google.com/store/books/details?id=EtOyBQAAQBAJ>