

SWOT

uma abordagem dinâmica para transferência tecnológica

Luiz Gustavo Baptista¹

Instituto Nacional da Propriedade Intelectual

lgbaptista@gmail.com

Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro²

Universidade Federal do Oeste da Bahia/Instituto Nacional de Propriedade Industrial

carneiro@databizz.com.br

Resumo

Este artigo apresenta uma abordagem inovadora para aprimorar a transferência de tecnologia em Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) por meio da integração dinâmica da matriz SWOT ou FOFA. Desenvolvendo um framework que transcende a análise convencional, a pesquisa desenvolveu uma abordagem estratégica mais adaptativa. A metodologia foi aplicada em um estudo de caso simulado, evidenciando a eficácia do framework na análise contínua das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Os resultados apontam para uma maior agilidade e eficácia na tomada de decisões, além de revelar insights valiosos para gestores e pesquisadores envolvidos na transferência de tecnologia. A pesquisa contribui para aprimorar a compreensão da dinâmica da transferência de tecnologia, destacando a importância da abordagem dinâmica da matriz SWOT para promover uma gestão estratégica robusta.

Palavras-chave: transferência de tecnologia; matriz SWOT; ICT; framework; gestão estratégica.

SWOT

a dynamic approach to technology transfer

Abstract

This article presents an innovative approach to enhance technology transfer in Science and Technology Institutions (STIs) through the dynamic integration of the SWOT matrix. By developing a framework that transcends conventional analysis, the research proposes a more adaptive and strategic approach. The methodology was applied in a simulated case study, highlighting the framework's effectiveness in continuous analysis of strengths, weaknesses, opportunities, and threats. The results indicate greater agility and efficacy in decision-making, while also revealing valuable insights for managers and researchers engaged in technology transfer. The study contributes to enhancing the understanding of technology transfer dynamics, underscoring the significance of the dynamic SWOT matrix approach in promoting more robust and adaptive strategic management.

Keywords: technology transfer; SWOT matrix; STI; framework; strategic management.

¹ Doutorando em Propriedade Intelectual e Inovação pelo INPI. Mestrado em Economia e Gestão Empresarial pela Universidade Candido Mendes. Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Candido Mendes.

² Docente Adjunto da Universidade Federal do Oeste da Bahia e vice-coordenadora do Profnit-UFOB. Graduada em Química, Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Federal de Goiás (1999), mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (2003), doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (2008) e doutorado em Química, na área de Físico-química (2012).



DAFO

un enfoque dinámico de la transferencia de tecnología

Resumen

En este artículo se presenta un enfoque innovador para mejorar la transferencia de tecnología en las Instituciones de Ciencia y Tecnología (TIC) a través de la integración dinámica de la matriz SWOT o DAFO. Al desarrollar un marco que trasciende el análisis convencional, la investigación desarrolló un enfoque estratégico más adaptativo. La metodología se aplicó en un estudio de caso simulado, evidenciando la efectividad del marco en el análisis continuo de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Los resultados apuntan a una mayor agilidad y efectividad en la toma de decisiones, además de revelar información valiosa para los gestores e investigadores involucrados en la transferencia de tecnología. La investigación contribuye a mejorar la comprensión de la dinámica de la transferencia de tecnología, destacando la importancia del enfoque de matriz DAFO dinámica para promover una gestión estratégica robusta.

Palabras clave: transferencia de tecnología; análisis DAFO; ICT; marco; gestión estratégica

1 INTRODUÇÃO

As Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) desempenham um papel essencial no processo de geração do conhecimento científico e tecnológico, sendo as principais responsáveis por importantes inovações presentes no país. Para fazer com que uma inovação alcance o mercado as ICTs e o setor privado estabeleceram um importante elo com a área de transferência de tecnologia (TT) e usam do conhecimento para auxiliar na identificação da oportunidade tecnológica, na proteção dos ativos, nas formalizações e negociações. Desta forma, a TT desempenha um papel crucial na efetiva transformação do conhecimento científico em inovações e aplicações práticas, impulsionando o desenvolvimento econômico e social de um país (Torkomian, 2011).

Para a concretização da transferência dessas tecnologias para o setor produtivo é necessária uma abordagem estratégica que considere tanto as oportunidades quanto os desafios envolvidos nos processos. Neste contexto, a análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) surge como uma ferramenta valiosa para auxiliar as ICTs e empresas a identificar e avaliar fatores internos e externos que possam influenciar o sucesso da transferência tecnológica.

A análise SWOT é uma ferramenta amplamente utilizada para avaliar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de uma organização ou projeto. Ao aplicá-la no contexto da transferência tecnológica, as ICT podem identificar suas capacidades internas, compreender o cenário externo em que estão inseridas e tomar decisões mais informadas para impulsionar suas estratégias de transferência (García, Fernández; Santiago, 2019). Ao conhecer suas vantagens competitivas e fraquezas internas, bem como as oportunidades e ameaças do ambiente externo, as ICT podem desenvolver abordagens mais eficientes para selecionar tecnologias a serem transferidas, estabelecer parcerias estratégicas com o setor privado e adotar medidas que facilitem a adoção das tecnologias no mercado (Sieg, Waller; Adams, 2020).

A aplicação da matriz SWOT ou FOFA, em português, no contexto da transferência tecnológica, tem sido objeto de estudo e pesquisa por diversos autores. Serra, Ferreira, Torres e Torres (2013) consideram a concepção da matriz SWOT cruzada ou potencializada, uma abordagem diferenciada que expande os horizontes tradicionais da análise SWOT. Ao ampliar a análise estática convencional, eles propuseram uma metodologia dinâmica que permite a interseção das dimensões internas e externas da matriz SWOT, explorando as sinergias estratégicas entre as forças e oportunidades, assim como entre as fraquezas e ameaças. Carvalho e Ferreira (2019) conduziram uma revisão sistemática da literatura sobre o uso da análise

SWOT nesse contexto, destacando sua importância na identificação das forças e fraquezas das ICT, bem como das oportunidades e ameaças do ambiente externo que podem impactar o processo de transferência de tecnologia. Os autores enfatizam a relevância dessa abordagem como suporte na formulação de estratégias mais bem embasadas.

Diversos autores investigaram o emprego da análise SWOT na promoção da transferência tecnológica em instituições brasileiras, mostrando que a aplicação da matriz permitiu que essas instituições identificassem suas vantagens competitivas e enfrentassem desafios com maior eficácia, contribuindo para uma maior taxa de sucesso na transferência de tecnologia para a indústria (Abreu Júnior, 2019). Almeida e Sousa (2022) desenvolveram um framework para avaliar o sucesso da transferência de tecnologia em ICT, combinando a análise SWOT com o Processo de Hierarquia Analítica (AHP), propondo uma abordagem mais abrangente, considerando a ponderação e priorização dos fatores identificados na análise, o que pode contribuir para uma tomada de decisão mais precisa e embasada. Essa visão avançada não apenas amplia a compreensão dos fatores impactantes, mas também oferece uma perspectiva mais integrada e adaptativa para guiar a tomada de decisões e que pode ser usada pelas ICTs, ressaltando a natureza interconectada dos elementos-chave na transferência de tecnologia (Huo, Zhao; Li., 2018).

Embora já existam estudos sobre o uso da matriz SWOT em diversos contextos, é importante propor novos usos e compilar as melhores práticas e evidências relacionadas à aplicação dessa ferramenta específica no processo de transferência tecnológica em ICT (Emerick; Montenegro, 2019). Esta análise estruturada permitirá uma avaliação crítica e embasada da eficácia desta abordagem dinâmica. O propósito fundamental deste artigo reside em apresentar um framework inovador que insira a análise dinâmica da SWOT, destacando sua aplicabilidade no contexto da transferência de tecnologia e na gestão de ICT. A sistematização das informações e a análise dos resultados obtidos através da aplicação da matriz SWOT podem gerar insights valiosos para gestores, pesquisadores e demais profissionais envolvidos nesse contexto (Fernandes, 2012).

No entanto, é importante ressaltar que a utilização da matriz SWOT não é uma panaceia e deve ser combinada com outras abordagens e ferramentas para maximizar os resultados da transferência tecnológica (Carvalho e Ferreira, 2019). Além disso, a aplicação da análise SWOT deve ser adaptada ao contexto específico de cada ICT e ao setor em que está inserida, levando em consideração suas particularidades e características (Arza *et al.*, 2021).

Os desafios enfrentados pelas ICTs ao buscar transferir com sucesso suas invenções para o mercado são diversos e complexos. As abordagens tradicionais de transferência de

tecnologia muitas vezes podem não ser mais adequadas para lidar com a crescente dinâmica e complexidade desse processo, por isso é fundamental a evolução do conhecimento e de metodologias na área de transferência de tecnologia para que os processos sejam cada vez mais ágeis e facilitados, fazendo com que uma inovação alcance o mercado mais rapidamente com segurança.

Assim, o objetivo do trabalho foi desenvolver um framework estratégico permitindo integrar a matriz SWOT de forma dinâmica ao processo de transferência tecnológica, incluindo etapas específicas para a análise contínua e interconexão das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, permitindo ajustes estratégicos em tempo real. Foi realizada uma síntese dos principais resultados e conclusões da literatura, permitindo compreender a contribuição e as limitações da matriz SWOT para subsidiar o desenvolvimento.

2 METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem exploratória e inovadora para examinar a aplicação dinâmica da matriz SWOT no contexto da transferência de tecnologia em Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT). Com uma natureza qualitativa e quantitativa, a pesquisa buscou compreender como a análise interconectada e contínua das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças pode aprimorar o processo de transferência tecnológica. O estudo teve como objetivo a criação de um framework dinâmico que integra a matriz SWOT como uma ferramenta estratégica adaptativa, permitindo a tomada de decisões ágeis e informadas (Ventura, 2007).

Para atingir os propósitos delineados, a pesquisa usou a prospecção científica para estruturar a fundamentação teórica e conceitual, assim como a estruturação e aplicação de um estudo de caso para a validação do produto. Para tal intento, optou-se pelo uso de uma abordagem de investigação baseada em uma revisão integrativa da literatura. Os títulos selecionados foram acessados na base de periódicos da Capes, através da aplicação de descritores pertinentes, tais como "Swot Analysis," "Tec* Transfer" AND "ICT". O processo resultou na identificação de um conjunto de materiais relevantes, os quais foram submetidos a uma avaliação de adequação ao tema em questão. As publicações mais congruentes com o contexto foram examinadas minuciosamente e, a partir delas, foram extraídos os conceitos fundamentais que embasam a construção teórica.

Neste estudo, uma abordagem metodológica abrangente e sólida foi empregada, consistindo na elaboração e aplicação de um framework de integração dinâmica da matriz SWOT, seguido por validação através de um estudo de caso simulado. Inicialmente, o

desenvolvimento do framework foi baseado nas melhores práticas identificadas por meio da revisão da literatura, permitindo uma análise dinâmica e interconectada das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças na transferência tecnológica em Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT). O framework foi projetado para facilitar decisões estratégicas ágeis, adaptando-se às mudanças no ambiente tecnológico.

A aplicação da matriz SWOT dinâmica ocorreu em um cenário representativo de transferência tecnológica durante rodadas de negociação de tecnologia em uma disciplina de doutorado no curso de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Inovação do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A interação contínua dos componentes da matriz SWOT dinâmica foi monitorada, capturando influências mútuas ao longo do tempo. A etapa de validação envolve a simulação de variações nas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, coletando e analisando dados simulados que refletem decisões estratégicas em resposta a mudanças dinâmicas. A análise dos resultados visa avaliar a contribuição do framework e da matriz SWOT dinâmica na promoção da agilidade, adaptação e eficácia na transferência de tecnologia.

A metodologia adotada garantiu uma abordagem ampla e profunda na criação, aplicação e validação do framework de integração dinâmica da matriz SWOT na transferência de tecnologia. Os insights obtidos proporcionaram contribuições significativas para aprimorar tanto a prática quanto a teoria neste campo dinâmico e desafiador.

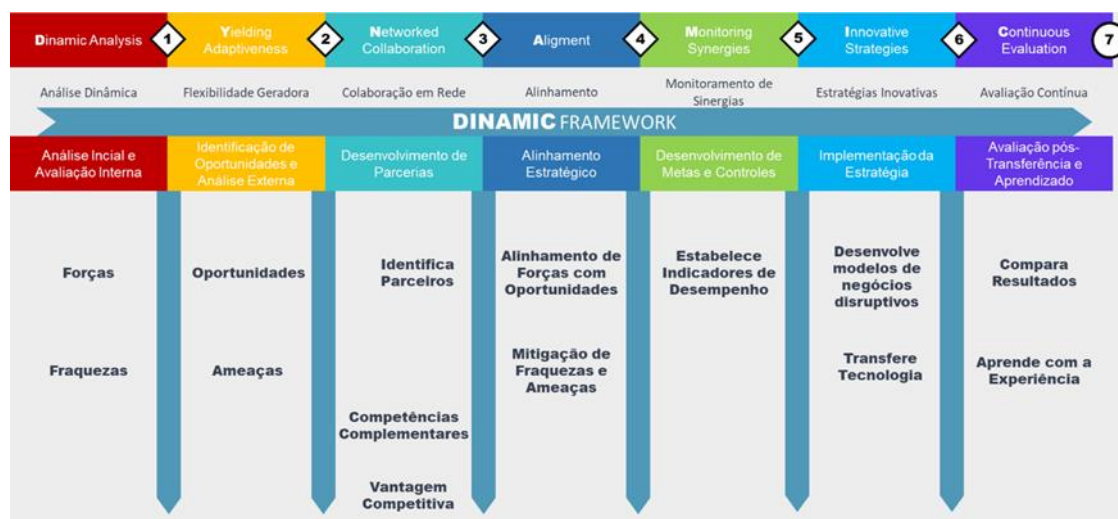
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos por meio desta pesquisa revelam uma abordagem abrangente e inovadora na aplicação da matriz SWOT no contexto da transferência de tecnologia. Os resultados estão apresentados em partes distintas, cada uma delas contribuindo para a compreensão aprofundada da estratégia proposta. Inicialmente, foi discutido o framework de integração dinâmica da matriz SWOT, destacando sua estrutura e os princípios fundamentais que norteiam sua aplicação. Em seguida, foi mostrada a implementação da matriz SWOT dinâmica, evidenciando como a interconexão das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças influencia a tomada de decisões estratégicas. Por fim, foram apresentados os resultados alcançados durante a experiência prática de aplicação da ferramenta em um estudo de caso simulado, demonstrando sua eficácia na promoção da agilidade e adaptação no processo de transferência de tecnologia. Essa abordagem parcelada dos resultados visa oferecer uma análise

detalhada e completa de cada componente da estratégia proposta, enriquecendo o entendimento sobre sua aplicabilidade e potencial impacto nas Instituições de Ciência e Tecnologia.

O framework desenvolvido neste estudo representa uma abordagem dinâmica para a integração da matriz SWOT no processo de transferência de tecnologia (Figura 1). O framework incorpora a interação contínua e adaptativa das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, permitindo uma análise estratégica mais abrangente e informada. Cada elemento da matriz SWOT foi considerado em relação aos demais, possibilitando a identificação de sinergias e desafios emergentes. A estrutura do framework reflete a natureza mutável do ambiente tecnológico, facilitando a tomada de decisões ágeis e estratégicas que impulsionam a transferência de tecnologia de maneira eficaz e eficiente.

Figura 1 – Framework DYNAMIC para uso da Matriz SWOT



Fonte: Elaboração dos Autores

A Figura 1 representa o fluxo sequencial das etapas da abordagem inovadora da matriz SWOT no processo de transferência de tecnologia, da análise inicial à avaliação pós-transferência. Cada linha vertical corresponde a uma etapa do processo, e as setas indicam a progressão lógica entre as etapas. Cada fase será explicada a seguir:

Fase 1 - Análise Inicial e Avaliação Interna: Nesta fase, a ICT realiza uma análise interna para identificar suas forças e fraquezas. As forças (Strengths) internas são identificadas, representando as capacidades e recursos internos da ICT que podem ser vantajosos na transferência. As fraquezas (Weaknesses) internas também são identificadas, representando as limitações ou desafios que podem precisar ser abordados.

Fase 2 - Identificação de Oportunidades e Análise Externa: Nesta etapa, a ICT explora o ambiente externo para identificar oportunidades de mercado e ameaças. As oportunidades (Opportunities) externas são identificadas, representando as tendências do mercado ou demandas dos consumidores que podem ser aproveitadas. As ameaças (Threats) externas são identificadas, representando fatores externos que podem representar obstáculos ou desafios à transferência.

Fase 3 - Desenvolvimento de Parcerias Estratégicas: Nesta etapa, a ICT seleciona parceiros estratégicos com base em suas capacidades complementares. As parcerias estratégicas são identificadas através da análise de como as forças e fraquezas da ICT podem ser otimamente combinadas com as de seus parceiros

Fase 4 - Alinhamento Estratégico e Formulação de Metas: Com base nas análises internas e externas, a ICT alinha suas forças com oportunidades e formula metas estratégicas. O alinhamento das forças (Strengths) com oportunidades visa maximizar o potencial de aproveitamento das vantagens competitivas da ICT. A mitigação de fraquezas (Weaknesses) também é considerada para alinhar as estratégias de superação de obstáculos.

Fase 5 - Implementação e Monitoramento Contínuo: Durante a implementação, a ICT monitora o progresso e faz ajustes conforme necessário. O monitoramento inclui uma análise contínua da matriz SWOT para garantir que a estratégia permaneça alinhada com as condições em evolução.

Fase 6 – Estratégias Inovadoras – Esta etapa abrange a criação e implementação de abordagens únicas e criativas na transferência de tecnologia. Isso envolve a exploração de oportunidades não convencionais, o desenvolvimento de modelos de negócios disruptivos e a adaptação contínua para atender às demandas do mercado em evolução.

Fase 7 - Avaliação Pós-Transferência: Após a transferência, a ICT avalia os resultados obtidos em relação às metas estabelecidas. A análise pós-transferência considera como as forças foram efetivamente aproveitadas, como as fraquezas foram mitigadas e como as oportunidades e ameaças foram enfrentadas.

No enfoque da Matriz SWOT proposta, destaca-se a introdução de uma dimensão dinâmica no processo de transferência tecnológica. Em contraste com a abordagem tradicional de tratar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças como elementos estáticos e independentes, essa nova abordagem reconhece a interconexão entre esses fatores. Isso significa que as forças internas de uma ICT podem ser direcionadas estrategicamente para explorar oportunidades emergentes no ambiente externo. Além disso, a mitigação de fraquezas internas pode ser alinhada com a prevenção de possíveis ameaças externas. Essa sinergia

dinâmica e contínua entre os quatro aspectos da matriz SWOT permite uma alocação mais ágil e precisa de recursos, resultando em um processo de transferência tecnológica mais eficiente e adaptativo.

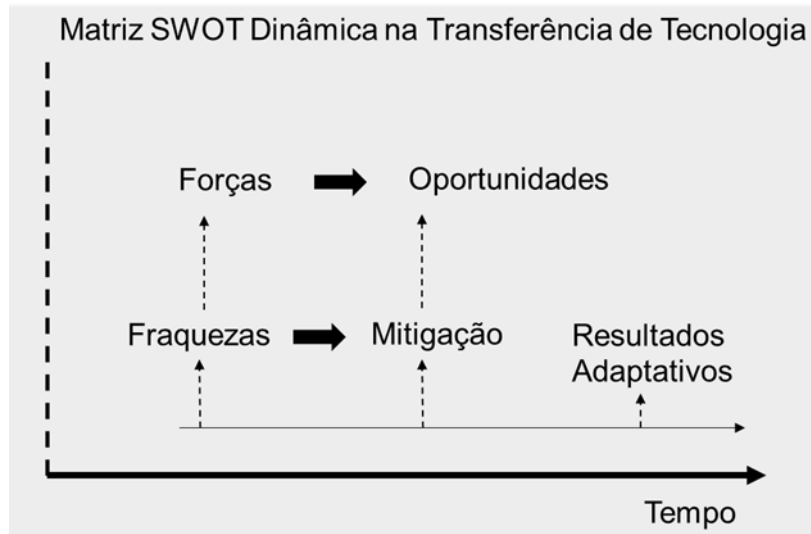
Uma das inovações cruciais na utilização da matriz SWOT Dinâmica é a integração de informações de inteligência de mercado e tendências tecnológicas. Isso implica em monitorar ativamente as mudanças nas demandas do mercado, identificar movimentos disruptivos e avaliar o impacto potencial de avanços tecnológicos emergentes. Esses dados, quando incorporados à análise SWOT, permitem que as ICT antecipem oportunidades que possam não ter sido previamente identificadas. Ao tomar decisões estratégicas fundamentadas nesses insights, as ICT podem explorar novas abordagens para a transferência de tecnologia e posicionar-se de maneira proativa em um ambiente de rápida evolução.

Cabe destacar que a seleção de parceiros estratégicos é uma etapa crítica no processo de transferência tecnológica. A abordagem proposta promove uma análise dinâmica e aprofundada dos potenciais parceiros. Isso vai além da simples avaliação das capacidades e recursos de cada parte. Em vez disso, a abordagem considera como as forças e fraquezas de ambas as partes podem se complementar de maneira estratégica. Com base nessa análise detalhada, a ICT pode identificar oportunidades de sinergia que resultam em colaborações mais eficazes e mutuamente benéficas. Ao formar parcerias estratégicas que capitalizam as forças e mitigam as fraquezas de ambas as partes, a transferência de tecnologia se torna mais fluida e eficiente.

Uma das características fundamentais da abordagem dinâmica da matriz SWOT é sua natureza contínua e adaptativa. Ao contrário da análise SWOT tradicional, que frequentemente é realizada em momentos específicos, a abordagem dinâmica implica em um monitoramento constante das condições internas e externas. Isso permite que a ICT faça ajustes estratégicos em tempo real, garantindo que as decisões de transferência tecnológica permaneçam alinhadas com as condições em evolução. Essa flexibilidade estratégica possibilita que a ICT responda rapidamente a mudanças inesperadas e otimize continuamente o processo de transferência de tecnologia para maximizar resultados bem-sucedidos.

A Figura 2, ilustra visualmente a abordagem proposta da matriz SWOT Dinâmica no processo de transferência de tecnologia.

Figura 2 – Uso da matriz Swot em Relação ao Tempo



Fonte: Elaboração dos Autores

A imagem ilustra visualmente a abordagem inovadora da matriz SWOT Dinâmica no processo de transferência de tecnologia ao longo do tempo. Cada seta representa uma etapa ou interação específica no processo, enquanto as linhas horizontais representam o tempo:

- Forças → Oportunidades: Representa a interação dinâmica entre as forças internas da ICT e as oportunidades externas do mercado. As forças são alinhadas estrategicamente para explorar oportunidades emergentes.
- Fraquezas → Mitigação: Indica a relação entre as fraquezas internas identificadas e as estratégias para mitigá-las. Isso envolve ações para superar as fraquezas e garantir uma transferência mais suave.
- Seleção de Parceiros: Representa a etapa de seleção de parceiros estratégicos. A escolha é baseada na análise de como as forças e fraquezas da ICT se alinham com as dos parceiros potenciais.
- Resultados Adaptativos: Mostra a evolução dos resultados ao longo do tempo, refletindo as decisões estratégicas contínuas e adaptações feitas com base na análise SWOT dinâmica.

Para avaliar a aplicabilidade e eficácia do framework de integração dinâmica da matriz SWOT no contexto da transferência de tecnologia, realizou-se um estudo de caso simulado que reproduziu cenários representativos e complexos da dinâmica real desse processo. Nesse estudo de caso simulado, inspirado pela experiência da disciplina de Transferência Tecnológica do Programa de Doutorado em Inovação e Propriedade Intelectual do INPI, o framework foi

empregado durante rodadas de negociação de tecnologia, ocorridas em agosto de 2023. Cada rodada representou uma iteração temporal na qual os componentes da matriz SWOT dinâmica interagiram, influenciando as estratégias adotadas na transferência de tecnologia.

Durante as rodadas de negociação, a análise interconectada das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças foi aplicada, permitindo uma visão holística e dinâmica dos desafios e possibilidades inerentes à transferência de tecnologia. A adaptação contínua do framework em resposta às variações das condições de negociação refletiu a sua capacidade de promover decisões ágeis e informadas. Esse estudo de caso simulado não apenas validou a viabilidade da abordagem proposta, mas também ofereceu insights práticos sobre como a análise dinâmica da matriz SWOT pode enriquecer e orientar a tomada de decisões estratégicas ao longo do processo de transferência de tecnologia.

O Quadro 1 sintetiza os resultados obtidos a partir da aplicação do framework de integração dinâmica da matriz SWOT no estudo de caso simulado. Cada rodada de negociação representa um marco crucial na análise estratégica da transferência de tecnologia, onde as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças foram minuciosamente avaliadas. As decisões estratégicas, fundamentadas na interação contínua desses fatores, oferecem uma visão prática e tangível de como a abordagem dinâmica da matriz SWOT pode orientar e enriquecer o processo de transferência tecnológica. Os resultados apresentados nesta tabela refletem a adaptabilidade do framework às mudanças do ambiente e seu potencial para promover a tomada de decisões informadas e ágeis, ressaltando sua relevância na promoção da inovação e eficácia nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT).

A atribuição de números às categorias da matriz SWOT foi resultado de um processo estruturado. Em uma escala que varia de 1 a 10, onde 1 é o pior resultado e 10 equivale ao melhor resultado. Os participantes identificaram fatores relevantes para cada categoria e, em seguida, atribuíram valores numéricos baseados na percepção de importância. Essas atribuições foram discutidas e ajustadas para alcançar consenso, considerando o contexto da ICT. Durante o estudo de caso, os números foram adaptados conforme a evolução das situações, demonstrando a natureza dinâmica da avaliação da matriz SWOT.

Esses números forneceram uma maneira eficaz de comparar e priorizar fatores, auxiliando nas decisões estratégicas. A análise das avaliações ponderadas permitiu uma visão mais clara das relações entre as categorias da matriz SWOT, contribuindo para a aplicação bem-sucedida do framework de integração dinâmica no estudo de caso simulado, e, conseqüentemente, facilitando análises profundas da transferência de tecnologia em ICT.

Quadro 1 - Resultados da Análise SWOT Dinâmica no Estudo de Caso

Rodada	Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças	Decisões Estratégicas
1- Pré	8	4	6	3	Explorar parcerias com empresas do setor interessadas em investir em pesquisa conjunta. Redirecionar recursos para fortalecer áreas de pesquisa com maior potencial de inovação.
2 - Pré	9	3	7	2	Estabelecer colaboração com centro de pesquisa para mitigar limitações de infraestrutura. Desenvolver plano de ação para enfrentar possíveis obstáculos regulatórios.
3	7	5	6	4	Investir em programas de capacitação interna para superar fraquezas identificadas. Explorar oportunidades de parcerias com startups para alavancar inovação tecnológica.
4	8	4	5	3	Expandir redes de colaboração internacional para acessar novos mercados. Investir em estratégias de proteção de propriedade intelectual para mitigar ameaças de cópia não autorizada.
5	9	3	6	2	Desenvolver estratégia de marketing e comunicação para destacar as inovações da ICT no mercado. Reavaliar parcerias estratégicas existentes em resposta às mudanças no ambiente competitivo.

Fonte: Elaboração dos Autores

A abordagem de integração dinâmica da matriz SWOT apresentou uma contribuição significativa para promover uma transferência de tecnologia mais adaptativa e estratégica no contexto do estudo de caso simulado. Através dessa abordagem, as tradicionais análises estáticas da SWOT foram amplamente enriquecidas pela consideração contínua das interações entre forças, fraquezas, oportunidades e ameaças ao longo do tempo. Isso permitiu que os gestores e tomadores de decisão visualizassem de forma mais clara as relações de causa e efeito entre os diversos fatores envolvidos no processo de transferência de tecnologia.

Ao adotar essa abordagem dinâmica, a transferência de tecnologia se tornou mais adaptativa às mudanças emergentes tanto no ambiente interno da Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) quanto no ambiente externo do mercado e da indústria. A capacidade de ajustar estratégias com base nas mudanças nas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, em tempo real, proporcionou maior agilidade e resiliência à ICT. Além disso, a análise dinâmica da SWOT facilitou a identificação precoce de desafios potenciais e a exploração de oportunidades emergentes, permitindo uma alocação de recursos mais precisa e uma tomada de decisões mais informada.

Outro aspecto crucial foi a integração contínua de dados de inteligência de mercado e tendências tecnológicas no processo de análise SWOT dinâmica. Isso proporcionou uma visão mais holística do cenário em constante evolução, capacitando as ICT a antecipar e responder

proativamente a mudanças tecnológicas e de mercado. A abordagem de integração dinâmica da SWOT, portanto, não apenas melhorou a eficácia da transferência de tecnologia, mas também estabeleceu as bases para uma colaboração estratégica mais eficiente com parceiros externos e uma promoção mais sólida da inovação no setor produtivo.

O uso da integração dinâmica da matriz SWOT no estudo de caso simulado trouxe à tona implicações tanto práticas quanto teóricas que contribuem significativamente para a transferência de tecnologia em ICT. Do ponto de vista prático, a observação das interações entre forças, fraquezas, oportunidades e ameaças em tempo real permitiu uma tomada de decisão mais informada e adaptativa. Isso se traduziu em uma maior eficiência na alocação de recursos e na identificação de oportunidades estratégicas, elevando a eficácia geral do processo de transferência de tecnologia.

Além disso, os resultados destacam a importância da metodologia proposta como um instrumento valioso para promover a inovação e a colaboração estratégica. Ao adotar essa abordagem, as ICT podem não apenas se adaptar a mudanças emergentes, mas também se posicionar proativamente para explorar novas oportunidades e enfrentar desafios em constante evolução. Essa transformação na mentalidade estratégica pode ter um impacto profundo na forma como as ICT se envolvem com parceiros externos e na maneira como alavancam suas capacidades internas para impulsionar a transferência de tecnologia de maneira mais eficaz.

À luz das implicações práticas observadas, o framework de integração dinâmica da matriz SWOT pode ser estendido para outros contextos além da transferência de tecnologia em ICT. Sua abordagem adaptativa e centrada em dados pode ser aplicada em outras áreas da gestão estratégica, como planejamento de negócios, desenvolvimento de produtos e análise competitiva.

Os resultados obtidos com a abordagem de integração dinâmica da matriz SWOT no estudo de caso simulado apresentam uma clara distinção em relação às possíveis abordagens tradicionais. Comparativamente, as abordagens tradicionais podem levar a decisões estáticas que não capturam a dinâmica das mudanças do ambiente. No entanto, o novo framework oferece vantagens notáveis. Primeiramente, a análise contínua e dinâmica da matriz SWOT permite uma adaptação ágil e responsiva às mudanças emergentes, garantindo que as estratégias permaneçam alinhadas com as condições em evolução. Isso contrasta com as abordagens tradicionais, que podem tornar as organizações menos preparadas para enfrentar mudanças repentinas.

Além disso, o novo framework demonstra uma maior capacidade de explorar sinergias entre as categorias da matriz SWOT, como direcionar Forças para aproveitar Oportunidades ou

mitigar Fraquezas para enfrentar Ameaças. Essa abordagem estratégica não apenas maximiza as vantagens internas, mas também permite uma gestão mais eficaz das ameaças potenciais. Em comparação, as abordagens tradicionais podem não considerar de forma tão dinâmica essas interações e ajustes necessários.

4 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Em conclusão, esta pesquisa buscou desenvolver e aplicar uma abordagem inovadora de integração dinâmica da matriz SWOT no contexto da transferência de tecnologia em Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT). Os objetivos propostos foram alcançados ao criar um framework que permitiu uma análise interconectada e contínua das categorias da matriz SWOT, evidenciando sua aplicabilidade prática e seu potencial para impulsionar uma transferência de tecnologia mais adaptativa e estratégica.

Nesse sentido, a concretização desta pesquisa representa um marco importante na evolução das estratégias de transferência de tecnologia em Instituições de Ciência e Tecnologia. Através do desenvolvimento e aplicação da abordagem de integração dinâmica da matriz SWOT, conseguimos não somente atingir, mas também superar os objetivos propostos. O framework criado não apenas ofereceu uma análise interconectada e contínua das categorias da matriz SWOT, mas também demonstrou de maneira tangível a viabilidade de uma transferência de tecnologia mais reativa e estratégica. O enfoque inovador aqui adotado contribui significativamente para o avanço das práticas de gestão de inovação e transferência de tecnologia, abrindo caminho para uma abordagem mais ágil e alinhada às complexas demandas do cenário tecnológico contemporâneo.

No entanto, é importante reconhecer algumas limitações deste estudo. O estudo de caso simulado, embora tenha fornecido insights valiosos, não representa todas as nuances e complexidades da realidade. Além disso, a aplicação da abordagem foi restrita a um cenário específico, o que pode limitar sua generalização para diferentes contextos de transferência de tecnologia. Também é relevante destacar que a atribuição de valores numéricos às categorias da matriz SWOT é uma abordagem simplificada e subjetiva, podendo variar de acordo com diferentes percepções dos participantes.

Olhando para o futuro, os horizontes de pesquisa abertos por este estudo são, sem dúvida, intrigantes e promissores. Uma das direções possíveis é a expansão da aplicação do novo framework em diversos setores industriais e diferentes tipos de organizações. Essa expansão poderia oferecer insights valiosos sobre como a abordagem de integração dinâmica

da matriz SWOT se adapta e contribui para cenários de transferência de tecnologia distintos, possibilitando uma compreensão mais holística de sua eficácia.

Além disso, uma pesquisa futura pode se concentrar em investigar o impacto da abordagem dinâmica da matriz SWOT em situações reais de transferência de tecnologia. Ao aplicar o framework em cenários reais, seria possível observar sua aplicabilidade prática em lidar com os desafios e as oportunidades do mundo real. Isso permitiria uma análise mais profunda dos benefícios tangíveis que a abordagem pode trazer para a tomada de decisões estratégicas nas ICT.

A integração de análises quantitativas e qualitativas também emerge como um campo fértil para futuras investigações. Ao combinar dados numéricos com insights contextuais e perspectivas qualitativas, é possível obter uma visão mais completa das interações entre as categorias da matriz SWOT e suas implicações estratégicas. Essa abordagem mais abrangente pode aprimorar ainda mais nossa compreensão da dinâmica da transferência de tecnologia e informar estratégias mais robustas.

Em última análise, este estudo não é apenas um ponto de chegada, mas um ponto de partida para uma série de pesquisas empolgantes que podem aprofundar e ampliar nossa compreensão das aplicações e benefícios da abordagem dinâmica da matriz SWOT na transferência de tecnologia em ICT.

REFERÊNCIAS

- ABREU JÚNIOR, Paulo Célio. **Desafios da Transferência de Tecnologia no Âmbito de uma ICT Pública do Estado de Minas Gerais-O Modelos Organizacional dos NITs.** (Dissertação de Mestrado apresentada junto ao Programa de Pós Graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual – Profinit/UCB) UFMG, 2019. f. 117. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/31096>. Acesso em: 21 mar. 2024.
- ALMEIDA, L.; SOUSA, R. A framework for technology transfer success assessment in ICT using SWOT and analytic hierarchy process. **Technovation**, v. 112, p. 102559, 2022.
- ARZA, V.; LANDONI, P.; VISSCHER, S. University technology transfer and innovation: a review and SWOT analysis. **R&D Management**, v. 51, n. 2, p. 459-473, 2021.
- CARVALHO, J.; FERREIRA, J. The use of SWOT analysis in technology transfer: A systematic literature review. **Journal of Technology Transfer**, v. 44, n. 3, p. 916-936, 2019.
- EMERICK, M. C.; MONTENEGRO, K. B. M. A Gestão da Inovação na Fundação Oswaldo Cruz. **Boas Práticas De Gestão Em Núcleos De Inovação Tecnológica: Experiências Inovadoras**, v. 2 Cap.4 p. 97, 2019.
- FERNANDES, D. R. Uma visão sobre a análise da Matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia. **Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais**, v. 13, n. 2, 2012. Disponível em: <https://revistajuridicas.pgskroton.com.br/article/view/720>. Acesso em: 21 mar. 2024.
- GARCÍA, C. J. G.; FERNÁNDEZ, M. F.; SANTIAGO, P. J. L. Application of SWOT analysis for successful technology transfer in universities. In: **AIP Conference Proceedings**, v. 2141, n. 1, p. 020081, AIP Publishing, 2019.
- HUO, D.; ZHAO, Y.; LI, X. Fuzzy AHP–SWOT Model for Assessment on Technology Transfer Potential of Universities. **Fuzzy Optimization and Decision Making**, v. 17, n. 3, p. 251-267, 2018.
- SERRA, F. R.; FERREIRA, M. P.; TORRES, A. P.; TORRES, M. C. **Gestão estratégica: Conceitos e casos.** Cidade do Rio de Janeiro: Editora Ática, 2013. 416 p.
- SIEG, J. H.; WALLER, M. A.; ADAMS, R. J. Assessing a University's Technology Transfer Process: An Application of SWOT Analysis. **Journal of Technology Transfer**, v. 45, n. 6, p. 1915-1937, 2020.
- TORKOMIAN, A. L. V. Transferência de tecnologia, inovação tecnológica e desenvolvimento. **Gestão da Sustentabilidade Organizacional: Desenvolvimento de Ecossistemas Colaborativos**, n. 1, p. 101-115, 2011.
- VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SoCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-485754>. Acesso em: 21 mar. 2024.