

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SAMIRA YUSEF ARAÚJO DE FALANI BEZERRA

ESTRATÉGIA E DESEMPENHO DOS ESCRITÓRIOS DE
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA BRASILEIROS

São Carlos – SP
2023

SAMIRA YUSEF ARAÚJO DE FALANI BEZERRA

ESTRATÉGIA E DESEMPENHO DOS ESCRITÓRIOS DE TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA BRASILEIROS

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), como parte dos requisitos para obtenção do título de doutora em Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Vitale Torkomian

Co-orientador: Prof. Dr. Thiago José Cysneiros Cavalcanti Soares

Área: Gestão da Tecnologia e da Inovação

São Carlos – SP
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Samira Yusef Araújo de Falani Bezerra, realizada em 07/02/2023.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Ana Lucia Vitale Torkomian (UFSCar)

Profa. Dra. Ivete Delai (UFSCar)

Prof. Dr. Marcelo Silva Pinho (UFSCar)

Prof. Dr. Thiago José Cysneiros Cavalcanti Soares (Insper)

Profa. Dra. Maria Beatriz Machado Bonacelli (UNICAMP)

Prof. Dr. Marcelo Gomes Speziali (UFOP)

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese à minha família que me apoiou incondicionalmente e me motivou a persistir nesse caminho até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por em muitos momentos iluminar meus pensamentos, abençoar as minhas decisões e não me fazer desistir durante o caminho.

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais Salah e Marlí por não medirem esforços no investimento em minha educação e por permitirem que a educação sempre fosse uma prioridade na minha vida, sem eles eu não estaria onde estou profissionalmente. Agradeço a minha irmã, Leila, por sempre me apoiar, motivar e em alguns momentos compartilhar as felicidades e angústias do mundo acadêmico. Agradeço ainda ao meu esposo, Dellano, que esteve do meu lado durante toda essa jornada, sendo paciente, motivador e presente, mesmo quando as distâncias físicas foram necessárias, e à minha filhota de quatro patas, Luna, pelo carinho e companhia, estando sempre ao meu lado (literalmente) durante o desenvolvimento da tese.

Agradeço à minha orientadora Ana Torkomian, que me acompanhou, orientou e me motivou durante esses anos de doutorado. Obrigada por acreditar nesta pesquisa, pelos ensinamentos, pela dedicação, disponibilidade e carinho. Aprendi e evolui muito graças à nossa relação.

Um agradecimento especial ao co-orientador e amigo Thiago Soares pela paciência, pelas conversas sobre a tese, por me ensinar e pelos conselhos e dicas valiosas durante a pesquisa.

Agradeço às minhas amigas Debora e Camila que conheci no doutorado e já são tão importantes na minha vida. Obrigada por todas as conversas e cafezinhos, que me ajudaram tanto nos momentos de indecisão e nos *insights* para a tese.

Agradeço aos professores do PPGEP, membros da banca e aos membros dos grupos GOAT e GETEC, que contribuíram com a pesquisa até ela se tornar uma tese.

Agradeço também aos meus amigos que o trabalho e a vida me deram, Thyago, Marianna, Ciro, Bruna e Natália. Agradeço a eles e todos os outros amigos e colegas que de alguma forma me ajudaram e me motivaram durante esses anos.

Por fim, agradeço à Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) por permitir o meu afastamento para dedicação integral a essa jornada e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da minha bolsa de doutorado.

RESUMO

Os Escritórios de Transferência de Tecnologia - ETT (em inglês *Technology Transfer Offices* - TTOs) são estruturas inerentes às Instituições de Ciência e Tecnologia - ICT responsáveis pela gestão da Propriedade Intelectual - PI e Transferência de Tecnologias - TT. No Brasil, essas estruturas são comumente chamadas de Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT, terminologia adotada pela Lei da Inovação em 2004. Os ETT são responsáveis pela operacionalização das estratégias de TT, ou seja, desenvolvem atividades com foco em atingir as metas e objetivos estratégicos de TT das ICT. Vários autores na literatura internacional analisaram fatores que influenciavam os resultados de TT, porém poucos investigaram a atuação dos ETT, e menos ainda as suas decisões sobre suas prioridades estratégicas. Dessa forma, esta tese analisa como decisões estratégicas dos ETT brasileiros influenciam seus resultados de TT. Para tanto, foram desenvolvidos três capítulos (2, 3 e 4) em formato de artigos. O primeiro é teórico e têm a função de contextualizar os temas da pesquisa a partir do método de revisão sistemática da literatura. Os dois últimos, por sua vez, são de cunho aplicado com análises estatísticas (análise de cluster e análise de regressão) para caracterizar os ETT estudados e testar as hipóteses da pesquisa. Como principais resultados, no capítulo 2 foi visto que apesar do crescente interesse em ETT, há uma concentração maior em estudos que analisam estratégia e desempenho e os demais temas como recursos humanos, recursos financeiros e *networking* possuem menos estudos. Com o terceiro capítulo, foi possível organizar os ETT brasileiros em clusters e analisá-los, assim foi visto que o cluster de ETT com melhor desempenho possui uma ênfase maior em atributos que minimizam os impactos negativos das características que atrapalham o processo de TT, por outro lado as características relacionadas à alta rotatividade dos colaboradores (presença de bolsistas ou estagiários) e à falta de contato regular e frequente com os grupos de pesquisa para prospecção de invenções passíveis de patenteamento não demonstraram o mesmo padrão. No quarto capítulo, foi visto que objetivos estratégicos orientados para a geração de receita afetam positivamente tanto resultados de novas patentes protegidas quanto novos acordos de licenciamento. Também indicam que as métricas de sucesso usadas para a autoavaliação do desempenho dos ETT afetam novos acordos de licenciamento de diferentes maneiras. Por outro lado, os resultados de TT relacionados a comunicados de invenção não foram afetados por qualquer variável de decisões estratégicas do ETT. Esta tese contribui de maneira geral para a literatura nacional e internacional no tocante ao tema de transferência de tecnologia no contexto das economias de países emergentes, que ainda é pouco explorado já que a TT é um fenômeno recente. Nesse contexto, é possível entender a importância das ICT para a Pesquisa & Desenvolvimento – P&D e entender ETT em estágio inicial de evolução. Além disso, a tese permite identificar quais são os objetivos estratégicos e métricas de sucesso que os ETT brasileiros devem priorizar, para alcançar os resultados em TT pretendido.

Palavras-chave: transferência de tecnologia; escritórios de transferência de tecnologia; núcleos de inovação tecnológica; objetivos estratégicos; desempenho; Brasil.

ABSTRACT

Technology Transfer Offices - TTOs are structures inherent to Science and Technology Institutions - ICT responsible for managing Intellectual Property - IP and Technology Transfer - TT. In Brazil, these structures are commonly called Technological Innovation Centers - NIT, terminology adopted by the Innovation Law in 2004. The ETT are responsible for implementing the TT strategies, that is, they develop activities focused on achieving strategic goals and objectives of ICT TT. Several authors in the international literature analyze factors that influence TT results, but few investigate the performance of the ETT, and even less its decisions about its strategic priorities. Thus, this thesis analyzes how strategic decisions of Brazilian ETT influence their TT results. For that, three chapters (2, 3 and 4) were included in article format. The first is theoretical and have the function of contextualizing the research themes based on the method of systematic literature review. The last two, in turn, are applied with statistical analysis (cluster analysis and regression analysis) to characterize the ETT studied and test the research hypotheses. As main results, in the first article it was seen that despite the growing interest in ETT, there is a greater concentration in studies that analyze strategy and performance and other topics such as human resources, financial resources and networking have fewer studies. With the second article, it was possible to organize the Brazilian ETT into clusters and analyze them, so it was seen that the best performing ETT cluster has a greater emphasis on attributes that minimize the negative effects of the characteristics that hinder the TT process, for example On the other hand, the characteristics related to the high turnover of employees (presence of scholarship holders or interns) and the lack of regular and frequent contact with research groups for prospecting patentable inventions did not declare the same pattern. In the third article, it was seen that strategic objectives oriented towards revenue generation positively satisfied both the results of new protected patents and new licensing agreements. They also indicate that the success metrics used to self-assess the performance of ETT obtained new licensing agreements in different ways. On the other hand, TT results related to invention announcements were not affected by any ETT strategic decision variable. This thesis makes a general contribution to the national and international literature regarding the issue of technology download in the context of the economies of emerging countries, which is still little explored since TT is a recent phenomenon. In this context, it is possible to understand the importance of ICT for Research & Development – R&D and to understand ETT in an initial stage of evolution. In addition, the thesis allows identifying which are the strategic objectives and success metrics that Brazilian ETT should prioritize in order to achieve the intended results in TT.

Keywords: technology transfer; technology transfer offices; technological innovation centers; strategic objectives; performance; Brazil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da pesquisa.....	7
Figura 2 - Estrutura da tese	12
Figura 3 - Representação do <i>boxplot</i> para análise exploratória da variável de comunicado de invenção	29
Figura 4 - Representação do <i>boxplot</i> para análise exploratória da variável de PI protegida ...	29
Figura 5 - Representação do <i>boxplot</i> para análise exploratória da variável de número de licenciamentos.....	30
Figura 6 - Resumo dos resultados do teste de hipóteses	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Objetivos estratégicos e métricas de sucesso considerados na pesquisa.....	9
Quadro 2 - Desafios à TT enfrentados pelos ETT	21
Quadro 3 – Descrição variáveis por barreiras à TT	25
Quadro 4 - Descrição das variáveis da pesquisa.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas sobre os clusters formados.....	30
Tabela 2 - Resumo das características dos ETT por cluster	38
Tabela 3 - Estatísticas descritivas da pesquisa.....	57
Tabela 4 - Resultado da análise de correlações para as variáveis da pesquisa	59
Tabela 5 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito dos objetivos estratégicos do TTO nos novos comunicados de invenção	61
Tabela 6 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito dos objetivos estratégicos do TTO nas novas patentes protegidas	62
Tabela 7 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito dos objetivos estratégicos do TTO nos novos acordos de licenciamento	64
Tabela 8 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito das escolhas das métricas de sucesso do TTO nos novos comunicados de invenção	66
Tabela 9 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito das escolhas das métricas de sucesso do TTO nas novas patentes protegidas	67
Tabela 10 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito das escolhas das métricas de sucesso do TTO nos novos acordos de licenciamento.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL – Alagoas

AUTM – *Association of University Technology Managers*

UE – Universidade-Empresa

ETT – Escritório de Transferência de Tecnologia

EUA – Estados Unidos da América

Formict – Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil

FORTEC - Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia

HE-BCI – *The Higher Education Business and Community Interaction*

ICT – Instituições de Ciência e Tecnologia

IF – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

MG – Minas Gerais

NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica

PB – Paraíba

PI – Propriedade Intelectual

PR – Paraná

RH – Recursos Humanos

SP – São Paulo

TT – Transferência de Tecnologia

TTO – *Technology Transfer Office*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Contextualização e justificativa	1
1.2	Questões de pesquisa e objetivos	4
1.3	Abordagem metodológica	5
1.4	Etapas da pesquisa	7
1.4.1	Construção da base teórica	7
1.4.2	Análise de <i>cluster</i>	8
1.4.3	Análise de regressão	8
1.5	Dados	9
1.6	Estrutura do trabalho	10
2	ARTIGO I - “TECHNOLOGY TRANSFER OFFICES: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE AND FUTURE PERSPECTIVE”	13
3	ARTIGO II - “CARACTERIZAÇÃO DOS ESCRITÓRIOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (ETT) BRASILEIROS SOB A ÓTICA DO DESEMPENHO”	14
4	ARTIGO III - “DESEMPENHO DOS ETT BRASILEIROS: EXAMINANDO A INFLUÊNCIA DAS PRIORIDADES ESTRATÉGICAS”	43
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
	REFERÊNCIAS	76

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o tema a ser abordado na tese e fornece justificativas para a realização desta pesquisa. Além disso, apresenta as questões e os objetivos de pesquisa e a estrutura desta tese.

1.1 Contextualização e justificativa

Com a aprovação da Lei Bayh-Dole de incentivo às universidades norte-americanas a protegerem as propriedades intelectuais resultados das pesquisas científicas realizadas com financiamento federal, em 1980, ocorreram mudanças estruturais e estratégicas na orientação das universidades. Isso influenciou universidades de outros países e abriu caminho para a inclusão de um propósito de desenvolvimento econômico para as universidades além de suas missões tradicionais de ensino e pesquisa (ROTHAERMEL; AGUNG; JIANG, 2007).

Os esforços em transformar as pesquisas em aplicações com repercussões econômicas e sociais, esforços estes relativos à sua recente terceira missão¹, resultaram em uma alteração na estratégia das universidades e num aumento no número de estudos sobre esse tema (BERBEGAL-MIRABENT; SÁNCHEZ GARCÍA; RIBEIRO-SORIANO, 2015).

As universidades foram encorajadas a desenvolver mais ativamente mecanismos para criar, capturar e difundir o conhecimento acadêmico (ALEXANDER *et al.*, 2018). Nesse momento, a universidade se tornou uma das instituições fundamentais das sociedades baseadas no conhecimento, assim como o governo e a indústria foram as principais instituições da sociedade industrial (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

A aproximação entre universidade e empresa viabilizou o compartilhamento de conhecimentos e a transferência de tecnologia (TT), que pode ocorrer por meio do desenvolvimento conjunto de projetos de pesquisa, do licenciamento de propriedade intelectual (PI), da criação de spin-offs, e até mesmo da prestação de serviços. Esse processo de transferência da tecnologia em universidades ocorre pela ação ou com o apoio dos Escritórios de Transferência de Tecnologia – ETT ou Technology Transfer Offices – TTO.

No Brasil, a gestão da PI e TT dentro das universidades obteve destaque sobretudo após a Lei de Inovação, aprovada em dezembro de 2004 e regulamentada pelo decreto 5.563, de

¹ Esforço para a geração, aplicação e exploração do conhecimento, partindo do pressuposto de que uma cooperação mais estreita entre a universidade, indústria e governo pode representar uma importante fonte de inovação para as empresas e um motor de desenvolvimento econômico para regiões e países (CESARONI; PICCALUGA, 2015).

outubro de 2005, a qual dispõe, dentre outros temas, sobre o estímulo à inovação por meio da colaboração entre o sistema público de Ciência e Tecnologia e o setor empresarial (AMADEI; TORKOMIAN, 2009; GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

O ETT brasileiro é nomeado na lei brasileira como Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) e para fins desta pesquisa as terminologias utilizadas serão ETT e TTO (em capítulos em inglês). No Brasil, os ETT atuam como uma instância de planejamento e ação estratégica (MCTI, 2019) com a finalidade de desenvolver e gerir a política de inovação da instituição em que estão inseridos, seja através de um núcleo próprio ou em associação com outras instituições. Além disso, os ETT zelam pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de TT; avaliam e classificam os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa; opinam pela conveniência; e promovem a proteção das criações desenvolvidas na instituição; dentre outras (BUENO; TORKOMIAN, 2018).

De maneira geral, os ETT são intermediários ativos entre a gestão das universidades, professores e empresas (CARTAXO; GODINHO, 2017). Eles são responsáveis pela gestão da TT, sendo as suas principais funções gerir e criar valor em pesquisas para o setor produtivo e estimular a inovação por meio da ligação entre Universidade-Empresa (UE) (BELTRÁN-MORALES *et al.*, 2020).

O processo de TT gerido pelo ETT, teoricamente é iniciado com o corpo docente / pesquisador / inventor reconhecendo que uma invenção tem potencial para comercialização e, em seguida, divulgando-a ao ETT. Após revisar a divulgação, o ETT avalia seu potencial de mercado e protege a Propriedade Intelectual (PI). Depois que a PI é protegida, o ETT pode comercializar a nova tecnologia para empresas e, finalmente, emite uma licença para uma empresa existente ou para uma spin-off (empresa gerada para explorar o conhecimento das Instituições de Ciência e Tecnologia - ICT) (SIEGEL *et al.*, 2004; BIGLIARDI *et al.*, 2015).

O processo de TT engloba uma ampla gama de atividades para apoiar as colaborações entre universidades, indústria e setor público, além disso envolve ainda uma variedade de metas, modos e canais (GIURI *et al.*, 2019). As operações do ETT dependem em grande parte da orientação estratégica e política da ICT em que estão inseridos (SUTOPO; ASTUTI; SURYANDARI, 2019; BOLZANI *et al.*, 2020).

Para o estabelecimento da estratégia de TT nas ICT, os ETT, assim como em empresas, devem definir mais claramente as suas metas e prioridades para direcionar as operações e

escolher as métricas mais coerentes com a sua realidade para controlar a sua atuação em direção ao cumprimento da estratégia definida pela alta gestão da ICT.

Isso não significa que há objetivos e metas prioritárias semelhantes a todas as ICT e ETT. As universidades diferem em várias dimensões, incluindo o conjunto de recursos disponíveis, infraestrutura, a escala e o foco de seus esforços de pesquisa e o nível de experiência em licenciamento de tecnologia, gestão PI e criação de spin-offs, assim, é provável que elas não adotem um único estilo para transferir a sua tecnologia (GIURI *et al.*, 2019).

Nesse sentido, as universidades devem adotar uma abordagem estratégica específica para identificar mais claramente um conjunto de metas e prioridades institucionais e tentar implementar ações coerentes para alcançar tais objetivos.

Estratégia e desempenho são temas amplamente abordados no contexto empresarial, porém há poucas aplicações no ambiente universitário de transferência de tecnologia (SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007; BUBELA; CAULFIELD, 2010; BENGTSSON, 2017; HORNER *et al.*, 2019). A literatura que aborda esses temas possui como unidade de análise características da universidade como um todo e não referentes a unidade do ETT, ou seja, as escolhas estratégicas e desempenho são tratados como resultados de ações mais amplas que o escopo do ETT. Dessa forma, esta tese ganha relevância pela novidade em inserir análise sobre as ações do ETT, podendo contribuir para a literatura atual em nível nacional e internacional.

Um modelo ótimo de gestão dos ETT para a melhoria do desempenho em PI e TT tem sido amplamente almejado na literatura, principalmente em trabalhos cujo objetivo é analisar ou apenas identificar fatores operacionais e estratégicos que influenciam o desempenho em PI e TT (SIEGEL; WLADMAN; LINK, 1999; USTUNDAG; UĞURLU; KILINC, 2011; BERBEGAL-MIRABENT; SABATÉ; CAÑABATE, 2012; FENG *et al.*, 2012; ALGIERI; AQUINO; SUCCURRO, 2013; BERBEGAL-MIRABENT; SÁNCHEZ GARCÍA; RIBEIRO-SORIANO, 2015; BIGLIARDI *et al.*, 2015; HORNER *et al.*, 2019). Porém é observado que muitos resultados se apresentam de forma ambígua, ou seja, fatores que podem ter influenciado positivamente o desempenho em PI e TT de determinada universidade, podem apresentar resultados diferentes em universidades inseridas em outro contexto como o contexto brasileiro.

Este trabalho tem o intuito de apresentar contribuições teóricas a partir de uma revisão sistemática da literatura, ajudando na discussão em contextos nos quais os ETT podem ser analisados e vistos sob diferentes temas e perspectivas. A análise focada na extração das características dos ETT, que estão relacionadas aos temas de estratégia e desempenho em PI e

TT, auxilia os pesquisadores com *insights* sobre novas análises de elementos que podem ser abordados sobre os ETT.

Sobre as implicações na prática, a tese permitirá identificar, no contexto brasileiro, como ocorrem as relações entre os objetivos e métricas de sucesso que os ETT priorizam, de acordo com as suas características e contexto ambiental, e o desempenho em PI e TT. Dessa forma, os gestores dos ETT poderão entender as relações entre as suas decisões e os seus resultados em PI e TT de maneira mais clara.

Além disso, esta tese apresenta informações acerca dos ETT brasileiros, permitindo a compreensão, de maneira geral, das suas características e mais especificamente dos objetivos e métricas de sucesso utilizadas. Isso pode contribuir para a divulgação científica e pode ser fonte de informação para a formação de políticas de consolidação dos ETT brasileiros.

1.2 Questões de pesquisa e objetivos

Apesar de alguns autores abordarem relações entre algumas das características dos ETT, desempenho e estratégia de forma isolada, poucos trabalhos estudam a relação entre as escolhas e prioridades estratégicas ao nível do ETT e o seu desempenho.

Horner *et al.* (2019) sugerem, como trabalhos futuros em sua pesquisa, investigar como os ETT operacionalizam as estratégias de nível universitário e como essa operacionalização impacta a eficácia da transferência de tecnologia. Além disso, Giuri *et al.* (2019) ao analisar os processos de TT identificaram ligações entre a estratégia universitária, estratégia do ETT, estrutura do ETT e desempenho, sugerindo que em pesquisas futuras seja realizada uma análise do processo pelo qual estruturas e processos organizacionais do ETT se desdobram de acordo com a orientação estratégica e características da universidade.

As pesquisas de Giuri *et al.* (2019) e Horner *et al.* (2019) reforçam a ideia de que as definições das estratégias ao nível do ETT, por meio da decisão sobre seus objetivos, moldam características estruturais e operacionais do ETT e conseqüentemente estão refletidas no seu desempenho.

A literatura brasileira também analisou fatores críticos e desafios do processo de TT enfrentados pelos ETT em forma de estudos de casos, como estudado por Dias e Porto (2018) e Spatti (2021), e em *surveys*, como apresentado por Soares e Torkomian (2019) e Soares *et al.* (2020). Porém, esses estudos não destacam características estratégicas como fatores de desempenho em PI e TT.

Dessa forma, dada a pouca ênfase da literatura ao explorar a relação entre a estratégia no escopo do ETT, desempenho e as demais características operacionais dos ETT, partindo do pressuposto de que as universidades podem aumentar a eficácia das atividades de transferência de tecnologia a partir do estabelecimento de objetivos estratégicos claros e alinhamento de todas as suas atividades nessa direção (GIURI *et al.*, 2019) e ao observar que na literatura brasileira e em países emergentes ainda há poucos trabalhos em que as características estratégicas do ETT são analisadas, a presente pesquisa pretende responder a seguinte questão de pesquisa:

Como a definição das prioridades estratégicas pelos ETT impacta seus resultados de TT?

Para responder a essa pergunta, esta tese tem por objetivo: analisar a influência das decisões acerca da estratégia dos ETT brasileiros em seu desempenho em gestão da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia. Para isso, será necessário alcançar os seguintes Objetivos Específicos (OE):

OE 1: identificar e caracterizar a literatura que utiliza os escritórios de transferência de tecnologia como objeto de estudo e criar uma agenda de pesquisas futuras por meio da análise sistemática da literatura.

OE 2: caracterizar os ETT brasileiros em função do seu desempenho em comunicado de invenção, patente protegida e acordo de novos licenciamentos e quanto aos atributos do processo de TT, tais como gestão da ICT, cultura da inovação, recursos humanos, tempo de experiência, políticas de inovação e operações do ETT.

OE 3: identificar quais são as orientações estratégicas do ETT que impactam no resultado de TT em termos de comunicado de invenção, patente protegida e acordo de novos licenciamentos.

1.3 Abordagem metodológica

A pesquisa é definida como um conjunto de ações baseadas em procedimentos racionais e sistemáticos, que são desenvolvidas para encontrar soluções para um problema (SILVA; MENEZES, 2001). Cada pesquisa possui suas próprias características, portanto é necessário que elas sejam classificadas para um melhor entendimento de seus propósitos. Gil (2002) descreve que as pesquisas podem ser classificadas segundo: natureza ou finalidade, objetivo da pesquisa, abordagem do problema e procedimentos técnicos.

A partir da perspectiva da natureza ou finalidade, pode-se fazer a distinção de dois diferentes grupos, pesquisa pura / básica ou pesquisa aplicada (SILVA; MENEZES, 2001). Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa aplicada, tendo em vista o seu propósito de buscar soluções para um problema específico, objetivando a geração de conhecimentos acerca da Transferência de Tecnologia em Escritórios de Transferência de Tecnologia brasileiros.

Na classificação do método o pesquisador busca desenvolver o grau em que o problema de pesquisa está cristalizado e a natureza do relacionamento entre as variáveis estudadas. É possível classificar as pesquisas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas (GIL, 2002).

O objetivo desta pesquisa é analisar como as decisões dos ETT brasileiros afetam o seu desempenho a partir da análise da literatura existente e dos dados provenientes da pesquisa de Inovação elaborada pelo Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia² (FORTEC). Nesse contexto, quanto ao objetivo, pode-se identificar características de pesquisa descritiva e explicativa, pois busca-se a descrição de características de determinada população (ETT brasileiros) bem como tenta relacionar a estratégia de TT adotada pelo ETT com o seu desempenho em TT.

Do ponto de vista da abordagem do problema, as pesquisas classificam-se em quantitativas e qualitativas (GIL, 2002). A pesquisa quantitativa ocorre pelo uso da quantificação no tratamento dos dados por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples, até as mais complexas. Por outro lado, a pesquisa qualitativa é caracterizada por informações obtidas que não podem ser quantificáveis diretamente. Os dados obtidos são analisados indutivamente. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa.

Quanto à abordagem, o presente trabalho se caracteriza por uma pesquisa qualitativa e quantitativa, considerando que se realiza análises qualitativas por meio da revisão sistemática da literatura e da interpretação dos fenômenos após a análise estatística. A pesquisa quantitativa ocorreu nas análises estatísticas para a formação de *cluster* dos ETT brasileiros e análise de regressão acerca da influência das prioridades estratégicas no desempenho em TT dos ETT brasileiros. Para a análise quantitativa foi utilizada uma amostra determinada pelo número de

² O FORTEC é uma associação civil de direito privado sem fins lucrativos com duração indeterminada criada em 2006, que representa os responsáveis nas universidades, institutos de pesquisa, instituições gestoras de inovação e pessoas físicas, pelo gerenciamento das políticas de inovação e das atividades relacionadas à propriedade intelectual e à transferência de tecnologia, incluindo-se, neste conceito, os núcleos de inovação tecnológica (NIT), agências, escritórios e congêneres.

respondentes da pesquisa FORTEC de Inovação. Ademais, espera-se dentre os resultados uma comprovação de hipóteses que pode ser base para a generalização dos resultados.

Quanto aos procedimentos técnicos, a presente pesquisa se desenvolveu sobre dois pilares: a revisão sistemática da literatura - RSL e a análise estatística dos dados. A RSL possuiu o objetivo de discutir e caracterizar a literatura existente sobre os ETT, identificando temas estudados, formas de TT abordadas e as características do processo de TT e estratégia analisados. A partir disso, foi possível conhecer os artigos que embasaram o desenvolvimento do Artigo I e extrair os dados acerca das características do ETT e seus objetivos estratégicos e métricas de sucesso.

Com a construção da base teórica, foi possível identificar as variáveis para a análise estatística, definir as hipóteses a serem testadas, as variáveis dependentes, independentes e de controle a serem analisadas e o método estatístico adequado para a análise dos dados.

1.4 Etapas da pesquisa

Esta pesquisa pode ser dividida em três etapas: construção da base teórica; análise de *cluster* e análise de regressão. Cada uma destas etapas contribuiu para o desenvolvimento da pesquisa e para a construção de cada um dos capítulos, conforme visto na Figura 1.

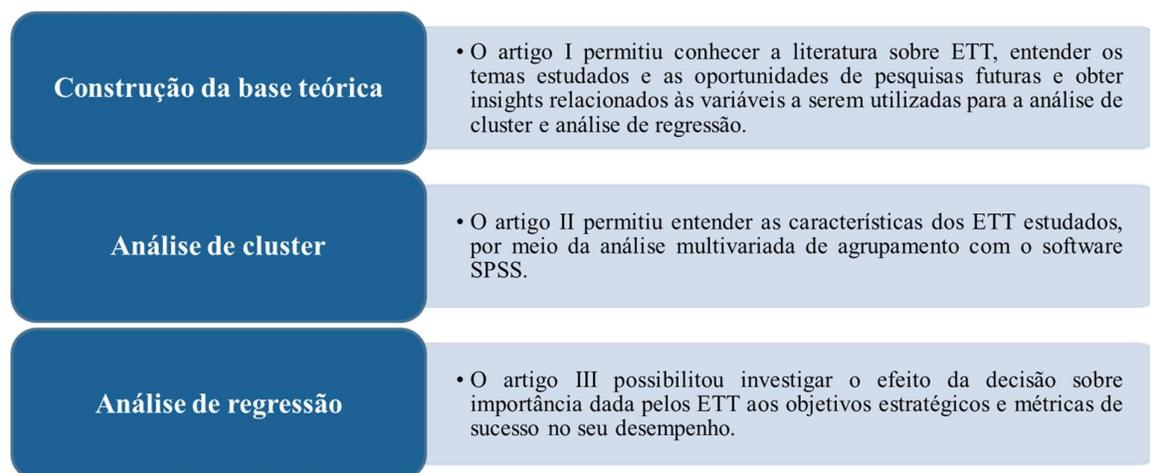


Figura 1 - Etapas da pesquisa.

1.4.1 Construção da base teórica

Essa etapa consiste no desenvolvimento da revisão da literatura sobre os temas estudados. Para isso, foi adotado o método de RSL (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003) o que permitiu o desenvolvimento do capítulo 2.

A revisão sistemática localiza estudos existentes, a partir da seleção e avaliação das contribuições sobre o tema estudado, analisando e sintetizando os dados, com o intuito de relatar as evidências de tal forma que permite conclusões razoavelmente claras sobre o que é e o que não é conhecido (DENYER; TRANFIELD, 2009).

A princípio foi realizada uma revisão da literatura prévia em artigos mais citados da área de transferência de tecnologia para identificar as palavras chave e definir a estratégia de busca dos artigos a serem analisados. A partir disso foram realizadas as etapas da RSL conforme detalhado no capítulo 2.

O capítulo 2 (artigo I) permite entender as características e os temas estudados dentro do escopo do ETT, para isso foi realizada uma RSL com uma busca ampla por estudos que tinham como objeto de estudo os ETT. Nesse caso, foi possível identificar as áreas mais estudadas, como elas são abordadas e desenvolver uma agenda de pesquisas futuras sobre ETT.

1.4.2 Análise de *cluster*

Essa etapa consiste em um exame prévio dos dados para entender características dos ETT estudados, o que permitiu o desenvolvimento do capítulo 3 (artigo II). Para isso foi utilizada a análise multivariada de agrupamento ou análise de *cluster* para caracterizar os dados sobre o desempenho dos ETT brasileiros.

Segundo Hair *et al.* (1998) a análise de *cluster* é um conjunto de técnicas estatísticas cujo objetivo é agrupar objetos segundo suas características, formando grupos ou conglomerados homogêneos. Nesse sentido, o objetivo dessa etapa foi realizar uma classificação dos ETT brasileiros quanto ao seu desempenho e analisar as características de cada grupo.

A princípio foram identificadas as variáveis a serem analisadas a partir dos resultados obtidos no capítulo 2, escolhido o *software* para tratamento dos dados, que nesse caso foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), realizada a definição do método a ser utilizado e configurações para entrada dos dados no *software* de análise e, por fim, a análise dos resultados.

1.4.3 Análise de regressão

A etapa de análise de regressão, que compõe o capítulo 4 (artigo III) foi desenvolvida com o auxílio do software Stata e possibilitou, a partir do banco de dados da pesquisa FORTEC de inovação, investigar o efeito da decisão sobre importância dada pelos ETT aos objetivos

estratégicos e métricas de sucesso nos resultados de TT. O Quadro 1 apresenta a lista de objetivos estratégicos e métricas de sucesso consideradas para a pesquisa.

Quadro 1 - Objetivos estratégicos e métricas de sucesso considerados na pesquisa

Objetivos estratégicos	Métricas de sucesso
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gerar receitas por meio de acordos de licenciamento; ❖ Gerar receitas por meio de acordos de pesquisa colaborativa entre a ICT e empresas; ❖ Facilitar a aplicação prática de invenções originadas de pesquisas; ❖ Prestar serviço a inventores/pesquisadores da própria ICT; ❖ Prestar serviço a inventores/pesquisadores independentes; ❖ Contribuir para o desenvolvimento local e regional do ambiente no qual a ICT está inserida; ❖ Auxiliar a criação de empresas spin-off; ❖ Promover a difusão do conhecimento científico e tecnológico da ICT; ❖ Promover o relacionamento da ICT com empresas, instituições públicas e do terceiro setor; ❖ Prestar serviços a outras ICTs, empresas, instituições públicas e do terceiro setor; e ❖ Prospectar tecnologias para orientar ações de inovação da ICT. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Total de atendimentos a pesquisadores / inventores da própria ICT; ❖ Total de atendimentos a pesquisadores / inventores independentes; ❖ Total de comunicações de invenção recebidas; ❖ Total de pedidos de proteção de propriedade intelectual depositados; ❖ Total de pedidos de proteção de propriedade intelectual concedidos; ❖ Total de contratos de pesquisa colaborativa celebrados; ❖ Total de acordos de licenciamento celebrados; ❖ Total de empresas spin-offs criadas; ❖ Receitas geradas por meio de contratos de pesquisa colaborativa; e ❖ Receitas geradas por meio de acordos de licenciamento.

Fonte: elaborado a partir de FORTEC (2021).

Para esta análise, foram consideradas 18 variáveis que foram definidas a partir dos artigos I e II (capítulos 2 e 3). O entendimento sobre estratégia dos ETT no capítulo 2 e a caracterização dos ETT no capítulo 3 permitiram o desenvolvimento da base teórica para a formulação das seis hipóteses que foram testadas. Após demonstrar as estatísticas descritivas e as correlações das variáveis, foi desenvolvida a aplicação do modelo de regressão binomial negativa, que permitiu identificar como as decisões estratégicas dos ETT influenciam os resultados de TT e assim testar 6 hipóteses.

1.5 Dados

Para as análises estatísticas, foi utilizada a base de dados da pesquisa FORTEC de inovação anos base 2018, 2019 e 2020. Essa pesquisa é anualmente aplicada pelo FORTEC e coleta informações acerca de políticas e atividades de propriedade intelectual e transferência

de tecnologia dos ETT brasileiros. A pesquisa é inspirada na AUTM Licensing Survey (EUA e Canadá) e o HE-BCI Survey (Europa).

A base de dados da pesquisa FORTEC é dividida em 3 partes: identificação e informações gerais; dados sobre o ETT; gestão de PI, transferência de tecnologia e políticas de inovação da ICT respondente. A primeira parte possui dados sobre a identificação da ICT (nome e natureza da ICT), identificação do respondente (nome, contato, cargo e identificação do gestor do ETT) e dados sobre o início de atividades de proteção de PI.

A segunda parte contempla dados gerais dos ETT (estágio de implementação, nome e personalidade jurídica, ano de criação e quantidade de campi atendidos pelo ETT), informações sobre o capital humano do ETT (número, nível de dedicação e cargos, áreas de atuação por atividades do processo de TT e grau e áreas de escolaridade), identificação dos programas de treinamento e capacitação e tipos de redes de ou associações que os ETT participam, elementos acerca da gestão de PI e busca e negociação de acordos de licenciamento (capacidade interna para gestão de PI e licenciamento, quais atividades são terceirizadas nos ETT), identifica os objetivos estratégicos e métricas de sucesso (importância e prioridades).

Na parte três são dados sobre comunicações de invenção e pedidos de proteção de PI (números de comunicados de invenções, pedidos de proteção de PI, PI vigentes, depósitos de Patent Cooperation Treaty – PCT e PI concedidas), acordos de licenciamento de tecnologia (números de novos acordos e acordos vigentes por tipo e receitas geradas com licenciamento), dispêndios com proteção, manutenção e comercialização de PI, *spin-offs* (números de novas empresas *spin-offs* criadas e operantes e tipos de mecanismos de suporte oferecidos aos empreendedores), dados sobre os tipos de cursos em empreendedorismo, PI e tópicos relacionados oferecidos pela ICT e ETT, dados sobre políticas de inovação (nível de implementação e qualidade da política de inovação) e por último dados sobre os sistemas de informações utilizados pelos ETT.

1.6 Estrutura do trabalho

Os objetivos específicos acima descritos pretendem ser alcançados por meio de pesquisas que conjuntamente buscam responder à questão de pesquisa. Além dos artigos, este documento é composto por capítulos que detalham as informações sobre a tese, como por exemplo, a introdução e o método de pesquisa. Assim, este documento é composto por cinco capítulos.

O capítulo de Introdução (1) trata da contextualização da pesquisa, sua relevância, apresentação do problema, objetivos, método de pesquisa e apresenta a estrutura da tese.

Os capítulos 2, 3 e 4 são expostos em formato de artigo. O capítulo 2 (artigo I) apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre escritórios de transferência de tecnologia. Tem como objetivo identificar e caracterizar a literatura que utiliza o ETT como objeto de estudo para contextualizar a lacuna desta pesquisa, bem como apresentar uma agenda para pesquisas futuras, em que uma das propostas será explorada em outros capítulos. O capítulo 3 (artigo II) utiliza análise de *cluster* para relacionar o desempenho de ETT com características inerentes à sua cultura da inovação, recursos humanos, experiência do ETT, políticas de inovação e operações do ETT. O capítulo 4 (artigo III) investiga como as decisões estratégicas dos ETT brasileiros podem influenciar os resultados de TT (comunicados de invenção, patentes protegidas e licenciamentos).

O capítulo de considerações finais (5) apresenta as conclusões da tese, destacando as principais contribuições, limitações e sugestões de trabalhos futuros. A Figura 2 mostra a estrutura deste documento.

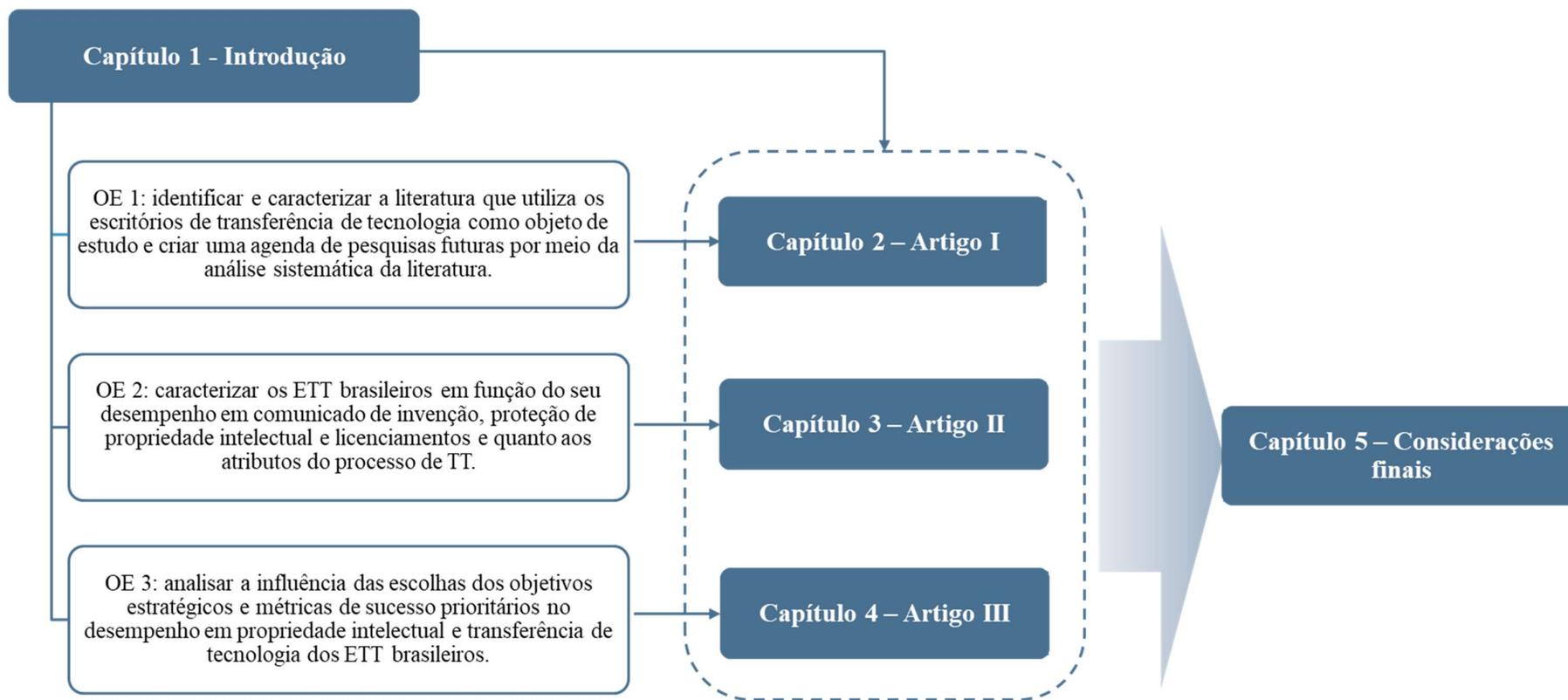


Figura 2 - Estrutura da tese

2 ARTIGO I - “TECHNOLOGY TRANSFER OFFICES: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE AND FUTURE PERSPECTIVE”

Este capítulo analisa os trabalhos que estudaram os Escritórios de Transferência de Tecnologia - ETT por meio de uma revisão sistemática da literatura, apresentando um panorama geral dos trabalhos publicados e classificando os temas estudados, além disso é proposto uma agenda para futuras pesquisa ligadas aos ETT. O capítulo foi publicado em inglês na Journal of the Knowledge Economy (JKEC) – Springer, JCR IF 2022: 3.3; (<https://doi.org/10.1007/s13132-023-01319-4>).

3 ARTIGO II - “CARACTERIZAÇÃO DOS ESCRITÓRIOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (ETT) BRASILEIROS SOB A ÓTICA DO DESEMPENHO”

Resumo

Este artigo tem o objetivo de analisar os Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT) brasileiros, comumente chamados no Brasil de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), a partir do agrupamento baseado em níveis de desempenho em comunicado de invenção, proteção de propriedade intelectual e licenciamentos, para verificar as características dos grupos, quanto a alguns atributos do processo de transferência de tecnologia (TT). Essa análise permite relacionar o desempenho e as características dos ETT e identifica na prática as barreiras e desafios dos ETT. Para tanto, foi realizada a análise multivariada de agrupamentos, ou análise de *cluster*, que possibilitou identificar 3 grupos de ETT com características de alto, médio e baixo desempenho. Além disso, foi possível verificar o comportamento dos atributos do processo de TT relacionados à cultura da inovação, recursos humanos, experiência do ETT, políticas de inovação e operações do ETT. De maneira geral é possível afirmar que os ETT com melhor desempenho possuem uma ênfase maior em atributos que minimizam os impactos negativos das características que atrapalham o processo de TT, por outro lado as características relacionadas à alta rotatividade dos colaboradores (presença de bolsistas ou estagiários) e à falta de contato regular e frequente com os grupos de pesquisa para prospecção de invenções passíveis de patenteamento não demonstraram o mesmo padrão. Com os resultados e discussões, o presente artigo pretende contribuir para a literatura oferecendo um retrato da situação atual dos ETT brasileiros, que pode ser fonte de informação para a destinação de recursos, formulação de políticas públicas de inovação e políticas internas em universidades e institutos de pesquisa para melhorar o processo de TT no Brasil.

Palavras chave – Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT); desempenho; desafios da transferência de tecnologia; análise de *cluster*.

1. Introdução

A fim de difundir uma cultura empreendedora de pesquisa, incentivar a divulgação de resultados científicos e apoiar os cientistas no processo de comercialização dos resultados de seus estudos, várias universidades estabeleceram Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT) (ALGIERI; AQUINO; SUCCURRO, 2013). Isso aconteceu principalmente devido ao reconhecimento de que a comercialização dos resultados da pesquisa universitária é desejável na sociedade baseada no conhecimento (MARKMAN *et al.*, 2005).

No Brasil, o TTO é nomeado pela lei brasileira de Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) ou Agência de Inovação, possuindo o papel básico de gerir a propriedade intelectual (PI) e a transferência de tecnologia (TT) das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT), de modo a incentivar os pesquisadores a estabelecer vínculos com empresas de acordo com as políticas e estratégias da universidade (CESARONI; PICCALUGA, 2015; MCTI, 2019).

Assim como todas as operações, o processo de TT também deve ser controlado e medido para verificação do seu desempenho. Os índices (informação mais apurada que provém da agregação de indicadores ou variáveis e que pode interpretar e descrever uma realidade) e indicadores (pré-tratamento imputado aos dados originais) podem ser utilizados como instrumentos de decisão gerencial e são entendidos como formas de representação quantificáveis, usados por uma organização para controlar e melhorar o desempenho de seus processos ao longo do tempo (BUENO; TORKOMIAN, 2018).

O uso de resultados tangíveis para medir o desempenho dos ETT é amplamente apoiado pela literatura (BERBEGAL-MIRABENT; SÁNCHEZ GARCÍA; RIBEIRO-SORIANO, 2015). Alguns autores como Siegel, Waldman e Link, (2003), Siegel *et al.* (2008), Conti e Gaule (2011), Bigliardi *et al.* (2015); Cartaxo e Godinho (2017) investigaram o desempenho do TTO, considerando os resultados de receita de licenciamento; número de licenciamentos executados; número de patentes concedidas; número de empresas *spin-offs* estabelecidas, número de invenções patenteadas, número de comunicado de invenções, número de pesquisas patrocinadas da universidade para a indústria, entre outras. Em particular, essa pesquisa aborda o número de comunicados de invenção, número de pedidos de patentes e o número de licenciamentos conforme feito por Beltrán-Morales *et al.* (2020).

Além das métricas para medir o desempenho, é importante investigar ainda as características dos ETT que influenciam ou determinam o desempenho, como recursos e atividades dos ETT estudados por Cartaxo e Godinho (2017) e Bigliardi *et al.* (2015). Apesar

da existência de pesquisas sobre o desempenho e características que afetam o desempenho, esse tema tem resultados ambíguos dependendo do conjunto de dados analisados, com alguns demonstrando associações positivas entre determinadas características dos ETT, incentivos e eficácia de transferência de tecnologia e outros demonstrando relações inversas (HORNER *et al.*, 2019).

Ao analisar a literatura existente sobre os ETT brasileiros, de maneira geral, os desafios enfrentados pelos ETT no que se refere ao processo de TT se mantêm desde 2009, mesmo com melhorias significativas nos índices de desempenho dos ETT relacionados a comunicados de invenção, PI protegida e acordos de licenciamento. Nesse sentido, surge a necessidade de examinar as características dos ETT quanto aos atributos ligados ao processo de TT para discutir melhor os problemas e oportunidades de melhorias da TT no Brasil.

Dessa forma, a presente pesquisa pretende responder a seguinte questão de pesquisa: **Como se comportam as principais características que influenciam o processo de TT nos ETT brasileiros de alto, médio e baixo desempenho?**

Para responder essa pergunta, o objetivo do artigo é discutir de maneira exploratória as características dos ETT de alto, médio e baixo desempenho, a partir do agrupamento desenvolvido por meio da análise de *cluster*, no que diz respeito ao desempenho em comunicado de invenção, proteção de propriedade intelectual e licenciamentos e verificar nesses *clusters* as características nos ETT relacionadas à gestão da ICT, cultura da inovação, recursos humanos, tempo de experiência, políticas de inovação e operações do ETT.

O artigo apresenta contribuições relevantes. Em primeiro lugar, os resultados podem oferecer um retrato da situação atual dos ETT brasileiros sob a ótica dos atributos do processo de TT. Em segundo lugar, os resultados apresentam as características críticas dos ETT e auxiliam na orientação das instituições acadêmicas para melhorar o desempenho em termos da transferência de tecnologia, não apenas por meio específico dos ETT, mas também por meio de recursos e políticas que as ICT devem dedicar ao apoio à TT. E por último, o artigo utiliza dados dos ETT brasileiros, fazendo análises inéditas para o contexto brasileiro, enquanto contribui para os ETT de outros países emergentes com características similares ao Brasil.

O artigo está organizado em cinco seções, a primeira é a introdução, apresentando a questão problema e objetivo do trabalho. A segunda seção é a base teórica que apresenta o contexto e desempenho dos ETT brasileiros, e os desafios enfrentados por eles. A terceira seção

apresenta a metodologia, a fonte de dados, variáveis e a maneira como serão tratadas. A quarta seção organiza e discute os resultados. E a última seção trata das considerações finais do artigo.

2. Base Teórica

2.1 Contexto dos ETT no Brasil

No Brasil a gestão da Propriedade Intelectual (PI) dentro das universidades obteve destaque nos últimos anos, sobretudo após a Lei de Inovação, aprovada em dezembro de 2004 e regulamentada pelo decreto 5.563, de outubro de 2005, a qual dispõe, dentre outros temas, sobre o estímulo à inovação por meio da colaboração entre o sistema público de ciência e tecnologia e o setor empresarial (AMADEI; TORKOMIAN, 2009; GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

Dentre outras determinações, a lei de Inovação dispõe que as ICT devem possuir um ETT destinado a gerir as suas políticas de inovação, podendo ser uma estrutura própria ou associada a outras ICT, sendo as competências mínimas do ETT: (i) zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de TT; (ii) avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições previstas pela referida Lei; (iii) avaliar a solicitação de inventor independente para adoção de invenção; (iv) promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição; (v) divulgar as criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual; (vi) acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição (BRASIL, 2004).

Em 2016, com a aprovação do novo marco legal da inovação pela Lei nº 13.243/2016, os ETT tornaram-se estruturas ainda mais significativas, autônomas e estratégicas no âmbito das universidades (MACHADO; SARTORI; CRUBELLATE, 2017). Os ETT passaram a ter como parte do seu escopo as seguintes competências: (i) desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT; (ii) desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT; (iii) promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas; e (iv) negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT.

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI (2019) considera as competências do ETT descritas na Lei de inovação e no novo marco legal como atividades essenciais e adiciona a esse conjunto de competências, as atividades complementares do ETT: eventos; política de confidencialidade; orientação aos pesquisadores e cadastro de

pesquisadores; oferta de tecnologia para licenciamento com exclusividade; cessão de direitos de propriedade intelectual; apoio ao empreendedorismo; atendimento à comunidade; acompanhamento das atividades de pesquisa da ICT; documentos padronizados (contratos, acordos de parcerias, declaração de invenção); capacitação realizada pelo ETT; cadastro de oferta e demanda; avaliação econômica dos inventos; participação minoritária no capital social de empresas.

De maneira prática, os ETT traduzem as atividades essenciais e complementares dispostas pelo MCTI (2019), e provenientes da lei da inovação, em atividades e etapas de um processo de TT. Dias e Porto (2018), em seu estudo de casos, descreveram o processo de TT dos ETT baseado em três mecanismos de TT: acordos de pesquisa colaborativa UE (acordos de parceria de pesquisa entre pesquisadores da ICT e empresas ou outras entidades), criação de empresas *spin-offs* (empresas criadas para explorar uma tecnologia fruto de uma pesquisa) e acordos de licenciamentos de PI (contratos de exploração da PI oriunda de pesquisas científica).

Apesar da política de inovação brasileira apresentar de forma clara que os mecanismos de TT, tais como os acordos de parceria de pesquisa e a criação de empresas *spin-offs*, estarem no escopo do ETT, de acordo com o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia - FORTEC (2021), em 2020 76 (54,7%) dos 139 ETT respondentes da pesquisa FORTEC de inovação, acompanhavam os acordos de parceria de pesquisa, e quando se trata do acompanhamento da criação das empresas *spin-offs* esse número se reduz ainda mais no mesmo ano, apenas 47 (33,8%) dos 139 ETT respondentes afirmaram acompanhar algumas ou todas as criações dessas empresas. Isso reforça o foco de atuação dos ETT em proteção da PI e transferência de tecnologia por meio de acordos de licenciamento. Esses resultados reforçam as dificuldades enfrentadas pelos ETT brasileiros em implementar as políticas de inovação propostas pelo MCTI, além disso há diferenças na maturidade das mesmas dentre as ICT.

2.2 Desempenho dos ETT

Os dois principais aspectos que compõem a política de uma universidade quanto à sua gestão tecnológica se referem à proteção da PI para fins de apropriabilidade pela universidade e sua transferência a setores que possam implementá-la (GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

Os ETT possuem em seu escopo atividades de gestão da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia, que partem desde o atendimento aos inventores, pedidos de proteção da propriedade intelectual, acompanhamento desses pedidos e criação e

gerenciamento de contratos de transferência de tecnologia. Assim, o desempenho do ETT pode ser medido a partir de métricas como: número de comunicados de invenção recebidos, número de propriedades intelectuais protegidas e concedidas, número de acordos de licenciamento, entre outros.

Além de indicadores de desempenho relacionados a produtividade e eficiência dos ETT, a literatura aborda frequentemente os determinantes que influenciam o desempenho em ETT, destacando fatores como: estrutura organizacional do ETT (BATTAGLIA *et al.*, 2017; BRESCIA *et al.*, 2016), estrutura organizacional da ICT (HORNER *et al.*, 2019), idade do ETT (CHAPPLE *et al.*, 2005), tamanho do ETT (ALDRIDGE; AUDRETSCH, 2011; SIEGEL *et al.*, 2003), funcionários do ETT (CONTI; GAULE, 2011; SOARES; TORKOMIAN, 2020), cultura da inovação na ICT (KAFFKA, 2009), alocação de recursos financeiros aos ETT (ANDERSON *et al.*, 2007), orientação estratégica da ICT (GIURI *et al.*, 2019) entre outros.

Segundo dados do FORTEC (2021), os ETT brasileiros em 2020 registraram 2457 comunicados de invenção, 2417 pedidos de PI no Brasil e foram concedidas 1544 PI. No mesmo ano estavam vigentes 873 acordos de licenciamentos em 62 ETT, sendo 316 acordados em 2020 por 33 ETT.

Quanto à infraestrutura dos ETT brasileiros, pode-se considerar as características do capital humano. Segundo o FORTEC (2021), em 2020 havia 1337 profissionais atuantes nos ETT brasileiros, sendo 64,8% colaboradores com dedicação exclusiva e 35,2% colaboradores com dedicação parcial. Quando calculada a quantidade de colaboradores equivalente em tempo integral ou *full-time equivalente*³ (FTE), são totalizados 1101,5 colaboradores.

A quantidade de profissionais que atua nos ETT varia de acordo com a estrutura e recursos da instituição, sendo que 25 ETT (18%) contam com apenas 1 profissional com dedicação exclusiva, 79 ETT (56,8%) possuem de 2 a 10 profissionais com dedicação exclusiva, 11 ETT (7,9%) possuem de 11 a 20 profissionais com dedicação exclusiva, 3 ETT (2,1%) possuem de 21 a 30 profissionais com dedicação exclusiva, 5 ETT (3,6%) possuem 31 a 80 profissionais com dedicação exclusiva e os demais possuem somente funcionários com dedicação parcial (FORTEC, 2021).

³ O cálculo do número funcionários equivalentes em tempo integral (FTE) é feito a partir da soma dos funcionários que trabalham em tempo integral com a metade dos funcionários que trabalham em meio período (dedicação parcial).

As competências do ETT previstas na Lei da inovação podem ser traduzidas em atividades de atuação profissional do ETT, que segundo o FORTEC (2021) podem ser resumidas em: prospecção de PI, proteção de PI, viabilização de projetos de pesquisa colaborativos, transferência de tecnologia, atividades em incubadoras, clubes de empreendedorismo e espaços colaborativos e atividades administrativas.

O FORTEC (2021) identificou as áreas de atuação dos colaboradores dos ETT, verificando que prospecção de PI representa 11,2%; proteção de PI representa 29,1%; viabilização de projetos de pesquisa colaborativos representa 10%; transferência de tecnologia representa 12,8%; atividades em incubadoras, clubes de empreendedorismo e espaços colaborativos representam 13,7%; e atividades administrativas representam 22,2%.

2.3 Desafios dos ETT no Brasil

A literatura brasileira que estuda os ETT, além de descrever e analisar as suas características, traz como principal contribuição o levantamento de informações relacionadas às barreiras e desafios enfrentados pelos ETT no contexto econômico e político atual.

Em um panorama temporal, um dos primeiros estudos a identificar os obstáculos ao processo de TT nos ETT brasileiros foi desenvolvido por Garnica e Torkomian (2009), que analisaram as políticas institucionais e os desafios para a transferência de tecnologia em cinco universidades públicas do Estado de São Paulo. Os autores identificaram os seguintes fatores de dificuldade e de apoio em processos de TT: falta de recursos humanos; escassez de pessoal qualificado nos ETT; alta rotatividade dos colaboradores (contrato temporário ou estágio); falta de marketing de tecnologia; inexistência de um instrumento para apoiar a análise de viabilidade de mercado das tecnologias e sua precificação; falta de recursos financeiros para proteção internacional de tecnologia; e morosidade dos trâmites internos às universidades.

Com uma pesquisa mais ampla abrangendo temas do sistema nacional de inovação, Toledo (2015) elencou as fragilidades e barreiras à participação das universidades brasileiras na inovação e no estímulo ao empreendedorismo tecnológico agrupadas em sete grandes temas relacionados com o papel da universidade neste tema: políticas e normas da universidade, modelo organizacional e jurídico do ETT, governança e estrutura dos ETT, PI e TT, empreendedorismo, cultura de inovação e empreendedorismo, e recursos financeiros de estímulo à inovação e empreendedorismo. Além de fragilidades mencionadas por Garnica e Torkomian (2009), a pesquisa destacou como principais fragilidades a questão dos conflitos de

interesse não estarem contemplados nas políticas universitárias e as limitações para servidores constituírem e participarem de empresas.

Dias e Porto (2018) ao analisarem a gestão do processo de TT em dois ETT brasileiros, reafirmaram os obstáculos levantados por Garnica e Torkomian (2009), dez anos antes, e acrescentaram aos principais obstáculos do processo TT a falta de inovação e cultura de empreendedorismo. No mesmo ano, Paranhos, Cataldo e Pinto (2018) discutiram os obstáculos e desafios presentes na criação, institucionalização e funcionamento dos ETT e destacaram, além dos obstáculos já mencionados, a baixa cultura inovativa das empresas brasileiras, falta de pessoal qualificado que entenda também a realidade da empresa, falta de recursos financeiros para estruturação e funcionamento do ETT e falta de políticas claras de inovação.

Em um estudo recente, Spatti (2021), caracterizou, a partir do estudo de dois casos, os fatores desafiadores internos ao ETT que afetam o seu desempenho relacionados aos recursos humanos (falta de políticas de remuneração do ETT, baixa qualificação do pessoal, deficiências na atribuição e distribuição de tarefas, falta de políticas de incentivos ao pessoal do ETT, baixa valorização do trabalho, *etc.*), à gestão da propriedade intelectual (falta de sistemas de informação e gestão, deficiência no parecer de proteção de ativos e baixa autonomia do ETT) e à gestão da transferência de tecnologia (pouco contato com pesquisadores, deficiência na capacidade de *marketing* e no suporte comercial às PI ativas, *etc.*).

Ao considerar os estudos dos autores citados, e os estudos desenvolvidos por Cabrera e Vaccaro (2012), Desidério e Zilber (2014) e Coelho e Dias (2018), foi possível construir o Quadro 2, que reúne os desafios e categoriza-os em atributos do processo de TT em termos de gestão da ICT, cultura da inovação, recursos humanos, *marketing*, recursos financeiros, tempo de experiência, políticas de inovação e operações do ETT.

Quadro 2 - Desafios à TT enfrentados pelos ETT

Atributos do processo de TT	Barreiras a TT no Brasil	Autores
Gestão da ICT	ICT estarem mais preocupadas em proteger seu conhecimento do que em fazer parcerias com empresas;	Coelho e Dias (2016); e Dias e Porto (2018)
	Insuficiente incentivo e apoio da alta direção da instituição;	Cabrera e Vaccaro (2012); e Spatti (2021)
	Falta de motivação e foco em resultados visando gerar negócios a partir do conhecimento gerado;	Cabrera e Vaccaro (2012)

	Falta de interesse prioritário na agenda institucional;	Coelho e Dias (2016)
	Procedimentos internos prolongados;	Garnica e Torkomian (2009); Desidério e Zilber (2014); Toledo (2015); Dias e Porto (2018); Paranhos, Cataldo e Pinto (2018). Toledo (2015)
	Baixa autonomia do ETT	Toledo (2015); e Spatti (2021)
Cultura da inovação	Falta de cultura de inovação e empreendedorismo na ICT;	Desidério e Zilber (2014); e Toledo (2015)
	Baixa cultura inovativa das empresas brasileiras;	Paranhos; Cataldo e Pinto (2018)
Recursos humanos	Falta de recursos humanos (quantidade de funcionários);	Garnica e Torkomian (2009); Cabrera e Vaccaro (2012); Desidério e Zilber (2014); Coelho e Dias (2016); e Paranhos, Cataldo e Pinto (2018)
	Escassez de pessoal qualificado nos ETT;	Garnica e Torkomian (2009); Toledo (2015); Coelho e Dias (2016); Paranhos, Cataldo e Pinto (2018); e Spatti (2021)
	Alta rotatividade dos colaboradores (presença de bolsistas ou estagiários);	Garnica e Torkomian (2009); Cabrera e Vaccaro (2012); Desidério e Zilber (2014); Toledo (2015); e Paranhos, Cataldo e Pinto (2018).
	Falta de oferta de vagas nas universidades para atuar nos ETT;	Cabrera e Vaccaro (2012)

	Falta de pessoal qualificado que entenda também a realidade da empresa;	Toledo (2015); e Paranhos, Cataldo e Pinto (2018)
	Falta de políticas de remuneração do pessoal do ETT;	Toledo (2015); e Spatti (2021)
<i>Marketing</i>	Falta de marketing de tecnologia;	Garnica e Torkomian (2009); Dias e Porto (2018); e Spatti (2021)
	Inexistência de um instrumento para apoiar a análise de viabilidade de mercado das tecnologias e sua precificação;	Garnica e Torkomian (2009); Toledo (2015); Coelho e Dias (2016); e Spatti (2021)
	Falta de conexão com o mercado;	Desidério e Zilber (2014)
	Falta de ampla divulgação da propriedade intelectual;	Desidério e Zilber (2014)
Recursos financeiros	Falta de recursos financeiros para estruturação e funcionamento do ETT;	Desidério e Zilber (2014); Coelho e Dias (2016); e Paranhos, Cataldo e Pinto (2018).
	Falta de recursos financeiros para proteção internacional de tecnologia;	Garnica e Torkomian (2009); Dias e Porto (2014); e Toledo (2015)
Tempo de experiência	Início tardio das atividades de gestão da PI e TT;	Cabrera e Vaccaro (2012)
Política	Falta de políticas claras de inovação;	Paranhos; Cataldo e Pinto (2018); Dias e Porto (2018)
	Falta de respaldo legal para negociação e elaboração de contratos de TT;	Cabrera e Vaccaro (2012)
	Fragilidade de alguns aspectos da política de inovação institucional;	Coelho e Dias (2016)
Operacional do ET	Falta de uma estrutura de gestão de PI bem definida;	Cabrera e Vaccaro (2012)

Falta de um processo formal para a identificação e o desenvolvimento de parceiros empresariais para a comercialização das tecnologias;	Coelho e Dias (2016)
Falta de contato regular e frequente com os grupos de pesquisa para prospecção de invenções passíveis de patenteamento;	Desidério e Zilber (2014); Coelho e Dias (2016); e Spatti (2021)
Falta de sistemas de informação e gestão;	Spatti (2021)
Deficiências na atribuição e distribuição de tarefas	Spatti (2021)
ETT exercendo função muito mais operacional e burocrática do que estratégica.	Coelho e Dias (2016)

Fonte: elaboração própria.

Com o Quadro 2 é possível observar que, apesar da Lei de inovação dispor sobre incentivos à inovação desde 2004, e segundo dados do Formict desenvolvido pelo MCTI (2019), desde 2009 ter ocorrido um aumento considerável no desempenho dos ETT em termos de comunicados de invenção recebidos (de 2.621 em 2014⁴ para 3.323 em 2018), propriedade intelectual protegida (de 1434 em 2009 para 2220 em 2018) e acordos de licenciamento (de R\$67,4 milhões em receitas para R\$1,2 trilhão em 2018), de maneira geral, os desafios da TT no âmbito dos ETT não se alteraram desde 2009.

3. Método de pesquisa

3.1 Dados

Os dados pré-existentes sobre transferência de tecnologia universitária são muito limitados no Brasil. Embora exista uma pesquisa realizada anualmente pelo MCTI (Formict), e represente a grande maioria das ICT do Brasil, os dados dessa pesquisa não estão disponíveis publicamente em nível desagregado. Dessa forma, foi solicitado o acesso ao banco de dados da pesquisa FORTEC de inovação do ano base 2020, que contou com 139 ETT participantes, o que representou 196 ICT brasileiras.

Neste estudo, foram usados o conjunto de dados para compilar informações sobre divulgações de invenções acadêmicas, propriedades intelectuais e atividades de licenciamento; e sobre as características dos ETT que retratam as principais barreiras enfrentadas durante o processo de TT.

⁴ Nesse caso, foi considerado o primeiro ano em que o MCTI divulgou os dados relativos à comunicação de invenção no relatório do Formict.

Ao analisar o banco de dados utilizado nesta pesquisa, foi identificado um conjunto de variáveis que consegue retratar as características dos ETT no que tange aos atributos do processo de TT brasileiro, a saber: gestão da ICT, cultura da inovação, recursos humanos, tempo de experiência, políticas de inovação e operações do ETT.

Para esta análise empírica, foram considerados apenas os respondentes que tinham um ETT totalmente operacional no momento da pesquisa. Além disso, excluímos respondentes com dados ausentes para qualquer uma das variáveis. Usando esses critérios, a amostra final foi composta por 132 observações.

3.2 Variáveis

A literatura aborda a questão do desempenho dos ETT em muitos trabalhos, porém ainda não se chegou a um consenso na definição do conjunto de indicadores de desempenho que traduz efetivamente a realidade dos ETT. Diante da disponibilidade dos dados, para esta pesquisa as variáveis consideradas foram o número divulgações de novas invenções (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003), número de novas propriedades intelectuais protegidas (USTUNDAG; UĞURLU; KILINC, 2011; BERBEGAL-MIRABENT; SABATÉ; CAÑABATE, 2012; BIGLIARDI *et al.*, 2015) e número de novos acordos de licenciamento (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003; CONTI; GAULE, 2011).

Sobre os atributos relacionados aos desafios à TT no âmbito dos ETT, foram identificadas na pesquisa variáveis que retratassem as barreiras sobre a cultura da inovação (falta de cultura de inovação e empreendedorismo na ICT), recursos humanos (falta de recursos humanos; escassez de pessoal qualificado nos ETT; alta rotatividade dos colaboradores (bolsistas ou estagiários); e falta de pessoal qualificado que entenda também a realidade da empresa), tempo de experiência (início tardio das atividades de gestão da PI e TT), políticas de inovação (falta de políticas claras de inovação; falta de respaldo legal para negociação e elaboração de contratos; e fragilidade de alguns aspectos da política de inovação institucional) e operações do ETT (inexistência de um processo formal para a identificação e o desenvolvimento de parceiros empresariais adequados para a comercialização das tecnologias; e inexistência de contato regular e frequente com os grupos de pesquisa para prospecção de invenções passíveis de patenteamento). O Quadro 3 resume as barreiras e variáveis utilizadas para a análise.

Quadro 3 – Descrição variáveis por barreiras à TT

Atributos do processo de TT	Barreiras a TT no Brasil	Variáveis utilizadas
Cultura da inovação	Falta de cultura de inovação e empreendedorismo na ICT;	<p>Verificação de iniciativas de eventos (palestras e cursos) sobre empreendedorismo, propriedade intelectual e tópicos relacionados. (variável binária: 1 para sim e 0 para não);</p> <p>Verificação se há políticas institucionais implementadas que regulamentam a capacitação de recursos humanos em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual;</p> <p>Verificação se há mecanismos de suporte aos pesquisadores empreendedores na ICT sob a forma de treinamento empreendedor e mentoria em gestão de negócios.</p>
Recursos humanos	Falta de recursos humanos;	Número de funcionários do ETT em número equivalente em tempo integral ou <i>full-time equivalent</i> (FTE).
	Escassez de pessoal qualificado nos ETT;	Número de funcionários em FTE doutores, mestres, com MBA, que tenham terminado o curso do Programa de Pós-Graduação em PI e TT para a Inovação (PROFNIT) e com pós lato sensu em temas relacionados à PI ou TT.
	Alta rotatividade dos colaboradores (presença de bolsistas ou estagiários);	Número de funcionários bolsistas e estagiários em FTE.
	Falta de pessoal qualificado que entenda também a realidade da empresa;	Número de funcionários em FTE que possuem experiência prévia na

		indústria e na criação de empresas <i>startups</i> .
Tempo de experiência	Início tardio das atividades de gestão da PI e TT;	Idade do ETT (diferença entre o ano de 2021 e o ano de criação do ETT)
Política	Falta de políticas claras de inovação;	Média da avaliação da qualidade das políticas implementadas pelas ICT (varia entre 1 e 5, onde 1 significa regulamentação ambígua e/ou muito burocrática, de difícil implementação, e 5 significa regulamentação clara, bem definida e não burocrática, de fácil implementação).
	Fragilidade de alguns aspectos da política de inovação institucional;	
	Falta de respaldo legal para negociação e elaboração de contratos de TT;	Verificação se há políticas institucionais implementadas que regulamentam a comercialização de propriedade intelectual por meio de licenciamentos; a comercialização de tecnologias não passíveis de proteção por meio de licenciamentos (por exemplo licenciamentos de know-how e contratos de transferência de material biológico associados a licenciamentos); e a comercialização de propriedade intelectual por meio da criação de empresas spin-off.
Operacional do ETT	Falta de um processo formal para a identificação e o desenvolvimento de parceiros empresariais para a comercialização das tecnologias;	Verificação se há políticas institucionais implementadas que regulamentam o estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades.
	Falta de contato regular e frequente com os grupos de pesquisa para prospecção de invenções passíveis de patenteamento;	Percentual aproximado de colaboradores do ETT dedicados a prospecção de PI;

Fonte: dados da pesquisa.

Além do que foi exposto no Quadro 3, para as análises, foram consideradas algumas

variáveis que tratam sobre as características da ICT e do ETT de uma maneira mais ampla para identificar o perfil dos ETT agrupados. As variáveis utilizadas são: natureza da ICT (pública ou privada), estado da localização da ICT e quantidade de campi atendidos pela ICT.

3.3 Tratamento dos dados

Com o objetivo de analisar a relação entre as características dos TTOs brasileiros e o desempenho em termos de comunicação de invenção, propriedade intelectual protegida e licenciamento, foi realizada uma análise de *cluster*, onde foi possível identificar alguns conglomerados diferenciados de TTOs que atendem aos dois critérios a seguir: i) que cada grupo de TTOs seja homogêneo em relação às variáveis que foram utilizadas para a formação do *cluster*; ii) que os *clusters* identificados apresentam alto grau de diferenciação entre si.

Para isso, foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Como primeira etapa, foi utilizada a técnica de agrupamento K-médias para 3 grupos, com o intuito de classificar os TTOs sob 3 níveis de desempenho. Esta técnica multivariada permite a aplicação de um critério de otimização que divide uma amostra em ‘k’ grupos homogêneos que une dentro de cada grupo os elementos mais semelhantes possíveis entre si, ao passo que as semelhanças entre os elementos de grupos distintos sejam as menores possíveis (HAIR *et al.*, 2009). Este método talvez seja um dos mais utilizados quando se têm muitos objetos para agrupar, com pequenas variações (LOURENÇO; MATIAS, 2000).

Antes de iniciar a análise de *cluster*, foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para verificar se os dados da pesquisa apresentavam distribuição normal. O resultado foi que os dados da pesquisa apresentam distribuição não paramétrica, pois o teste do Shapiro-Wilk grau de significância resultou em um valor menor que 0,05 para todas as variáveis de desempenho.

Após a formação dos 3 *clusters*, para confirmar a diferença significativa entre as variáveis consideradas na montagem dos grupos, foi realizado o teste de Kruskal-Wallis, que é utilizado para 3 ou mais grupos de dados não paramétricos. O teste de Kruskal-Wallis compara amostras independentes e testa hipóteses de que várias populações têm a mesma distribuição contínua no que diz respeito às suas medianas. A mediana foi usada como fator de comparação nos testes, pois os dados apresentam alguns *outliers*, conforme apresentado nos *boxplots* nas Figuras 3, 4 e 5, então a média seria sensível a esses dados, principalmente quando se tratam dos dados de número de licenciamentos, sendo mais seguro considerar as medianas nos testes.

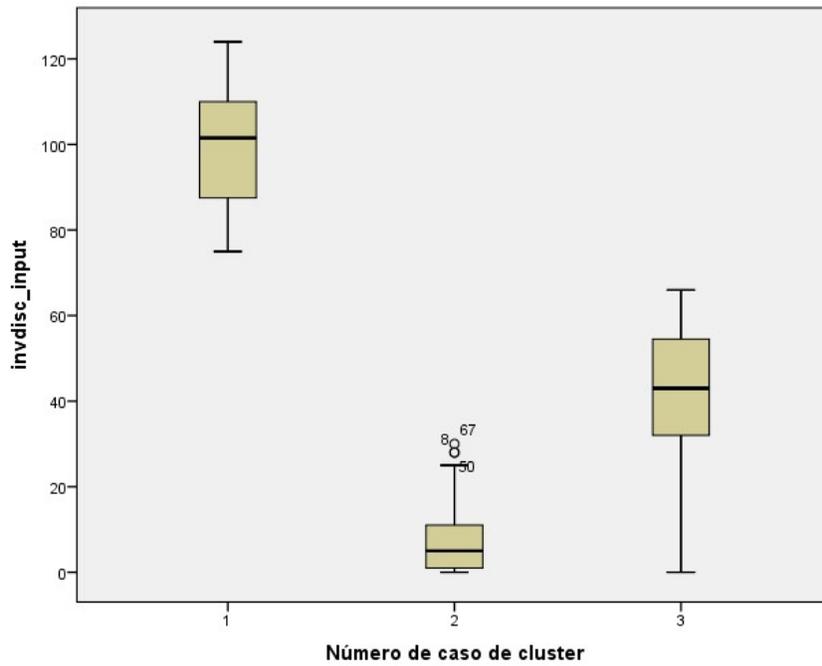


Figura 3 - Representação do *boxplot* para análise exploratória da variável de comunicado de invenção

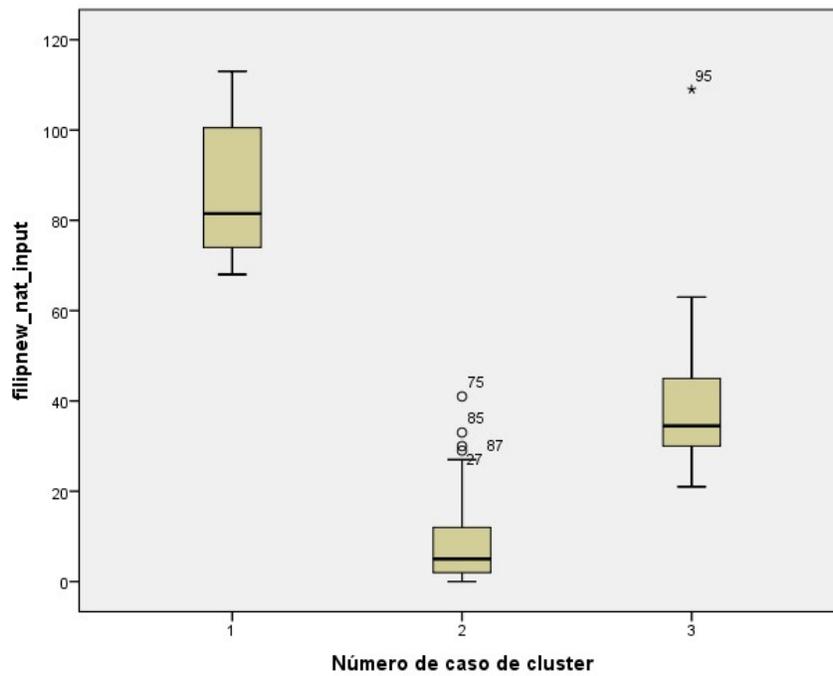


Figura 4 - Representação do *boxplot* para análise exploratória da variável de PI protegida

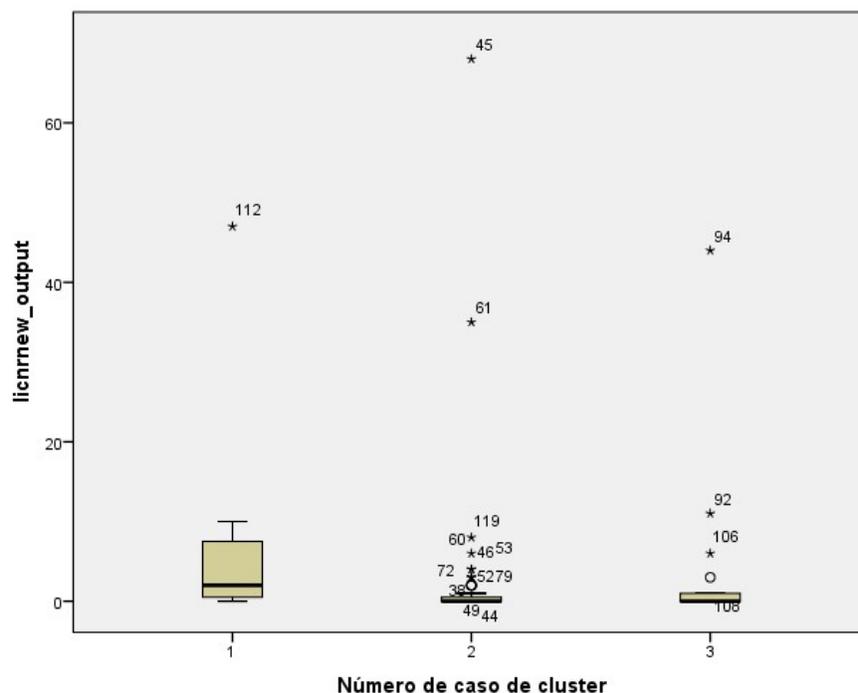


Figura 5 - Representação do *boxplot* para análise exploratória da variável de número de licenciamentos

Após a formação dos 3 *clusters* e confirmação da diferença significativa entre eles, foram descritas as características de cada *cluster* utilizando as variáveis propostas no Quadro 3, que ao serem analisadas as médias e contagens forneceram informações para posterior discussão.

4. Resultados

Ao aplicar a metodologia descrita, foi possível classificar a amostra de 132 ETT em três clusters baseado nas variáveis de desempenho, sendo o *Cluster1* com 8 ETT, *Cluster2* com 104 ETT e *Cluster3* com 20 ETT.

Para analisar o perfil dos ETT pertencentes a cada *cluster*, a Tabela 1 oferece as principais estatísticas descritivas de cada *cluster*, em função das variáveis discriminantes previamente definidas.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas sobre os clusters formados

Variável	Cluster	N	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Comunicado de invenção	1	8	99,63	101,50	15,99	75	124
	2	104	7,19	5,00	7,49	0	30

	3	20	42,05	43,00	16,23	0	66
PI protegida	1	8	86,63	81,50	16,78	68	113
	2	104	8,00	5,00	8,35	0	41
	3	20	41,60	34,50	19,60	21	109
Licenciamentos	1	8	8,38	2,00	15,96	0	47
	2	104	1,51	0,00	7,51	0	68
	3	20	3,35	0,00	9,95	0	44

Fonte: dados da pesquisa

A partir da estatística descritiva apresentada na Tabela 1, é possível extrair a informação de que os ETT pertencentes ao *Cluster1*, em média, possuem alto desempenho, o *Cluster2* baixo desempenho e o *Cluster3* médio desempenho, em relação a comunicados de invenção (*Cluster1* = 99,63; *Cluster2* = 7,19; *Cluster3* = 42,05), à PI protegida (*Cluster1* = 86,63; *Cluster2* = 8,00; *Cluster3* = 41,60) e a licenciamento (*Cluster1* = 8,38; *Cluster2* = 1,51; *Cluster3* = 3,35). Para analisar se essas diferenças são estatisticamente significativas, foi realizado o teste de Kruskal-Wallis, resultando em significâncias de 0,000 para comunicado de invenção, 0,000 para PI protegida e 0,004 para licenciamentos, assim o teste mostra que os *clusters* possuem diferenças estatisticamente significativas para todas as variáveis de desempenho analisadas.

Uma vez que os resultados tenham confirmado a existência de três grupos de ETT significativamente diferentes em termos dos resultados de desempenho, o próximo passo foi analisar as características de cada um dos *clusters* formados.

4.2 Características do *cluster 1* – alto desempenho

O *cluster 1* que é caracterizado como um grupo de alto desempenho, é composto por 8 ICT do tipo universidade pública, sendo 5 localizadas no Sudeste (São Paulo - SP e Minas Gerais - MG), 2 no Nordeste (Alagoas - AL e Paraíba - PB) e 1 no Sul (Paraná - PR). Esses ETT juntos atendem 66 campi em seus estados, sendo uma média de atendimento de 8,2 campi por ETT.

Sobre a falta de cultura de inovação e empreendedorismo na ICT, 100% dos ETT do *cluster 1* possuem iniciativas para mitigar essa barreira por meio da oferta de cursos e palestras sobre empreendedorismo, propriedade intelectual e tópicos relacionados e oferecem mecanismos de suporte aos pesquisadores empreendedores na ICT sob a forma de treinamento

empreendedor e mentoria em gestão de negócios. Foi observado ainda que 6 ETT (75%) possuem regulamentações implementadas sobre capacitação de recursos humanos da ICT em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual.

Sobre a falta de recursos humanos, foi observado que esse *cluster* possui um total de 156 colaboradores com dedicação exclusiva ao ETT e 62 com dedicação integral, totalizando 187 colaboradores em FTE e uma média de 23,4 colaboradores em FTE por ETT. Quanto a escassez de pessoal qualificado nos ETT, foi observado que os ETT desse *cluster* possuem 28,5 colaboradores em FTE com doutorado, 21 com mestrado, 14 com MBA, 3 que concluiu o PROFNIT e 6 concluíram cursos lato sensu em temas relacionados à PI ou TT, totalizando 72,5 colaboradores qualificados em FTE (38,8% do total de colaboradores) e uma média de 9,1 por ETT.

Sobre a alta rotatividade dos colaboradores (presença de bolsistas ou estagiários), foram verificados, em FTE, os números de 13 bolsistas graduados, 12,5 bolsistas graduandos e 34,5 estagiários, totalizando 60 colaboradores (32,1%) que trabalham no ETT por um tempo determinado em contrato e média de 7,5 por ETT. Sobre a falta de pessoal qualificado que entenda também a realidade da empresa, foi verificada a partir do número de funcionários que possuem experiência prévia na indústria, que totalizou em FTE 30,5 e funcionários com experiência prévia em criação de startups, que totalizou 5 em FTE. Assim, os ETT do *cluster* 1 possuem 35,5 colaboradores (em FTE) que entendem a realidade de empresas, o que representa 19% do total de colaboradores do ETT do *cluster* e uma média de 4,4 colaboradores por ETT.

Sobre o início tardio das atividades de gestão da PI e TT, foi verificada em termos de idade do ETT. Os ETT do *cluster* 1 possuem idades variando de 13 a 24 anos, com média de 16 anos de idade por ETT.

Sobre a falta de respaldo legal para negociação e elaboração de contratos, foi verificada se há políticas institucionais que regulamentam a comercialização de propriedade intelectual por meio de licenciamentos; comercialização de tecnologias não passíveis de proteção por meio de licenciamentos (por exemplo licenciamentos de know-how e contratos de transferência de material biológico associados a licenciamentos); e comercialização de propriedade intelectual por meio da criação de empresas spin-off. Assim foi visto que nesse *cluster* 6 ETT implementaram pelo menos 1 das três regulamentações sobre comercialização de PI e tecnologias, o que representa 75% do total de ETT do *cluster*.

Sobre a falta de políticas claras de inovação e fragilidade das políticas institucionais, foi observada a média da qualidade das políticas de inovação implementadas nas ICT, que quando avaliado em um intervalo de 1 a 5 (onde 1 significa regulamentação ambígua e/ou muito burocrática, de difícil implementação, e 5 significa regulamentação clara, bem definida e não burocrática, de fácil implementação), obteve uma média de 3,9 por ETT.

Sobre a falta de um processo formal para a identificação e o desenvolvimento de parceiros empresariais para a comercialização das tecnologias, foi observado que 7 ETT (87,5%) possuem regulamentação implementada na ICT sobre o estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades. Esse tipo de regulamentação pode auxiliar no desenvolvimento de processos formais de parcerias. Já sobre a falta de contato regular e frequente com os grupos de pesquisa para prospecção de invenções passíveis de patenteamento, foi identificado que 6 ETT (75%) dedicam seus profissionais em atividades de prospecção de propriedade intelectual, ou seja, atividades de informação tecnológica e buscas por tecnologias patenteáveis junto a pesquisadores e laboratórios da ICT. A média de dedicação a essa atividade no *cluster 1* é de 6,8% do tempo de trabalho por ETT.

4.2 Características do *cluster 2* – baixo desempenho

O *cluster 2* que é caracterizado como um grupo de baixo desempenho, é composto por 104 ICT, sendo 83 ICT públicas, 15 privadas e 4 classificadas como outros (2 públicas de direito privado e 4 comunitárias), sendo 32 ETT localizados no Sudeste, 28 no Sul, 19 no Nordeste, 13 no Norte e 12 no Centro-Oeste. Esses ETT juntos atendem 736 campi em seus estados, sendo uma média de atendimento de 7,1 campi por ETT.

Sobre a falta de cultura de inovação e empreendedorismo na ICT, 93,3% dos ETT do *cluster 2* possuem iniciativas para mitigar essa barreira por meio da oferta de cursos e palestras sobre empreendedorismo, propriedade intelectual e tópicos relacionados e 84,6% oferecem mecanismos de suporte aos pesquisadores empreendedores na ICT sob a forma de treinamento empreendedor e mentoria em gestão de negócios. Foi observado ainda que 51 ETT (49%) possuem regulamentações implementadas sobre capacitação de recursos humanos da ICT em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual.

Sobre a falta de recursos humanos, foi observado que esse *cluster* possui um total de 497 colaboradores com dedicação exclusiva ao ETT e 296 com dedicação integral, totalizando 645 colaboradores em FTE e uma média de 6,2 colaboradores em FTE por ETT. Quanto a

escassez de pessoal qualificado nos ETT, foi observado que os ETT desse *cluster* possuem 157,5 colaboradores em FTE com doutorado, 157 com mestrado, 53 com MBA, 27,5 que concluiu o PROFNIT e 35,5 concluíram cursos lato sensu em temas relacionados à PI ou TT, totalizando 430,5 colaboradores qualificados em FTE (66,7% do total de colaboradores) e uma média de 4,1 por ETT.

Sobre a alta rotatividade dos colaboradores (presença de bolsistas ou estagiários), foram verificados, em FTE, os números de 52 bolsistas graduados, 36,5 bolsistas graduandos e 23,5 estagiários, totalizando 112 colaboradores (17,4%) que estão no ETT por um tempo determinado e média de 1,1 por ETT. Sobre a falta de pessoal qualificado que entenda também a realidade da empresa, foi verificada a partir do número de funcionários que possuem experiência prévia na indústria em FTE, que totalizou 56 e funcionários com experiência prévia em criação de startups em FTE, que totalizou 30,5. Assim, os ETT do *cluster 2* possuem 86,5 colaboradores (em FTE) que entendem a realidade de empresas, o que representa 13,4% do total de colaboradores do ETT do *cluster* e uma média de 0,8 colaboradores por ETT.

Sobre o início tardio das atividades de gestão da PI e TT, foi verificada em termos de idade do ETT. Os ETT do *cluster 2* possuem idades variando de 2 a 40 anos, com média 12 anos de idade por ETT.

Sobre a falta de respaldo legal para negociação e elaboração de contratos, foi verificada se há políticas institucionais que regulamentam a comercialização de propriedade intelectual por meio de licenciamentos; comercialização de tecnologias não passíveis de proteção por meio de licenciamentos (por exemplo licenciamentos de know-how e contratos de transferência de material biológico associados a licenciamentos); e comercialização de propriedade intelectual por meio da criação de empresas spin-off. Assim foi visto que nesse *cluster 43* ETT implementaram pelo menos 1 das três regulamentações sobre comercialização de PI, o que representa 41,3% do total de ETT do *cluster*.

Sobre a falta de políticas claras de inovação e fragilidade das políticas institucionais, foi observada a média da qualidade das políticas de inovação implementadas nas ICT, que quando avaliado em um intervalo de 1 a 5 (onde 1 significa regulamentação ambígua e/ou muito burocrática, de difícil implementação, e 5 significa regulamentação clara, bem definida e não burocrática, de fácil implementação), obteve uma média de 3,8 por ETT. Vale ressaltar que 3 ETT informaram que as suas ICT não apresentam qualquer regulamentação de política de inovação implementada.

Sobre a falta de um processo formal para a identificação e o desenvolvimento de parceiros empresariais para a comercialização das tecnologias, foi observado que 45 ETT (43,3%) possuem regulamentação implementada na ICT sobre o estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades. Esse tipo de regulamentação pode auxiliar no desenvolvimento de processos formais de parcerias. Já sobre a falta de contato regular e frequente com os grupos de pesquisa para prospecção de invenções passíveis de patenteamento, foi identificado que 83 ETT (79,8%) dedicam seus profissionais em atividades de prospecção de propriedade intelectual, ou seja, atividades de informação tecnológica e buscas por tecnologias patenteáveis junto a pesquisadores e laboratórios da ICT. A média de dedicação à essa atividade no *cluster 2* é de 12% do tempo de trabalho por ETT.

4.3 Características do *cluster 3* – médio desempenho

O *cluster 3*, que é caracterizado como um grupo de médio desempenho, é composto por 20 ICT públicas, sendo 6 ETT localizados no Sudeste, 6 no Sul, 5 no Nordeste, 2 no Centro-Oeste, e 1 no Norte. Esses ETT juntos atendem 161 campi em seus estados, sendo uma média de atendimento de 8,0 campi por ETT.

Sobre a falta de cultura de inovação e empreendedorismo na ICT, 100% dos ETT do *cluster 3* possuem iniciativas para mitigar essa barreira por meio da oferta de cursos e palestras sobre empreendedorismo, propriedade intelectual e tópicos relacionados e 95% oferecem mecanismos de suporte aos pesquisadores empreendedores na ICT sob a forma de treinamento empreendedor e mentoria em gestão de negócios. Foi observado ainda que 14 ETT (70%) possuem regulamentações implementadas sobre capacitação de recursos humanos da ICT em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual.

Sobre a falta de recursos humanos, foi observado que esse *cluster* possui um total de 195 colaboradores com dedicação exclusiva ao ETT e 105 com dedicação integral, totalizando 247,5 colaboradores em FTE e uma média de 12,4 colaboradores em FTE por ETT. Quanto a escassez de pessoal qualificado nos ETT, foi observado que os ETT desse *cluster* possuem 33,5 colaboradores em FTE com doutorado, 58 com mestrado, 13 com MBA, 8 que concluiu o PROFNIT e 6 concluíram cursos lato sensu em temas relacionados à PI ou TT, totalizando 118,5 colaboradores qualificados em FTE (47,9% do total de colaboradores) e uma média de 5,9 por ETT.

Sobre a alta rotatividade dos colaboradores (presença de bolsistas ou estagiários), foram

verificados, em FTE, os números de 37,5 bolsistas graduados, 44 bolsistas graduandos e 17 estagiários, totalizando 98,5 colaboradores (39,8%) que estão no ETT por um tempo determinado e média de 4,9 por ETT. Sobre a falta de pessoal qualificado que entenda também a realidade da empresa, foi verificada a partir do número de funcionários que possuem experiência prévia na indústria em FTE, que totalizou 14,5 e funcionários com experiência prévia em criação de startups em FTE, que totalizou 7,5. Assim, os ETT do *cluster* 3 possuem 22 colaboradores (em FTE) que entendem a realidade de empresas, o que representa 8,9% do total de colaboradores do ETT do *cluster* e uma média de 1,1 colaboradores por ETT.

Sobre o início tardio das atividades de gestão da PI e TT, foi verificada em termos de idade do ETT. Os ETT do *cluster* 3 possui idades variando de 7 a 40 anos, com média 17 anos de idade por ETT.

Sobre a falta de respaldo legal para negociação e elaboração de contratos, foi verificada se há políticas institucionais que regulamentam a comercialização de propriedade intelectual por meio de licenciamentos; comercialização de tecnologias não passíveis de proteção por meio de licenciamentos (por exemplo licenciamentos de know-how e contratos de transferência de material biológico associados a licenciamentos); e comercialização de propriedade intelectual por meio da criação de empresas spin-off. Assim foi visto que nesse *cluster* 16 ETT implementaram pelo menos 1 das três regulamentações sobre comercialização de PI, o que representa 80% do total de ETT do *cluster*.

Sobre a falta de políticas claras de inovação e fragilidade das políticas institucionais, foi observada a média da qualidade das políticas de inovação implementadas nas ICT, que quando avaliado em um intervalo de 1 a 5 (onde 1 significa regulamentação ambígua e/ou muito burocrática, de difícil implementação, e 5 significa regulamentação clara, bem definida e não burocrática, de fácil implementação), obteve uma média de 4,0 por ETT.

Sobre a falta de um processo formal para a identificação e o desenvolvimento de parceiros empresariais para a comercialização das tecnologias, foi observado que 10 ETT (50%) possuem regulamentação implementada na ICT sobre o estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades. Esse tipo de regulamentação pode auxiliar no desenvolvimento de processos formais de parcerias. Já sobre a falta de contato regular e frequente com os grupos de pesquisa para prospecção de invenções passíveis de patenteamento, foi identificado que 12 ETT (60%) dedicam seus profissionais em atividades de prospecção de propriedade intelectual, ou seja,

atividades de informação tecnológica e buscas por tecnologias patenteáveis junto a pesquisadores e laboratórios da ICT. A média de dedicação a essa atividade no *cluster* 3 é de 8% do tempo de trabalho por ETT.

A Tabela 2 resume os resultados dos três clusters encontrados na pesquisa.

Tabela 2 - Resumo das características dos ETT por cluster

	Cultura da inovação			Recursos humanos							Experiência do ETT	Política da inovação		Operações do ETT		
	Percentual de ETT que ofertam cursos e palestras sobre empreendedorismo, PI e tópicos relacionados	Oferta de mecanismos de suporte aos pesquisadores empreendedores na ICT	Percentual de ETT com regulamentações implementadas sobre capacitação em empreendedorismo, PI, TT e inovação	Média do total de colaboradores (FTE) por ETT	Percentual de colaboradores qualificados (FTE)	Média do total de colaboradores qualificados (FTE) por ETT	Percentual de colaboradores bolsistas e estagiários (FTE)	Média do total de colaboradores bolsistas e estagiários (FTE) por ETT	Percentual de colaboradores que entendem a realidade de empresas	Média do total de colaboradores que entendem a realidade de empresas por ETT	Média da idade dos ETT	Percentual de ETT com regulamentações implementadas sobre comercialização por meio de licenciamentos e criação de spin-offs.	Média da qualidade das políticas de inovação implementadas nas ICT	Percentual de NIT com regulamentações implementadas sobre o estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades	Percentual de ETT que dedicam seus profissionais em atividades de prospeção de PI	Percentual médio de dedicação do pessoal a atividades de prospeção de PI por ETT
Cluster 1 Alto desempenho	100%	100%	75%	23,4	38,8%	9,1	32,1%	7,5	19%	4,4	16	75%	3,9	87,5%	75%	6,8%
Cluster 2 Baixo desempenho	93,3%	84,6%	49%	6,2	66,7%	4,1	17,4%	1,1	13,4%	0,8	12	41,3%	3,8*	43,3%	79,8%	12%
Cluster 3 Médio desempenho	100%	95%	70%	12,4	47,9%	5,9	39,8%	4,9	8,9%	1,1	17	80%	4,0	50%	60%	8%

*Para essa média foi considerado um total de 101 ETT pois 3 ETT informaram que as suas ICT não apresentam qualquer regulamentação de política de inovação implementada.

Fonte: dados da pesquisa

5. Discussões

Do ponto de vista teórico, muitas pesquisas têm destacado frequentemente o papel do ETT como ator relevante para a promoção e apoio às iniciativas de TT da universidade (ARQUÉ-CASTELLS *et al.*, 2016).

Um trabalho relevante que buscou analisar o desempenho dos ETT brasileiros, foi o estudo desenvolvido por Vasconcelos e Medeiros (2018), que analisaram 29 ETT, sendo vinte e seis ETT do ecossistema mineiro e quatro de diferentes países (dois do Brasil, um dos EUA e um da Alemanha) e conseguiram identificar os estágios de maturidade dos ETT em PI e TT, reunindo suas principais características em cada um dos estágios.

No entanto, apesar do fato de existirem algumas análises de sobre o desempenho dos ETT, utilizando o número de comunicado de invenção, PI protegida e licenciamento, dificilmente há pesquisas empíricas anteriores que analisam as características dos ETT sob a ótica do desempenho por meio da análise de *cluster*. Para lançar alguma luz sobre o campo, esta pesquisa analisou se os ETT brasileiros podem ser agrupados pelo desempenho e quais as características de cada um dos grupos que retratam os principais desafios enfrentados pelos ETT no processo de TT.

Os resultados da análise permitem concluir que o desempenho em comunicado de invenção, proteção de PI e licenciamento são capazes de classificar os TTOs brasileiros em 3 grupos, de alto, médio e baixo desempenho, sendo as variáveis de comunicado de invenção e proteção de PI as mais significativas para explicar os agrupamentos. O número de licenciamentos possui baixa influência no agrupamento devido ao alto número de *outliers* apresentado. Além disso, foi visto que a maior parte dos TTOs (79%) possuem baixo desempenho, representado pelas médias: 7,19 comunicado de invenção por TTO, 8,00 PI protegidas por TTO e 1,51 licenciamentos por TTO.

Ao analisar as características dos ETT, é possível concluir que em ETT com melhor desempenho há um esforço maior para implantação da cultura da inovação do que os de baixo e médio desempenho, também apresentam recursos humanos em maior quantidade, mais qualificados e experientes sobre a realidade de empresas, possuem relativamente mais experiência e políticas de inovação de qualidade implementadas, e em termos operacionais, mais ETT estão em ICT com regulamentação para formalização de parcerias implementada.

Por outro lado, os atributos de recursos humanos colaboradores bolsistas e estagiários apresentaram maior média do número de colaboradores (FTE) por ETT no grupo de ETT com

melhor desempenho, ou seja, ETT com melhor desempenho também possuem uma maior média de bolsistas e estagiários. Isso pode ocorrer pelo fato desse grupo possuir grande demanda de colaboradores, porém por estarem em uma universidade pública, não terem, de imediato, recursos financeiros suficiente para a contratação de pessoal por tempo indeterminado. Essa possibilidade pode ser explicada por meio de outros desafios listados pela literatura, mas que não foram explorados nesta pesquisa: falta de oferta de vagas nas universidades para atuar nos ETT (CABRERA; VACCARO, 2012); falta de recursos financeiros para estruturação e funcionamento do ETT (PARANHOS; CATALDO; PINTO, 2018; COELHO; DIAS, 2016; DESIDÉRIO; ZILBER, 2014), especificamente no que tange a não contratação de funcionários para o quadro permanente; insuficiente incentivo e apoio da alta direção da instituição (CABRERA; VACCARO, 2012; SPATTI, 2021) e a falta de interesse prioritário na agenda institucional (COELHO; DIAS, 2016), com a não destinação de recursos financeiros para a contratação de funcionários para o quadro permanente; e a baixa autonomia do ETT (SPATTI, 2021) quando se trata sobre a decisão de contratar de funcionários para o quadro permanente do ETT.

Ao analisar sobre o percentual da dedicação do ETT em atividades de prospecção da PI e a média desse percentual, é possível observar que o grupo de ETT de baixo desempenho tem maiores percentuais de dedicação a essa atividade. Isso pode ser explicado pelo fato da maior parte das ICT ainda estar mais preocupada em proteger seu conhecimento do que em fazer parcerias com empresas (DIAS; PORTO, 2018; COELHO; DIAS, 2016), assim os ETT dedicam mais ênfase a essa que é uma das atividades da gestão da PI em detrimento a outras de TT.

Apesar das características média de colaboradores bolsistas e estagiários em FTE por ETT, percentual da dedicação do pessoal do ETT em atividades de prospecção da PI e a sua média por ETT apresentarem uma relação contraditória quando se faz a comparação desses indicadores entre os *clusters*, é admissível justificar esses fatos por meio de outras barreiras enfrentadas pelos ETT, mas que não foram consideradas na pesquisa de maneira direta, tais como: falta de oferta de vagas nas universidades para atuar nos ETT (CABRERA; VACCARO, 2012); falta de recursos financeiros para estruturação e funcionamento do ETT (PARANHOS; CATALDO; PINTO, 2018; COELHO; DIAS, 2016; DESIDÉRIO; ZILBER, 2014); insuficiente incentivo e apoio da alta direção da instituição (CABRERA; VACCARO, 2012; SPATTI, 2021); falta de interesse prioritário na agenda institucional (COELHO; DIAS, 2016); baixa autonomia do ETT (SPATTI, 2021); e ICT ainda estar mais preocupada em proteger seu

conhecimento do que em fazer parcerias com empresas (DIAS; PORTO, 2018; COELHO; DIAS, 2016).

6. Considerações finais

Esta pesquisa cumpre o objetivo proposto a partir do momento em que consegue demonstrar as características dos ETT de alto, baixo e médio desempenho, que se relacionam aos desafios enfrentados por eles no processo de TT. Com isso, foi possível observar que os fatores de cultura da inovação, recursos humanos, experiência do ETT, políticas de inovação e operações do ETT são fatores que se diferenciam quando os ETT são classificados como de baixo, alto e médio desempenho.

Os resultados deste trabalho contribuem no sentido de permitir conhecer os ETT brasileiros e identificar algumas características particulares dos ETT que se relacionam ao desempenho, para que possam servir de estímulo para que autoridades das ICT reflitam sobre a orientação futura dessas instituições nos aspectos relacionados aos estímulos a inovação. Isso pode ocorrer por meio do estabelecimento de políticas e regulamentações internas que considerem os principais desafios enfrentados pelos ETT durante o processo de TT, pois essas regulamentações são, na verdade, os mecanismos direcionadores da cultura, recursos e operações internas ao ETT, características fundamentais para um bom desempenho.

Este artigo enriquece o campo de estudos sobre escritórios de transferência de tecnologia, em particular, aqueles focados no desempenho dos ETT e principalmente contribui para a literatura brasileira e no contexto de países com economias em desenvolvimento. No Brasil o tema de transferência de tecnologia é relativamente recente (SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020), o que ocorre pelo fato da lei da inovação brasileira ter sido promulgada em 2004 e, portanto, ainda não há uma forte cultura difundida de estímulo a TT (LIVESEY, 2013). Além disso, o caso do Brasil oferece a oportunidade de investigar ETT relativamente jovens, ainda em início de processo de aprendizagem.

De maneira geral esses resultados não são regra, ou seja, não se pode afirmar que todos os ETT com alto desempenho dão mais ênfase às características que permitem reduzir os impactos dos desafios enfrentados por eles no processo de TT. Além disso, também não é prudente afirmar que todos os ETT de baixo desempenho apresentam menor ênfase em características que buscam minimizar os impactos dos desafios enfrentados por eles no processo de TT. Na realidade, os ETT também têm como fatores de desempenho características que excedem ao escopo do ETT, como as diferentes condições que envolvem características

históricas da universidade, da região em que o ETT se insere, da relação entre ele e as outras instâncias acadêmicas, do perfil da comunidade de pesquisa, da demanda de mercado existente, etc. (SPATTI, 2021). Deste modo, os resultados aqui apresentados devem ser tratados como reflexões a serem consideradas em trabalhos futuros.

Assim, uma sugestão para pesquisas futuras seria analisar estatisticamente as variáveis que representem características internas e externas ao ETT para entender os impactos dos fatores críticos de desempenho em TT no contexto brasileiro. A inclusão de mais variáveis, como por exemplo índices de produtividade científica, ajudará a detalhar o entendimento dos ETT que tem um melhor desempenho.

4 ARTIGO III - “DESEMPENHO DOS ETT BRASILEIROS: EXAMINANDO A INFLUÊNCIA DAS PRIORIDADES ESTRATÉGICAS”

Resumo

A literatura tem apresentado crescente interesse em entender os mecanismos por trás do sucesso de escritórios de transferência de tecnologia (ETT). Entretanto, o impacto da orientação estratégica de ETT nos seus resultados de transferência de tecnologia (TT) ainda é pouco conhecido. Para preencher essa lacuna, este estudo explora como os objetivos estratégicos (relacionados a geração de receita, atendimento aos inventores e desenvolvimento local) e as escolhas das métricas de sucesso que os ETT utilizar para se autoavaliar (que retratam as atividades de atendimento aos inventores, gestão da propriedade intelectual e gestão da transferência de tecnologia) influenciam seus resultados de TT. Para o desenvolvimento do artigo, foi utilizada uma amostra de 134 ETT brasileiros entre os anos de 2018 e 2020. Os resultados sugerem que objetivos estratégicos orientados para a geração de receita afetam positivamente tanto resultados de novas patentes protegidas quanto novos acordos de licenciamento. Também indicam que as métricas de sucesso usadas para a autoavaliação do desempenho dos ETT afetam novos acordos de licenciamento de diferentes maneiras. Por outro lado, os resultados de TT relacionados a comunicados de invenção não foram afetados por qualquer variável de decisões estratégicas do ETT. Além de contribuir para a literatura incipiente sobre o impacto das decisões estratégicas de ETT em sua performance, acredita-se que essas descobertas têm o potencial de ajudar os gestores das instituições de ciência e tecnologia na tomada de decisões sobre como os objetivos estratégicos e métricas de sucesso podem ser priorizados no ETT visando resultados em TT.

Palavras chave – escritórios de transferência de tecnologia; objetivos estratégicos; métricas de sucesso; desempenho; análise de regressão; Brasil

1. Introdução

Os esforços em transformar as pesquisas em aplicações com repercussões econômicas e sociais tornaram as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) atores fundamentais nas sociedades baseadas no conhecimento (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). A aproximação entre universidade e empresa viabilizou o compartilhamento de conhecimentos e a transferência de tecnologia (TT), que atualmente pode ocorrer por meio do desenvolvimento conjunto de projetos de pesquisa, do licenciamento da propriedade intelectual (PI), da criação de spin-offs, e até mesmo da prestação de serviços. O processo de TT em ICT ocorre pela ação ou com o apoio dos escritórios de transferência de tecnologia (ETT). Essas organizações são estabelecidas para fazer cumprir as políticas de PI, mediar as relações Universidade-Empresa e promover a comercialização do conhecimento acadêmico no setor privado (VILLANI *et al.*, 2017).

A importância dos escritórios de transferência de tecnologia (ETT) e a magnitude de suas operações vem se tornando um foco nas últimas décadas a partir da implementação das políticas de inovação nos países. A medição de seu desempenho em TT também se tornou uma questão central (SOARES; TORKOMIAN, 2021). Este crescimento significou, em muitos casos, a incorporação das atividades do ETT no processo de planejamento estratégico das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) e, portanto, a definição de objetivos específicos para as atividades de transferência de tecnologia (TT), bem como os recursos e ações dedicados à realização das atividades destinadas a cumprir esses objetivos (ARAGONÉS-BELTRÁN *et al.*, 2017).

Muitas pesquisas têm destacado frequentemente o papel do ETT como ator relevante para a promoção e apoio às iniciativas de TT da universidade (ARQUÉ-CASTELLS *et al.*, 2016). Estudos como os de Beltrán-Morales *et al.* (2020) que analisaram o papel do ETT na promoção dos resultados de inovações em regiões do México, de Giuri *et al.* (2019) que analisaram como as características das ICT podem influenciar as estratégias de TT, de Aragonés-Beltrán *et al.* (2017) que investigaram os gestores de ETT para identificar como as atividades desenvolvidas pelos ETT contribuem para os objetivos estratégicos das ICT, e de Horner *et al.* (2019) que analisaram os impactos das prioridades estratégicas das ICT (dentre todas as áreas de atuação) na eficácia da transferência de tecnologia, reforçam o papel dos fatores estratégicos para os resultados de TT.

Embora a literatura explorando estratégias no contexto de ETT tenha avançado nos últimos anos, o link entre o posicionamento estratégico dessas organizações e o seu desempenho em atividades relacionadas a TT permanece pouco explorado. Para preencher essa lacuna, este artigo pretende contribuir para a literatura respondendo ao seguinte problema de pesquisa: *Como as decisões estratégicas nos ETT impactam os resultados de TT?* Especificamente, este trabalho explora como objetivos estratégicos (relacionados a geração de receita, atendimento aos inventores e desenvolvimento local) e as escolhas das métricas de sucesso utilizadas pelos ETT para sua autoavaliação (que retratam as atividades de atendimento aos inventores, gestão da propriedade intelectual e gestão da transferência de tecnologia) impactam seus resultados de TT em termos de comunicados de invenção, patentes protegidas e acordos de novos licenciamentos.

Para responder essa pergunta, são analisados dados de uma Survey no contexto de universidades brasileiras, a Pesquisa FORTEC de Inovação. O Brasil é um caso interessante principalmente por possuir em sua maioria ETT com baixo grau de maturidade, assim possui grandes oportunidades de melhorias em seus processos. Além disso, estudar ETT brasileiros dar ênfase ao contexto de países em desenvolvimento, o que contribui de maneira prática e teórica, já que a maioria do que se sabe e melhores práticas dos ETT são baseados em informações de países desenvolvidos.

Este artigo está organizado em cinco partes. A primeira apresenta a introdução da pesquisa. A segunda trata sobre a base teórica deste estudo, fornecendo o alicerce para a construção das hipóteses da pesquisa, análises e discussões. O método utilizado no desenvolvimento desta pesquisa está descrito na terceira parte, enquanto a apresentação dos resultados e discussões estão na quarta parte. Por fim, na quinta parte estão as considerações finais, que apresentam as conclusões, contribuições, limitações e proposta para futuras pesquisas.

2. Estratégia dos ETT e os resultados de TT

A estratégia ao nível do ETT está relacionada aos procedimentos para o envolvimento dos pesquisadores na TT, políticas e mecanismos de TT, autonomia no processo de TT, mecanismos de incentivo ao relacionamento com as empresas e as estratégias de *marketing* (SECUNDO *et al.* 2016; SOARES *et al.* 2020). Para operacionalizar sua estratégia, os ETT devem determinar objetivos e as suas atividades a serem desempenhadas (JEFFERSON *et al.* 2016).

A definição de um propósito claro é fundamental para estabelecer a legitimidade, a credibilidade e a orientação estratégica do ETT. Assim as universidades desempenham atividades de TT e buscam reconhecê-las por meio da declaração das suas missões (FITZGERALD; CUNNINGHAM, 2016). No Brasil, com a aprovação do novo marco legal da inovação pela Lei nº 13.243/2016, os ETT brasileiros passaram a ter um papel estratégico, participando mais ativamente do planejamento estratégico dentro das ICT.

De maneira geral, o ETT tem como principal missão facilitar a passagem do conhecimento e *know-how* da academia para o setor produtivo (BELTRÁN-MORALES; 2020; ALGIERI; AQUINO; SUCCURRO, 2013). Além disso, a missão dos ETT exige que eles equilibrem seus interesses privados e sociais enquanto constroem legitimidade para novas tecnologias (JAIN; GEORGE, 2007).

No Brasil os ETT tem como função: (i) zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de TT; (ii) avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições previstas pela referida Lei; (iii) avaliar a solicitação de inventor independente para adoção de invenção; (iv) promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição; (v) divulgar as criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual; (vi) acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição; (vii) desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT; (viii) desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT; (ix) promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades de transferência de tecnologia; (x) negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT (BRASIL, 2016).

Para o estabelecimento da estratégia de TT nas ICT, os ETT, assim como em empresas, devem definir mais claramente as suas metas e prioridades para direcionar as operações e escolher as métricas mais coerentes com a sua realidade para controlar a sua atuação em direção ao cumprimento da estratégia definida pela alta gestão da ICT.

Além de definir objetivos estratégicos, discriminar metas primárias, secundárias e até terciárias pode permitir ao ETT identificar claramente suas prioridades e objetivos, e também esclarecer quais são as métricas de sucesso que informarão o seu desempenho (SHARER; FALEY, 2008). As métricas de sucesso e os indicadores de desempenho podem ser utilizados

como instrumentos de decisão gerencial e são entendidos como formas de representação quantificáveis, usados por uma organização para controlar e melhorar o desempenho de seus processos ao longo do tempo (BUENO; TORKOMIAN, 2018). Então, a escolha do conjunto de métricas para a medição de desempenho são baseadas na estratégia do ETT, o que pode interferir nos resultados de TT.

2.1 Objetivos estratégicos

Com base na literatura, e no que há disposto na lei da inovação, o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC) identificou os objetivos estratégicos dos ETT brasileiros, a saber (FORTEC, 2021): gerar receitas por meio de acordos de licenciamento; gerar receitas por meio de acordos de pesquisa colaborativa entre a ICT e empresas; facilitar a aplicação prática de invenções originadas de pesquisas; prestar serviço a inventores/pesquisadores da própria ICT; prestar serviço a inventores/pesquisadores independentes; contribuir para o desenvolvimento local e regional do ambiente no qual a ICT está inserida; auxiliar a criação de empresas spin-off; promover a difusão do conhecimento científico e tecnológico da ICT; promover o relacionamento da ICT com empresas, instituições públicas e do terceiro setor; prestar serviços a outras ICTs, empresas, instituições públicas e do terceiro setor; e prospectar tecnologias para orientar ações de inovação da ICT.

Os objetivos do ETT em TT, segundo Conti e Gaule (2011) e Giuri et al. (2019) podem ser resumidos em três configurações estratégicas das ICT na área de TT, dependendo da ênfase que elas dedicam a um conjunto específico de prioridades de TT: estratégia de atendimento aos inventores (ajudar os pesquisadores a valorizar suas descobertas e incentivar a aplicação prática fora da academia), estratégia de desenvolvimento local (contribuir para o crescimento dos sistemas econômicos locais onde as ICT estão inseridas), e estratégia de geração de receita (maximizar o fluxo de receitas que pode ser gerado a partir da comercialização de tecnologias que são originadas da pesquisa para empresas).

A estratégia de atendimento aos inventores, se concentra na atuação do ETT como um ator que facilita a aplicação prática de invenções originadas de pesquisa por meio da prestação de serviços que estimulem a TT (SHARER; FALEY, 2008). Ao focar nessa orientação estratégica as ETT se dedicam em desenvolver atividades de capacitação, formação de redes sociais e profissionais para estimular a colaborações em pesquisas, oferecer suporte ao desenvolvimento de empresas *spin-offs* e prospecção de tecnologias a partir do contato com grupos de pesquisa (BOZEMAN; RIMES; YOUTIE, 2015). Assim é esperado que a

proximidade dos ETT com os pesquisadores pode estimulá-los a proteger e comercializar sua pesquisa. Assim surgiu a seguinte hipótese de pesquisa: **H1 - O objetivo estratégico de atendimento aos inventores afeta positivamente os resultados de comunicados de invenção.**

A estratégia de desenvolvimento local enfatiza o papel do ETT como um ator que contribui para o crescimento econômico de onde as ICT estão inseridas (SHARER; FALEY, 2008; DI GREGORIO; SHANE, 2003), gerando oportunidades de troca de conhecimento por meio da colaboração em pesquisas e criação de novos empreendimentos. Nesse caso, o ETT facilita a transferência das tecnologias que formam a base para novos empreendimentos e o desenvolvimento de tecnologias que correspondam aos interesses e habilidades das empresas locais (SIEGEL; WRIGHT, 2015). Com isso, é de se esperar que haja uma ênfase na proteção dos resultados de pesquisa por meio de patentes, para que sejam licenciadas para empresas existentes ou *spin-offs*. Assim, surgiu a seguinte hipótese de pesquisa: **H2 – O objetivo estratégico de desenvolvimento local afeta positivamente os resultados de patentes.**

A estratégia de geração de receita, segundo Giuri *et al.* (2019), é baseada em uma lógica orientada ao lucro, segundo a qual os ETT trabalham com o corpo docente para gerar receitas advindas de pesquisas, particularmente de acordos de licenciamento e contratos de pesquisa patrocinados pelas empresas. Os acordos de licenciamento envolvem a permissão do direito de usar invenções da ICT em troca de receitas na forma de taxas iniciais ou pagamentos de *royalties*. Assim, sabendo que essa estratégia enfatiza os acordos de licenciamento, foi possível formular a seguinte hipótese: **H3 – o objetivo estratégico de geração de receitas afeta positivamente os resultados de licenciamentos**

2.2 Métricas de sucesso

As métricas de sucesso e indicadores de desempenho podem ser utilizados como instrumentos de decisão gerencial e são entendidos como formas de representação quantificáveis, usados por uma organização para controlar e melhorar o desempenho de seus processos ao longo do tempo (BUENO; TORKOMIAN, 2018)

Dentre as atividades que os ETT possuem em seu escopo, destacam-se as atividades de atendimento aos inventores, pedidos de proteção da propriedade intelectual, acompanhamento desses pedidos, criação e gerenciamento de contratos de transferência de tecnologia e suporte aos novos negócios originados para explorar as invenções originadas nas ICT (ARAGONÉS-BELTRÁN *et al.*, 2017).

Como essas métricas estão associadas ao escopo de atividades do ETT, elas podem ser agrupadas em métricas relacionadas às atividades de atendimento aos inventores, gestão da PI e gestão da TT.

Sabendo que as métricas de sucesso de atendimento aos inventores medem o desempenho nas atividades que operacionalizam a estratégia de atendimento aos inventores já mencionadas no tópico anterior, percebe-se que isso pode gerar também resultados de comunicados de invenção. Assim, foi desenvolvida a seguinte hipótese: **H4 – Uma ênfase nas métricas de sucesso de atendimento aos inventores afeta positivamente os resultados de comunicados de invenção.**

Por outro lado, decidir estrategicamente uma maior ênfase em métricas de atendimento aos inventores, pode direcionar os esforços dos ETT de forma a limitar o tempo dedicado às outras atividades como as de gestão da PI, que segundo Siegel, Waldman e Link (2003) e Bigliardi et al. (2015) são as principais atividades do ETT, pois permitem proteger as invenções oriundas da ICT para que posteriormente elas possam ser comercializadas. Essa categoria de atividades é essencial para a TT, assim é possível que com essa estratégia os resultados de patentes sejam afetados negativamente, o que permitiu o desenvolvimento da seguinte hipótese: **H5 – Uma ênfase nas métricas de sucesso de atendimento aos inventores afeta negativamente os resultados de patentes.**

Por fim, partindo do pressuposto que as atividades de PI são essenciais para que a ICT promova a TT. Uma ênfase em métricas de gestão da PI podem promover resultados de licenciamentos. Assim, a seguinte hipótese foi formulada: **H6 – Uma ênfase nas métricas de sucesso de gestão da PI afeta negativamente os resultados de licenciamento.**

3. Método da pesquisa

3.1 Dados

Este artigo considerou os dados das edições de 2018 a 2020 da pesquisa FORTEC de Inovação, realizada anualmente. Foram usadas informações sobre comunicados de invenção, atividades de patenteamento, atividades de licenciamento, dados gerais sobre a ICT e ETT, assim como seus recursos humanos, objetivos estratégicos e métricas de sucesso prioritárias. Dados pré-existent sobre transferência de tecnologia universitária são muito limitados no Brasil (SOARES; TORKOMIAN, 2021). Embora exista uma pesquisa realizada anualmente pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), a pesquisa Formict, que é respondida pela grande maioria das instituições científicas e tecnológicas do Brasil, os dados

dessa pesquisa não estão disponíveis publicamente em nível desagregado.

A pesquisa de Inovação FORTEC forneceu informações sobre 134 universidades e institutos de pesquisa. Para a análise empírica, foram considerados apenas os respondentes que eram universidades e institutos federais e tinham um ETT totalmente operacional no momento da Pesquisa. Além disso, foram excluídas universidades e institutos federais com dados ausentes para qualquer uma das variáveis desta pesquisa. Utilizando esses critérios, a amostra final foi composta por 101 universidades e 33 institutos federais e um total de 315 observações.

Esses dados foram complementados com o uso de duas fontes adicionais, assim como nos estudos de Soares, Torkomian e Nagano (2020) e Soares e Torkomian (2021). Primeiro, considerou-se o banco de dados *ISI Web of Knowledge* para coletar informações sobre publicações científicas das universidades e institutos da amostra. Especificamente, foram identificados todos os artigos em uma janela móvel pré-amostra de cinco anos – ou seja, entre 2013 e 2017 para os dados de 2018, entre 2014 e 2018 para 2019 e entre 2015 e 2019 para os dados de 2020 – para os quais pelo menos um dos autores estava associado a uma universidade ou IF brasileiro, conforme relatado no *Science Citation Index Expanded* da base de dados *ISI Web of Knowledge*. Em segundo lugar, foi utilizado o banco de dados Geocapes para coletar dados sobre o número de docentes ativos nas universidades e IF brasileiros durante cada ano. Foram considerados apenas professores em tempo integral com doutorado e delineados pesquisadores atuantes nas áreas tecnológicas e atuantes nas ciências sociais, nas artes criativas e nas humanidades.

3.2 Variáveis

Para representar os resultados do processo de transferência de tecnologia dos ETT estudados, foram usados os números de comunicados de novas invenções (THURSBY; THURSBY, 2003; XU *et al.*, 2011; SOARES; TORKOMIAN, 2021), novos pedidos de patente (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003; BIGLIARDI *et al.*, 2015; SOARES; TORKOMIAN, 2021) e novos acordos de licenciamento (CALDERA; DEBANDE, 2010; CONTI; GAULE, 2011; SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003; SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020) em um determinado ano como variáveis dependentes.

Baseado nos estudos de Giuri *et al.* (2019) e Horner *et al.* (2019), que afirmaram que as estratégias definidas pelos ETT influenciam o desempenho em TT, tomou-se como premissa que os resultados de TT são função das prioridades atribuídas aos objetivos estratégicos de TT e às métricas de sucesso. Nesse sentido, o Quadro 1 apresenta como foram agrupados os dados

da Pesquisa FORTEC de Inovação para cada uma das variáveis independentes da pesquisa.

Vale ressaltar que a atribuição das importâncias para cada uma das variáveis: objetivos de geração de receita (gerar receitas por meio de acordos de licenciamento e gerar receitas por meio de acordos de pesquisa colaborativa entre a ICT e empresas), objetivos de atendimento aos inventores (facilitar a aplicação prática de invenções originadas de pesquisas; prestar serviço a inventores/pesquisadores da própria ICT; prestar serviço a inventores/pesquisadores independentes; auxiliar a criação de empresas spin-off; promover a difusão do conhecimento científico e tecnológico da ICT; e prospectar tecnologias para orientar ações de inovação da ICT), objetivos de desenvolvimento local (contribuir para o desenvolvimento local e regional do ambiente no qual a ICT está inserida; promover o relacionamento da ICT com empresas, instituições públicas e do terceiro setor; e prestar serviços a outras ICT, empresas, instituições públicas e do terceiro setor), métricas de atendimento aos inventores (total de atendimentos a pesquisadores / inventores da própria ICT), métricas de gestão da PI (total de comunicações de invenção recebidas; total de pedidos de proteção de propriedade intelectual depositados; e total de pedidos de proteção de propriedade intelectual concedidos) e métricas de gestão da TT (total de contratos de pesquisa colaborativa celebrados; receitas geradas por meio de contratos de pesquisa colaborativa; total de acordos de licenciamento celebrados; receitas geradas por meio de acordos de licenciamento; e total de empresas spin-offs criadas), foi baseada em duas perguntas da pesquisa FORTEC de inovação que pediam aos respondentes que informassem qual a importância de cada um dos objetivos estratégicos e das métricas de sucesso, que podiam variar entre 1 e 5, onde 1 era pouco importante e 5 muito importante. A medida final de cada uma das variáveis foi o resultado da média aritmética de cada um dos dados envolvidos no agrupamento.

Para validar os agrupamentos de variáveis realizados na pesquisa, foi calculado o coeficiente *alfa* de Cronbach, medindo o grau em que as variáveis agrupadas explicam a mesma característica. Neste contexto, a validação foi norteada pelos conceitos de Hair *et al.* (2009) que afirmam que para que um fator apresente consistência interna satisfatória, este deve possuir *alfa* de Cronbach superior a 0,600. Os resultados dos agrupamentos das variáveis demonstraram resultados satisfatórios acima de 0,600: objetivo de geração de receita (0,879); objetivo de atendimento aos inventores (0,800); objetivo de desenvolvimento local (0,706); métricas de gestão da PI (0,735); métricas de gestão da TT (0,887).

Para levar em conta características adicionais que podem afetar os resultados de transferência de tecnologia das universidades e IF, foram usados dois conjuntos de variáveis

de controle na análise. Enquanto o primeiro conjunto se concentrou em atributos relacionados ao TTO, o segundo envolvia características de nível da ICT.

Quanto aos atributos específicos do ETT, foram considerados a idade do ETT (CALDERA; DEBANDE, 2010; FERNANDEZ-ALLES et al., 2019; SOARES; TORKOMIAN, 2021), pois conforme sugerido por Siegel *et al.* (2003), é esperado que a idade seja um indicativo de melhor desempenho na tarefa de transferir tecnologias acadêmicas para o mercado. Os ETT mais velhos e, portanto, mais experientes podem ter maior probabilidade de possuir estratégias mais claras e coesas e de transformar as metas estratégicas em resultados concretos. Também foi utilizado o tamanho do ETT (SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020; SOARES; TORKOMIAN, 2021), medido em número de funcionários equivalentes em tempo integral ou *full-time equivalent*⁵ (FTE). O tamanho do ETT traduz os recursos humanos disponíveis capazes de transformar as estratégias em resultados de TT. Além disso, a falta de pessoal pode comprometer até mesmo as tarefas rotineiras mais básicas dos ETT, como identificar, processar e avaliar a propriedade intelectual (WRIGHT *et al.*, 2006). Em seguida, com base em Conti e Gaule (2011) e Soares e Torkomian (2021), foi medida a especialização do ETT em licenciamento como o percentual de funcionários dedicados a “avaliar a patenteabilidade de invenções, solicitar patentes e negociar e gerenciar licenças”. Essa variável foi utilizada como *proxy* para o compromisso do ETT com a proteção e licenciamento de tecnologias em relação a outras tarefas do ETT.

Quanto aos atributos no nível da ICT, primeiro foi considerado o número de pedidos de patente vigentes como *proxy* para um estoque de propriedade intelectual (ARQUÉ-CASTELLS *et al.*, 2016; SOARES; TORKOMIAN, 2021). As universidades com um estoque maior de propriedade intelectual podem ser mais propensas a elaborar acordos de licenciamento. Como segunda variável de controle a nível da ICT, foi utilizado o estoque de publicações científicas como *proxy* para o estoque de conhecimento científico e tecnológico da ICT (CONTI E GAULE, 2011; SOARES; TORKOMIAN, 2021). Essa variável foi desenvolvida, assim como usado por Soares e Torkomian (2021), a partir do número do total de publicações dos últimos cinco anos (2016-2020) relatado no *Science Citation Index Expanded* do banco de dados *ISI Web of Knowledge* para cada universidade e IF da amostra. Essa variável foi usada pois ICT com um número maior de publicações têm maior probabilidade de possuir um estoque maior

⁵ O cálculo do número funcionários equivalentes em tempo integral (FTE) é feito a partir da soma dos funcionários que trabalham em tempo integral com a metade dos funcionários que trabalham em meio período (dedicação parcial).

de invenções, aumentando a probabilidade de comunicações de invenção e também a reputação de uma universidade, o que pode levar a maiores chances encontrar potenciais licenciadores para as tecnologias da universidade focal (SOARES; TORKONIAN, 2021). Em terceiro lugar, com base em Caldera e Debande (2010), foi inserida a variável para medir a qualidade da pesquisa da ICT como a razão entre o estoque de publicações científicas e o número de docentes atuantes nas ICT da amostra em cada ano. ICT que produzem pesquisas de maior qualidade podem aumentar sua reputação, aumentando conseqüentemente suas chances de comercializar resultados de pesquisa.

Ainda quanto aos atributos de nível da ICT, calculou-se também como variável o percentual do corpo docente atuante nas ciências sociais, em artes e nas humanidades em um dado ano (SOARES; TORKOMIAN, 2021). ICT com foco em áreas relacionadas à humanidade podem utilizar mecanismos de TT diferentes daquelas com foco em áreas tecnológicas (GIURI *et al.*, 2019). Em seguida, foi adicionada uma variável binária para identificar a natureza pública das ICT, assim como em Markman *et al.* (2005). Segundo Thursby e Kemp (2002), embora as estratégias de TT de ICT privadas possam se concentrar na maximização de receitas, esse pode não ser o caso de instituições públicas. Em vez disso, as ICT públicas podem priorizar a ampla disseminação do conhecimento, visando maximizar o número de contratos de licenciamento, independentemente dos lucros (SOARES; TORKOMIAN, 2021). Foi incluída ainda uma variável binária para contabilizar quaisquer diferenças institucionais entre universidades e IF que pudessem afetar os resultados da TT (CALDERA; DEBANDE, 2010; GONZÁLEZ-PERNÍA *et al.*, 2013; SOARES; TORKOMIAN, 2021). Esta variável assumiu o valor 1 no caso dos IF e zero no caso contrário.

Sabendo que pode haver impacto de características de localização geográfica da ICT, como por exemplo, existência de mecanismos regionais de apoio à TT ou a presença de empresas inovadoras capazes de absorver tecnologias desenvolvidas na ICT, foram utilizados efeitos fixos para a região. Para acomodar os efeitos específicos de um período com altos ou baixos impulsores de TT, como por exemplo, impactos da pandemia do novo coronavírus, foram utilizados efeitos fixos de ano (SOARES; TORKOMIAN, 2021).

O Quadro 4 apresenta as definições de todas as variáveis dependentes, independentes e de controle utilizadas neste artigo, com suas respectivas fontes de dados.

Quadro 4 - Descrição das variáveis da pesquisa

Variáveis	Descrição
-----------	-----------

<i>Variáveis dependentes</i>	
Novos comunicados de invenção	Número de comunicados de invenção recebidos por universidade e instituto federal (pesquisa FORTEC de inovação).
Novas patentes protegidas	Número de novas patentes protegidas no INPI por universidade e instituto federal (pesquisa FORTEC de inovação).
Novos acordos de licenciamento	Número de novos acordos de licenciamentos concluídos por universidade (pesquisa FORTEC de inovação).
<i>Variáveis independentes</i>	
Objetivos estratégicos de geração de receita	Média aritmética das importâncias atribuídas aos objetivos estratégicos (i) gerar receitas por meio de acordos de licenciamento e (ii) gerar receitas por meio de acordos de pesquisa colaborativa entre a ICT e empresas (pesquisa FORTEC de inovação).
Objetivos estratégicos de atendimento aos inventores	Média aritmética das importâncias atribuídas aos objetivos estratégicos (i) facilitar a aplicação prática de invenções originadas de pesquisas; (ii) prestar serviço a inventores/pesquisadores da própria ICT; (iii) prestar serviço a inventores/pesquisadores independentes; (iv) auxiliar a criação de empresas spin-off; (v) promover a difusão do conhecimento científico e tecnológico da ICT; e (vi) prospectar tecnologias para orientar ações de inovação da ICT (pesquisa FORTEC de inovação).
Objetivos estratégicos de desenvolvimento local	Média aritmética das importâncias atribuídas aos objetivos estratégicos (i) contribuir para o desenvolvimento local e regional do ambiente no qual a ICT está inserida; (ii) promover o relacionamento da ICT com empresas, instituições públicas e do terceiro setor; e (iii) prestar serviços a outras ICT, empresas, instituições públicas e do terceiro setor (pesquisa FORTEC de inovação).
Métricas de sucesso de gestão da PI	Média aritmética das importâncias atribuídas às métricas de (i) total de comunicações de invenção recebidas; (ii) total de pedidos de proteção de propriedade intelectual depositados; e (iii) total de pedidos de proteção de propriedade intelectual concedidos (pesquisa FORTEC de inovação).
Métricas de sucesso de gestão da TT	Média aritmética das importâncias atribuídas às métricas de (i) total de contratos de pesquisa colaborativa celebrados; (ii) receitas

	geradas por meio de contratos de pesquisa colaborativa; (iii) total de acordos de licenciamento celebrados; (iv) receitas geradas por meio de acordos de licenciamento; e (v) total de empresas spin-offs criadas (pesquisa FORTEC de inovação).
Métricas de sucesso de atendimento aos inventores	Média aritmética das importâncias atribuídas à métrica de total de atendimentos a pesquisadores / inventores da própria ICT (pesquisa FORTEC de inovação).
Variáveis de controle	
Idade do ETT	Idade de um ETT medida em anos (pesquisa FORTEC de inovação).
Funcionários do ETT (FTE)	Número de funcionários equivalentes em tempo integral trabalhando em um ETT (pesquisa FORTEC de inovação).
Especialização do ETT em licenciamento	Percentual de funcionários da TTO dedicados a avaliar a patenteabilidade de invenções, solicitar patentes e negociar e gerenciar contratos de licenciamento (pesquisa FORTEC de inovação).
Patentes vigentes	Número de pedidos de patente vigentes de uma universidade ou IF (pesquisa FORTEC de inovação).
Estoque de publicações científicas	Número de publicações científicas de uma universidade ou IF de cinco anos (2016-2020), conforme relatado no <i>Science Citation Index Expanded</i> do banco de dados do <i>ISI Web of Knowledge (ISI Web of Knowledge)</i> .
Qualidade da pesquisa da ICT	Relação entre o estoque de publicações científicas de uma universidade ou IF em uma janela de cinco anos (2016-2020) e o número de professores que estavam ativos nessa universidade (<i>ISI Web of Knowledge/Geocapes</i>).
Participação do corpo docente nas áreas de humanidades	Percentual de docentes ativos nas ciências sociais, artes e humanidades em uma universidade ou IF (Geocapes)
ICT pública (<i>binária</i>)	Variável binária com valor 1 no caso de universidades ou IF públicos e 0 caso contrário (pesquisa FORTEC de inovação).
Instituto federal (<i>binária</i>)	Variável binária com valor 1 no caso de IF e 0 caso contrário (pesquisa FORTEC de inovação).

Fonte: dados da pesquisa

3.3 Estratégica empírica

Ao analisar as características dos dados da amostra, foi observado que as variáveis dependentes apresentam fortes sinais de superdispersão, como pode ser observado na tabela 1. Essa característica tende a enviesar as estimativas de parâmetros dos modelos de Poisson (HILBE, 2011), que são indicados para variáveis dependentes que representam dados de contagem. Por outro lado, regressões binomiais negativas permitem a superdispersão, sendo uma alternativa apropriada para a análise deste artigo (HILBE, 2011). Considerando a natureza das variáveis dependentes, ou seja, dados de contagem com superdispersão, foram utilizadas regressões binomiais negativas para avaliar o efeito das estratégias do ETT nos resultados da TT nas ICT. O modelo foi estimado de acordo com a Equação 1.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 W_{it} + \beta_3 Z_{it} + n_{região} + n_{ano} + \varepsilon \text{ (Equação 1)}$$

Na Equação 1, Y_i é o número de comunicado de novas invenções, o número de novas patentes depositadas ou o número de novos acordos de licenciamento concluídos pela universidade ou IF i em um determinado ano t . X_i é o conjunto de variáveis independentes relacionado aos objetivos estratégicos, incluindo o valor das importâncias atribuídas aos objetivos estratégicos de geração de receita, atendimento aos inventores e desenvolvimento local no ano t . W_i é o conjunto de variáveis independentes relacionado às métricas de sucesso, incluindo o valor das importâncias atribuídas às métricas de sucesso de gestão da PI, gestão da TT e atendimento aos inventores no ano t . Z_i é um conjunto de variáveis de controle que inclui a idade do ETT, tamanho do ETT, especialização do ETT em atividades de licenciamento, patentes vigentes, estoque de publicações científicas, qualidade da pesquisa da ICT, a porcentagem de docentes envolvidos em áreas relacionadas com a humanidade e duas variáveis binárias para verificar as ICT públicas e institutos federais no ano t . Por fim, $n_{região}$ representa efeitos fixos de região, n_{ano} representa efeitos fixos de ano. Os erros padrão foram agrupados a nível das ICT para acomodar possíveis correlações entre observações da mesma ICT.

4. Resultados e discussões

A Tabela 3 apresenta as estatísticas descritivas e a Tabela 4 as correlações para as variáveis dependentes, independentes e de controle consideradas na análise de regressão. As correlações entre as variáveis não levantaram preocupações quanto à multicolinearidade. Isso pôde ser confirmado com uma análise do fator de inflação da variância ou *variance inflation factor* (VIF). O VIF mais alto para qualquer uma de nossas variáveis foi de 4,49 (VIF médio = 2,49) – que está abaixo da diretriz aceitável de 10 sugerida por Hair *et al.* (2009). Vale ressaltar

que a quantidade de dados analisados (N) variou devido à exclusão de respondentes que informaram que as variáveis independentes não faziam parte do escopo do ETT.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas da pesquisa

Variáveis	N	Média	Desvio padrão	Min	Max
<i>Novos acordos de licenciamento</i>	313	0,9265	3,5271	0,0000	47,0000
<i>Novas patentes protegidas</i>	315	12,0730	18,1422	0,0000	100,0000
<i>Novos comunicados de invenção</i>	313	20,6262	27,6237	0,0000	139,0000
<i>Métricas de sucesso de atendimento aos inventores</i>	304	3,9441	0,9885	1,0000	5,0000
<i>Métricas de sucesso de gestão da PI</i>	300	4,0767	0,7694	1,6667	5,0000
<i>Métricas de sucesso de gestão da TT</i>	239	3,9264	0,9047	1,2000	5,0000
<i>Objetivos estratégicos de geração de receita</i>	287	3,8972	1,0523	1,0000	5,0000
<i>Objetivos estratégicos de atendimento aos inventores</i>	256	3,7884	0,7036	1,8333	5,0000
<i>Objetivos estratégicos de desenvolvimen to local</i>	264	4,0000	0,7255	1,3333	5,0000
<i>Idade do ETT</i>	315	11,4762	5,3545	1,0000	40,0000
<i>Funcionários do ETT (FTE)</i>	315	6,6889	8,4828	0,5000	66,0000
<i>Especialização do ETT em licenciamento</i>	315	0,5525	0,2153	0,0000	1,3333
<i>Patentes vigentes</i>	315	0,0811	0,1620	0,0000	1,0530
<i>Estoque de publicações científicas</i>	315	2,4150	5,4145	0,0070	49,2500
<i>Qualidade da pesquisa da ICT</i>	315	5,3712	6,0418	0,8750	60,7674
<i>Participação do corpo docente nas áreas de humanidades</i>	315	0,2648	0,1868	0,0000	0,9365
<i>ICT pública (binária)</i>	315	0,8349	0,3718	0,0000	1,0000

<i>Instituto federal (binária)</i>	315	0,2349	0,4246	0,0000	1,0000
--	-----	--------	--------	--------	--------

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 4 - Resultado da análise de correlações para as variáveis da pesquisa

Variáveis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 <i>Novos acordos de licenciamento</i>	1,00																		
2 <i>Novas patentes protegidas</i>	0,41	1,00																	
3 <i>Novos comunicados de invenção</i>	0,44	0,86	1,00																
4 <i>Métricas de sucesso de atendimento aos inventores</i>	-0,15	-0,25	-0,15	1,00															
5 <i>Métricas de sucesso de gestão da PI</i>	-0,11	0,02	0,02	0,43	1,00														
6 <i>Métricas de sucesso de gestão da TT</i>	0,16	0,19	0,11	0,19	0,41	1,00													
7 <i>Objetivos estratégicos de geração de receita</i>	0,03	0,14	0,04	0,05	0,19	0,62	1,00												
8 <i>Objetivos estratégicos de atendimento aos inventores</i>	-0,06	-0,08	-0,08	0,39	0,39	0,47	0,49	1,00											
9 <i>Objetivos estratégicos de desenvolvimento local</i>	-0,11	-0,12	-0,12	0,32	0,26	0,34	0,26	0,74	1,00										
10 <i>Idade do ETT</i>	0,16	0,39	0,36	-0,04	0,09	0,35	0,22	0,14	0,03	1,00									
11 <i>Funcionários do ETT (FTE)</i>	0,50	0,49	0,52	-0,12	-0,08	0,21	0,13	-0,03	-0,16	0,36	1,00								
12 <i>Especialização do ETT em licenciamento</i>	-0,06	0,04	0,08	-0,02	0,05	-0,15	-0,02	-0,05	-0,11	0,07	-0,12	1,00							
13 <i>Patentes vigentes</i>	0,71	0,74	0,72	-0,24	-0,04	0,20	0,08	-0,10	-0,18	0,36	0,73	-0,01	1,00						
14 <i>Estoque de publicações científicas</i>	0,47	0,56	0,58	-0,23	-0,06	0,15	0,08	-0,12	-0,20	0,30	0,80	-0,01	0,75	1,00					
15 <i>Qualidade da pesquisa da ICT</i>	0,03	-0,02	-0,01	-0,05	-0,06	0,11	0,07	0,00	-0,03	0,00	0,05	-0,08	0,02	0,09	1,00				
16 <i>Participação do corpo docente nas áreas de humanidades</i>	0,04	0,09	0,08	-0,03	0,12	0,19	0,12	0,06	0,01	0,24	0,06	-0,03	0,08	0,04	0,01	1,00			
17 <i>ICT pública (binária)</i>	0,03	0,25	0,23	-0,01	0,13	0,01	-0,07	0,02	-0,01	0,01	0,08	0,21	0,17	0,16	-0,01	-0,40	1,00		
18 <i>Instituto federal (binária)</i>	-0,11	-0,25	-0,23	0,10	-0,04	-0,16	-0,22	-0,02	-0,03	-0,31	-0,19	0,06	-0,24	-0,22	0,19	-0,58	0,25	1,00	

Fonte: dados da pesquisa

Na análise de regressão binomial negativa, primeiramente foram analisados os resultados do efeito dos objetivos estratégicos no comunicado de invenções, patentes protegidas e licenciamentos da ICT, que podem ser vistos nas Tabelas 5, 6 e 7 respectivamente. O objetivo da análise de regressão, nesse caso, foi investigar como os objetivos estratégicos de geração de receita, atendimento aos inventores e desenvolvimento local afetam os resultados de transferência de tecnologia da ICT. Em segundo momento, foram analisados os resultados do efeito das escolhas das métricas de sucesso no comunicado de invenções, patentes protegidas e licenciamentos da ICT, que podem ser vistos nas Tabelas 8, 9 e 10 respectivamente. O objetivo da análise de regressão, nesse caso, foi investigar como as escolhas das métricas de sucesso de gestão da PI, gestão da TT e atendimento aos inventores afetam os resultados de transferência de tecnologia da ICT.

As primeiras colunas das Tabelas 5, 6 e 7 (Modelos 1, 6 e 11) e Tabelas 8, 9 e 10 (Modelos 1, 6 e 11) relatam as estimativas para as variáveis de controle. Em seguida, as colunas 2 a 4 (Modelos 2-4, 7-9 e 12-14 das Tabelas) incluem cada uma das variáveis independentes separadamente, juntamente com o conjunto de variáveis de controle. O objetivo dessas especificações é evitar confusão na interpretação dos resultados que pode ser causada pela possível sobreposição das variáveis independentes. Por fim, a quinta coluna de cada Tabela (Modelos 5, 10 e 15) relata o modelo completo desta pesquisa.

Os resultados para as variáveis independentes nos Modelos 2 a 4, Modelos 7 a 9 e Modelos 12 a 14 parecem relatar os mesmos resultados que os relatados nos Modelos 5, 10 e 15, exceto para a análise da influência da escolha das métricas de sucesso de atendimento aos inventores em novos licenciamentos (Tabela 10), que apesar de apresentar estatísticas significativas no modelo 12, diferentemente do Modelo 15, se mantêm quanto ao resultado de influência negativa. Assim, acredita-se que os efeitos da sobreposição de variáveis independentes não distorcem os resultados de maneira significativa.

A partir da Tabela 5, que apresenta os dados da análise da influência dos objetivos estratégicos sob os comunicados de invenção, é possível afirmar que os resultados de comunicado de invenção não são afetados pelas importâncias atribuídas a quaisquer dos objetivos estratégicos analisados, o que rejeita a hipótese H1 (o objetivo estratégico de atendimento aos inventores afeta positivamente os resultados de comunicados de invenção). Isso pode ocorrer pois apesar de os comunicados de invenção serem essenciais para a TT, na realidade fazem mais parte das características da pesquisa desenvolvida e seus pesquisadores do que características estratégicas do ETT. Por outro lado, tomando o modelo 5 como

referência, os comunicados de invenção se mostraram influenciados positivamente pelas características das ICT relacionadas a ser uma ICT pública ($p < .001$) e possuir um elevado estoque de patentes ($p < .05$), e pelas características do ETT relacionadas ao percentual de especialização em licenciamento ($p < .1$). Esse resultado corrobora com os achados de Spatti (2021), que afirma que as características mais amplas que o escopo do ETT são fatores que influenciam os resultados do processo de TT, e com Soares e Torkomian (2021), que sugeriram que a ICT com um número maior de estoque de PI aumenta a probabilidade de divulgações científicas. Além disso, esse resultado pode ser explicado pelo fato de os comunicados de invenções estarem também associados à cultura da inovação e políticas de incentivos à inovação implementadas nas ICT. É de senso comum que os pesquisadores comunicam as suas invenções quando possuem conhecimento sobre os meios para protegê-las e sobre as inovações que elas podem gerar.

Tabela 5 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito dos objetivos estratégicos do TTO nos novos comunicados de invenção

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
<i>Objetivos estratégicos de geração de receita</i>		-0.053 (0.075)			-0.045 (0.105)
<i>Objetivos estratégicos de atendimento aos inventores</i>			0.065 (0.114)		0.163 (0.179)
<i>Objetivos estratégicos de desenvolviment o local</i>				0.040 (0.103)	-0.059 (0.162)
<i>Idade do ETT</i>	0.028* (0.014)	0.018 (0.011)	0.016 (0.012)	0.017 (0.014)	0.012 (0.013)
<i>Funcionários do ETT (FTE)</i>	-0.000 (0.011)	0.005 (0.011)	0.003 (0.016)	0.008 (0.011)	0.004 (0.018)
<i>Especialização do ETT em licenciamento</i>	0.743* (0.358)	0.810* (0.360)	0.811* (0.385)	0.725+ (0.376)	0.714+ (0.389)
<i>Patentes vigentes (/1000)</i>	2.940** (0.984)	2.663** (0.858)	2.549** (0.901)	2.542** (0.809)	2.484* (0.976)
<i>Estoque de publicações científicas (/1000)</i>	0.014	0.014	0.010	0.012	0.015

	(0.024)	(0.026)	(0.040)	(0.026)	(0.043)
Qualidade da pesquisa da ICT	-0.003	-0.001	-0.002	-0.003	-0.001
	(0.007)	(0.007)	(0.007)	(0.007)	(0.007)
Participação do corpo docente nas áreas de humanidades	0.516	0.470	0.389	0.687	0.459
	(0.542)	(0.569)	(0.654)	(0.623)	(0.747)
ICT pública (binária)	1.000***	1.166***	1.244***	1.138***	1.285***
	(0.273)	(0.283)	(0.315)	(0.299)	(0.366)
Instituto federal (binária)	-0.298	-0.404	-0.502+	-0.358	-0.490
	(0.269)	(0.266)	(0.286)	(0.294)	(0.314)
Constante	0.624	0.792	0.425	0.498	0.581
	(0.469)	(0.574)	(0.642)	(0.595)	(0.722)
LR χ^2	129.4	150.1	166.2	154.0	152.6
Log-likelihood	-1161.6	-1060.1	-940.3	-971.7	-877.3
Pseudo R2	0.051	0.053	0.055	0.056	0.053
N	313	285	254	262	235

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Erros padrão robustos agrupados a nível das ICT são apresentados em parênteses.

Fonte: dados da pesquisa

A Tabela 6, que apresenta os dados sobre análise da influência dos objetivos estratégicos sob as patentes protegidas, não mostra uma associação entre o objetivo estratégico de desenvolvimento local e os resultados de patentes (o que rejeita H2), mas indica uma associação positiva entre a atribuição da importância do objetivo de gerar receita e novas patentes protegidas ($p < .1$). Assim, pode-se afirmar que atribuições de alta importância para objetivos de geração de receita para a ICT podem resultar em altos números de patentes protegidas. Por outro lado, os objetivos estratégicos de atendimento aos inventores e de desenvolvimento local não se mostraram capazes de explicar os resultados de patentes protegidas. A quantidade de novas patentes protegidas também é influenciada pelos estoques de patentes ($p < .01$) e se a ICT pública ($p < .001$). Quando uma ETT coloca em prática o objetivo de gerar renda para a ICT a partir da TT é esperado que haja um esforço no sentido de proteger as PI para que elas sejam transferidas. Além disso, espera-se que as ICT com alto número de patentes novas e vigentes possua insumos para promover a TT e consequente geração de receitas.

Tabela 6 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito dos objetivos estratégicos do TTO nas novas patentes protegidas

Variáveis	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10
-----------	----------	----------	----------	----------	-----------

Objetivos estratégicos de geração de receita		0.133+			0.187+
		(0.076)			(0.107)
Objetivos estratégicos de atendimento aos inventores			0.038		-0.056
			(0.116)		(0.182)
Objetivos estratégicos de desenvolvimento local				-0.009	0.014
				(0.126)	(0.180)
Idade do ETT	0.037*	0.026+	0.024	0.028	0.020
	(0.017)	(0.014)	(0.014)	(0.017)	(0.015)
Funcionários do ETT (FTE)	-0.006	-0.003	-0.006	0.004	-0.007
	(0.012)	(0.012)	(0.017)	(0.013)	(0.017)
Especialização do ETT em licenciamento	0.192	0.431	0.386	0.206	0.362
	(0.391)	(0.409)	(0.444)	(0.467)	(0.459)
Patentes vigentes (/1000)	4.130*	3.779*	3.572*	3.641*	3.692**
	-1.787	-1.485	-1.412	-1.557	-1.326
Estoque de publicações científicas (/1000)	0.018	0.017	0.009	0.010	-0.000
	(0.028)	(0.027)	(0.047)	(0.030)	(0.042)
Qualidade da pesquisa da ICT	-0.005	-0.006	0.000	-0.002	-0.004
	(0.009)	(0.009)	(0.008)	(0.009)	(0.008)
Participação do corpo docente nas áreas de humanidades	0.396	0.382	0.735	0.322	0.562
	(0.817)	(0.882)	(0.829)	(0.983)	(0.888)
ICT pública (binária)	1.524***	1.724***	2.156***	1.920***	2.200***
	(0.348)	(0.360)	(0.383)	(0.404)	(0.429)
Instituto federal (binária)	-0.390	-0.384	-0.580+	-0.543	-0.482
	(0.292)	(0.299)	(0.323)	(0.333)	(0.342)
Constante	-0.171	-0.843	-0.573	-0.289	-0.883
	(0.624)	(0.735)	(0.751)	(0.818)	(0.869)
LR χ^2	136.0	142.2	149.7	133.1	148.5
Log-likelihood	-959.3	-876.2	-780.2	-798.7	-730.2
Pseudo R2	0.101	0.106	0.110	0.105	0.111
N	315	287	256	264	237

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Erros padrão robustos agrupados a nível das ICT são apresentados em parênteses.

Fonte: dados da pesquisa

Sobre a análise da influência dos objetivos estratégicos sob os licenciamentos, a Tabela 7 apresenta que o objetivo de gerar receita influencia positivamente nos novos acordos de licenciamento. Isso quer dizer que o fato de um ETT atribuir uma importância alta ao objetivo estratégico de gerar receita resulta em um alto número de novos acordos de licenciamento, o que confirma a hipótese H3 com grau de significância de 95%. No entanto, os objetivos estratégicos de atendimento aos inventores e de desenvolvimento local não se mostraram capazes de explicar os resultados dos licenciamentos. É possível observar ainda, que como era de se esperar, os ETT que possuem alto grau de especialização em atividades de licenciamento também apresentem um alto número de novos acordos de licenciamento, isso pode ser visto com uma associação positiva entre as variáveis de especialização do ETT em licenciamento e novos licenciamentos ($p < .1$). Isso ocorre, pois os licenciamentos são na verdade uma das formas de transferir tecnologia gerando receita, portanto é esperado que as ICT que se especializam em licenciamento com o objetivo de gerar receita foquem seus esforços em fechar acordos de licenciamento.

Tabela 7 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito dos objetivos estratégicos do TTO nos novos acordos de licenciamento

Variáveis	Modelo 11	Modelo 12	Modelo 13	Modelo 14	Modelo 15
<i>Objetivos estratégicos de geração de receita</i>		0.444** (0.143)			0.419* (0.188)
<i>Objetivos estratégicos de atendimento aos inventores</i>			0.094 (0.183)		-0.046 (0.294)
<i>Objetivos estratégicos de desenvolvimento local</i>				-0.035 (0.152)	-0.112 (0.258)
<i>Idade do ETT</i>	0.022 (0.028)	0.015 (0.030)	-0.008 (0.027)	0.027 (0.033)	0.002 (0.031)
<i>Funcionários do ETT (FTE)</i>	0.031 (0.028)	0.020 (0.027)	0.051 (0.032)	0.032 (0.028)	0.051 (0.033)
<i>Especialização do ETT em licenciamento</i>	0.568 (0.672)	0.800 (0.693)	1.009 (0.657)	0.601 (0.704)	1.319+ (0.674)

Patentes vigentes (/1000)	2.799	3.296*	1.624	2.733	2.051
	-1.744	-1.505	-1.430	-1.736	-1.481
Estoque de publicações científicas (/1000)	0.072	0.058	0.095	0.047	0.063
	(0.076)	(0.068)	(0.058)	(0.086)	(0.065)
Qualidade da pesquisa da ICT	-0.047	-0.042	-0.027	-0.057	-0.030
	(0.041)	(0.031)	(0.025)	(0.049)	(0.026)
Participação do corpo docente nas áreas de humanidades	1.531	1.303	1.143	1.246	1.016
	-1.171	-1.189	-1.194	-1.350	-1.266
ICT pública (binária)	-0.681	-0.590	-0.114	-0.522	-0.188
	(0.491)	(0.483)	(0.485)	(0.556)	(0.521)
Instituto federal (binária)	0.459	0.610	0.203	0.211	0.396
	(0.547)	(0.568)	(0.528)	(0.588)	(0.575)
Constante	-1.807*	-3.699***	-2.526**	-1.442	-3.341**
	(0.800)	(0.955)	(0.978)	-1.033	-1.120
LR χ^2	1819.2	1506.0	1521.4	2810.9	1289.9
Log-likelihood	-276.1	-259.0	-232.0	-246.8	-218.2
Pseudo R2	0.173	0.186	0.190	0.169	0.202
N	313	285	254	262	235

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Erros padrão robustos agrupados a nível das ICT são apresentados em parênteses.

Fonte: dados da pesquisa

Os resultados da análise das escolhas das métricas de sucesso em comunicados de invenção pode ser observado na Tabela 8 e mostra que os resultados de comunicado de invenção não são afetados pelas importâncias atribuídas a quaisquer das métricas de sucesso usadas pelos ETT para medir o seu desempenho, assim como aconteceu com o resultado das análises dos objetivos estratégicos. Dessa forma, a hipótese H4, que afirma que uma ênfase nas métricas de sucesso de atendimento aos inventores afeta positivamente os resultados de comunicados de invenção, pode ser rejeitada. Contudo, foi possível observar uma associação positiva entre os comunicados de invenção e as características das ICT (ser pública e patentes vigentes) e característica dos ETT (especialização em licenciamento) assim como pôde ser visto na análise dos objetivos estratégicos, e uma associação negativa se a ICT é um IF ($p < .1$).

Tabela 8 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito das escolhas das métricas de sucesso do TTO nos novos comunicados de invenção

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
<i>Métricas de sucesso de atendimento aos inventores</i>		0.012 (0.069)			-0.039 (0.088)
<i>Métricas de sucesso de gestão da PI</i>			0.094 (0.082)		0.120 (0.113)
<i>Métricas de sucesso de gestão da TT</i>				-0.041 (0.102)	-0.050 (0.118)
<i>Idade do ETT</i>	0.028* (0.014)	0.025+ (0.013)	0.022+ (0.013)	0.009 (0.013)	0.008 (0.013)
<i>Funcionários do ETT (FTE)</i>	-0.000 (0.011)	-0.001 (0.011)	0.001 (0.011)	0.011 (0.015)	0.014 (0.015)
<i>Especialização do ETT em licenciamento</i>	0.743* (0.358)	0.759* (0.358)	0.792* (0.355)	0.881* (0.410)	0.981* (0.405)
<i>Patentes vigentes (/1000)</i>	2.940** (0.984)	2.856** (0.934)	2.781** (0.889)	2.544** (0.954)	2.485** (0.957)
<i>Estoque de publicações científicas (/1000)</i>	0.014 (0.024)	0.015 (0.023)	0.014 (0.024)	0.010 (0.027)	0.007 (0.028)
<i>Qualidade da pesquisa da ICT</i>	-0.003 (0.007)	-0.004 (0.007)	-0.003 (0.007)	-0.002 (0.007)	0.000 (0.008)
<i>Participação do corpo docente nas áreas de humanidades</i>	0.516 (0.542)	0.387 (0.528)	0.243 (0.559)	0.506 (0.685)	0.172 (0.719)
<i>ICT pública (binária)</i>	1.000*** (0.273)	1.039*** (0.265)	1.026*** (0.266)	1.181*** (0.279)	1.081*** (0.281)
<i>Instituto federal (binária)</i>	-0.298 (0.269)	-0.375 (0.263)	-0.445 (0.277)	-0.459 (0.291)	-0.553+ (0.310)
<i>Constante</i>	0.624 (0.469)	0.640 (0.509)	0.380 (0.516)	0.992 (0.630)	0.741 (0.584)
<i>LR χ^2</i>	129.4	136.9	144.1	151.7	160.1
<i>Log-likelihood</i>	-1161.6	-1127.7	-1115.5	-895.7	-882.9

<i>Pseudo R2</i>	0.051	0.051	0.052	0.054	0.055
<i>N</i>	313	302	298	238	235

* p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001

Erros padrão robustos agrupados a nível das ICT são apresentados em parênteses.

Fonte: dados da pesquisa

A Tabela 9, que apresenta os dados sobre análise da influência das métricas de sucesso sob as patentes protegidas, mostra que os resultados de patentes não são afetados pelas importâncias atribuídas a quaisquer das métricas de sucesso usadas pelos ETT para medir o seu desempenho, assim como aconteceu com o resultado das análises dos objetivos estratégicos e na análise da influência das métricas sob os comunicados de invenção. Dessa forma, a hipótese H5, que afirma que uma ênfase nas métricas de sucesso de atendimento aos inventores afeta negativamente os resultados de patentes, pode ser rejeitada. Também foi possível observar uma associação positiva entre os comunicados de invenção e as características das ICT (ser pública e patentes vigentes) e característica dos ETT (especialização em licenciamento) e uma associação negativa se a ICT é um IF, assim como foi exposto na análise entre as métricas e resultados de comunicado de invenção.

Tabela 9 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito das escolhas das métricas de sucesso do TTO nas novas patentes protegidas

Variáveis	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10
<i>Métricas de sucesso de atendimento aos inventores</i>		-0.078 (0.077)			-0.109 (0.097)
<i>Métricas de sucesso de gestão da PI</i>			0.127 (0.090)		0.102 (0.125)
<i>Métricas de sucesso de gestão da TT</i>				0.073 (0.106)	0.084 (0.111)
<i>Idade do ETT</i>	0.037* (0.017)	0.036* (0.017)	0.033* (0.016)	0.024 (0.015)	0.022 (0.015)
<i>Funcionários do ETT (FTE)</i>	-0.006 (0.012)	-0.005 (0.011)	-0.005 (0.012)	0.003 (0.015)	0.006 (0.015)
<i>Especialização do ETT em licenciamento</i>	0.192 (0.391)	0.236 (0.382)	0.260 (0.395)	0.638 (0.426)	0.728+ (0.428)
<i>Patentes vigentes (/1000)</i>	4.130* (1.787)	3.765* (1.588)	3.861* (1.640)	3.340* (1.583)	3.143* (1.462)

<i>Estoque de publicações científicas (/1000)</i>	0.018	0.017	0.020	0.019	0.014
	(0.028)	(0.026)	(0.029)	(0.031)	(0.029)
<i>Qualidade da pesquisa da ICT</i>	-0.005	-0.006	-0.004	-0.001	0.001
	(0.009)	(0.009)	(0.008)	(0.008)	(0.008)
<i>Participação do corpo docente nas áreas de humanidades</i>	0.396	0.317	0.096	0.785	0.438
	(0.817)	(0.832)	(0.854)	(0.904)	(0.939)
<i>ICT pública (binária)</i>	1.524***	1.542***	1.522***	2.066***	1.952***
	(0.348)	(0.356)	(0.337)	(0.359)	(0.367)
<i>Instituto federal (binária)</i>	-0.390	-0.451	-0.531+	-0.644*	-0.722*
	(0.292)	(0.284)	(0.298)	(0.321)	(0.340)
<i>Constante</i>	-0.171	0.155	-0.586	-0.700	-0.639
	(0.624)	(0.689)	(0.723)	(0.784)	(0.791)
<i>LR χ^2</i>	136.0	153.6	155.2	183.4	201.8
<i>Log-likelihood</i>	-959.3	-928.4	-919.4	-728.9	-717.1
<i>Pseudo R2</i>	0.101	0.102	0.104	0.122	0.123
<i>N</i>	315	304	300	239	236

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Erros padrão robustos agrupados a nível das ICT são apresentados em parênteses.

Fonte: dados da pesquisa

Sobre a análise da influência das métricas de sucesso sob os licenciamentos, a Tabela 10 apresenta que as métricas de gestão da PI influenciam negativamente nos novos acordos de licenciamento. Isso quer dizer que o fato de um ETT atribuir uma importância alta às métricas de sucesso relacionadas a gestão da PI resulta em um baixo número de novos acordos de licenciamento, o que confirma a hipótese H6 com $p < .05$. As métricas de atendimento aos inventores e de gestão de TT também se mostraram capazes de explicar os resultados de licenciamentos, com $p < .05$ (quando testada a variável sem sobreposições – modelo 12) e $p < .001$ respectivamente. A alta associação entre as métricas de gestão da TT e licenciamento parte da lógica de que o licenciamento é uma das maneiras de se transferir tecnologia, e a partir do momento que há um maior esforço no cumprimento de metas para medição de desempenho sobre essa atividade, os ETT buscam criar mecanismos internos nesse objetivo. As métricas de gestão da PI e atendimento aos inventores, são na verdade métricas de resultados do estágio inicial do processo de transferência de tecnologia (DI GREGORIO; SHANE, 2003; SOARES;

TORKOMIAN, 2021), ou seja, a partir de resultados de atendimentos aos inventores e de propriedades intelectual é possível realizar dentre outras TT, o licenciamento.

Tabela 10 - Modelos binomiais negativos estimando o efeito das escolhas das métricas de sucesso do TTO nos novos acordos de licenciamento

Variáveis	Modelo 11	Modelo 12	Modelo 13	Modelo 14	Modelo 15
<i>Métricas de sucesso de atendimento aos inventores</i>		-0.286*			-0.134
		(0.115)			(0.110)
<i>Métricas de sucesso de gestão da PI</i>			-0.158		-0.419*
			(0.136)		(0.174)
<i>Métricas de sucesso de gestão da TT</i>				0.507**	0.653***
				(0.159)	(0.179)
<i>Idade do ETT</i>	0.022	0.034	0.027	-0.003	0.013
	(0.028)	(0.027)	(0.028)	(0.033)	(0.032)
<i>Funcionários do ETT (FTE)</i>	0.031	0.041	0.027	0.046	0.046
	(0.028)	(0.028)	(0.029)	(0.046)	(0.049)
<i>Especialização do ETT em licenciamento</i>	0.568	0.564	0.480	1.030	1.047
	(0.672)	(0.682)	(0.690)	(0.750)	(0.749)
<i>Patentes vigentes (/1000)</i>	2.799	2.009	2.611+	1.592	1.183
	(1.744)	(1.509)	(1.570)	(2.017)	(2.054)
<i>Estoque de publicações científicas (/1000)</i>	0.072	0.051	0.063	0.069	0.055
	(0.076)	(0.075)	(0.072)	(0.079)	(0.081)
<i>Qualidade da pesquisa da ICT</i>	-0.047	-0.049	-0.050	-0.050	-0.062
	(0.041)	(0.044)	(0.044)	(0.039)	(0.057)
<i>Participação do corpo docente nas áreas de humanidades</i>	1.531	1.414	1.567	0.922	1.204
	(1.171)	(1.130)	(1.189)	(1.347)	(1.336)
<i>ICT pública (binária)</i>	-0.681	-0.754	-0.606	-0.652	-0.514
	(0.491)	(0.488)	(0.498)	(0.545)	(0.560)
<i>Instituto federal (binária)</i>	0.459	0.432	0.392	0.393	0.349
	(0.547)	(0.539)	(0.550)	(0.578)	(0.615)
<i>Constante</i>	-1.807*	-0.634	-1015	-3.425***	-2.018+

	(0.800)	(0.910)	(0.953)	(1.011)	(1.150)
LR χ^2	1819,20	1856,90	2110,70	2717,40	1526,00
Log-likelihood	-276,10	-266,10	-267,70	-236,90	-227,60
Pseudo R2	0,17	0,18	0,18	0,18	0,20
N	313	302	298	238	235

* p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001

Erros padrão robustos agrupados a nível das ICT são apresentados em parênteses.

Fonte: dados da pesquisa

Na Figura 6 é possível observar um compilado final do teste de hipóteses realizado nesta pesquisa.

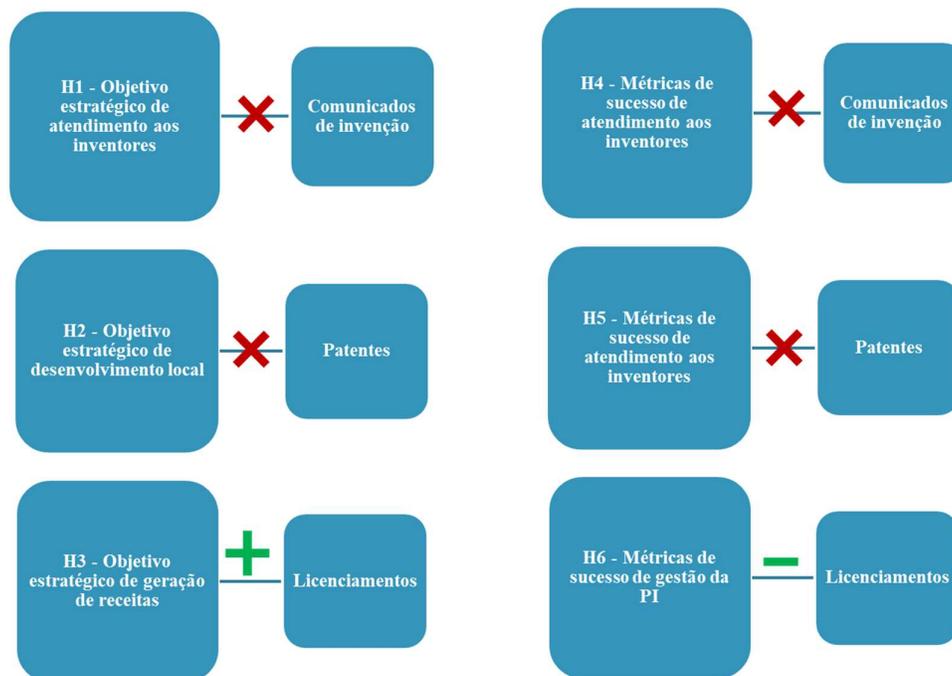


Figura 6 - Resumo dos resultados do teste de hipóteses

5. Conclusões

Este artigo contribui para a literatura nacional e internacional sobre a atuação dos escritórios de transferência de tecnologia. Os estudos que analisam o desempenho dos ETT se concentram em países como Estados Unidos – EUA, como nas aplicações de Siegel, Waldman e Link (2003), Markman *et al.* (2005) e Xu *et al.*, (2011), e nos países europeus, como por exemplo os estudos de Horner *et al.* (2010), Giuri *et al.* (2019) e González-Pernía *et al.* (2013). Dessa forma, ao focar no Brasil, esta pesquisa contribui para a literatura incipiente sobre transferência de tecnologia no contexto de economias em desenvolvimento.

Com esta pesquisa foi possível testar um conjunto de hipóteses com o objetivo de compreender o papel das escolhas estratégicas (grau de importância atribuído aos objetivos estratégicos e às métricas de sucesso) nos resultados de TT (comunicados de invenção, patentes e licenciamentos). Com base em dados de 315 ICT brasileiras, este artigo fornece evidências de que as métricas de sucesso e especificamente o objetivo estratégico de geração de receita afetam de maneiras distintas os resultados de TT (novas patentes protegidas e licenciamentos). Além disso, os resultados confirmaram que as decisões estratégicas do ETT não afetam os resultados de comunicados de invenção.

A importância atribuída às métricas de sucesso que medem o desempenho do ETT também não apresentaram qualquer influência sob as novas patentes. Porém a importância atribuída às métricas de sucesso possui uma associação negativa quando relaciona os novos acordos de licenciamento às métricas de atendimento aos inventores e de gestão da PI e uma associação positiva para as métricas de gestão da TT. Especificamente o objetivo estratégico de geração de receita influencia positivamente as novas patentes protegidas e os novos acordos de licenciamentos. Com isso conseguiu-se confirmar as duas das seis hipóteses da pesquisa.

Na prática, conhecer sobre o desempenho dos ETT brasileiros e os fatores que os impactam, permite entender em quais rumos devem ser direcionados os esforços internos para o alcance dos resultados de TT. Segundo os achados de Aragonés-Beltran *et al.* (2017) alguns ETT vêm desenvolvendo atividades diariamente sem considerar o grau de contribuição para as metas da ICT ou suas implicações. Não basta decidir sobre a importância a ser atribuída aos objetivos estratégicos e as métricas de sucesso, os ETT precisam criar mecanismos práticos e focar em atividades internas para o cumprimento dos objetivos estratégicos e alcance das metas prioritárias. Assim, sabendo quais objetivos e métricas tem mais poder de influenciam nos resultados de TT, os ETT podem criar de planos internos de trabalho na ICT para a criação e implementação de políticas de inovação, a disseminação da cultura da inovação e empreendedorismo e até mesmo a simples criação de processos internos capazes de desenvolver de maneira eficiente os mecanismos de transferência de tecnologia.

Sobre as limitações da pesquisa, embora a amostra usada não tenha se limitado às ICT de maior sucesso em pesquisa e transferência de tecnologia no Brasil, os resultados retratam a realidade de ETT jovens, com alta participação das ICT no cenário inovador e baixa capacidade de absorção das empresas (SOARES; TORKOMIAN, 2021), o que impede a generalização dessas descobertas para outros contextos. Apesar disso, é possível sugerir que os achados desta

pesquisa podem ser úteis para outros países emergentes nos quais os ETT também estão no início de sua curva de aprendizado.

Uma observação sobre os dados utilizados na pesquisa esteve relacionado às respostas sobre a importância das métricas de sucesso que puderam ser influenciados por causalidade reversa, ou seja, ao responder a *survey* da pesquisa FORTEC, os ETT poderiam ter apontado uma importância maior às métricas nas quais eles têm um desempenho melhor. Porém diante das respostas, foi visto apenas uma relação e de forma negativa entre as métricas e resultados de licenciamento, não comprometendo o resultado do trabalho.

Outra limitação desta pesquisa versa sobre a disposição de dados somente sobre três pontos no tempo, o que não torna possível afirmar a causalidade entre variáveis utilizadas. Isso também impediu de realizar qualquer análise sobre as receitas de licenciamento, já que as receitas geradas a partir de licenciamentos são resultados de transações ocorridas anos atrás (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2003).

Como pesquisas futuras, pode-se sugerir a ampliação do escopo da amostra para a América Latina, considerar uma análise dos dados em painel, que permite testar causalidades, a inclusão da variável dependente de receitas de licenciamento e a inclusão de variáveis independentes que retratem as práticas que operacionalizam as estratégias, com o objetivo de analisar além das importâncias atribuídas aos objetivos e métricas de sucesso, também entender quais atividades podem estar atreladas aos objetivos e como elas influenciam os resultados de TT.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta tese foi analisar a influência das decisões acerca da estratégia dos ETT brasileiros em seu desempenho em gestão da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia, com isso esta tese contribuiu para o alinhamento dos temas de transferência de tecnologia, estratégia e desempenho, fornecendo uma ênfase no papel estratégico que os ETT possuem, ou deveriam possuir, no campo de TT.

Foram desenvolvidos três artigos que estão apresentados nos capítulos 2, 3 e 4, partes fundamentais e que se complementam para o cumprimento do objetivo geral desta pesquisa, alcançado mais especificamente no último artigo (capítulo 4). De maneira geral, pode-se concluir que apesar do crescente interesse em ETT, e uma concentração maior em estudos que analisam estratégia e desempenho, ainda há na literatura lacunas que podem ser exploradas em trabalhos futuros para a contribuição na temática. É possível organizar os ETT brasileiros em clusters, e ao analisá-los, é perceptível que os ETT com melhor desempenho possui uma ênfase maior em atributos que minimizam os impactos negativos das características que atrapalham o processo de TT, por outro lado as características relacionadas à alta rotatividade dos colaboradores (presença de bolsistas ou estagiários) e à falta de contato regular e frequente com os grupos de pesquisa para prospecção de invenções passíveis de patenteamento não demonstraram o mesmo padrão. E por fim, as decisões estratégicas dos ETT exercem influência nos resultados do processo de TT, mais especificamente nos resultados de licenciamento quando o ETT possui como prioridade estratégica o objetivo de gerar receitas a partir da transferência de tecnologia. Foi visto ainda que a importância dedicada às métricas de sucesso que medem o desempenho do ETT também influencia de diferentes maneiras os seus resultados em patentes e licenciamento.

Para se chegar a esta conclusão, a pesquisa transcorreu desenvolvendo cada um dos objetivos específicos que contribuíram, cada um da sua maneira, para se chegar ao resultado final apresentado no capítulo 4 (artigo III). O capítulo 2 (artigo I), identificou e caracterizou a literatura que utiliza os escritórios de transferência de tecnologia como objeto de estudo e criou uma agenda de pesquisas futuras por meio da análise sistemática da literatura, permitindo identificar a lacuna desta pesquisa a partir do entendimento sobre as características e os temas estudados dentro do escopo do ETT.

No capítulo 3 (artigo II) foi possível conhecer as características dos ETT estudados e afirmar que os ETT com melhor desempenho possuem uma ênfase maior em características

que podem minimizar alguns impactos dos desafios enfrentados por eles no processo de TT. Esse capítulo contribuiu apresentando quais são os ETT brasileiros, objeto de estudo desta pesquisa, e como eles lidam com as barreiras à TT.

Por fim, o capítulo 4 (artigo III) permitiu identificar que as decisões sobre as prioridades das métricas de sucesso e especificamente o objetivo estratégico de geração de receita afetam de maneiras distintas os resultados de TT (novas patentes protegidas e licenciamentos). Além disso, os resultados confirmaram que as decisões estratégicas do ETT não afetam os resultados de comunicados de invenção.

De maneira geral, os resultados apresentados nesta pesquisa contribuem para a literatura internacional que aborda a atuação dos ETT em processos de TT, enriquecendo em particular, aqueles focados no desempenho dos ETT. A pesquisa contribui ainda para a literatura nacional e no contexto de países com economias em desenvolvimento, por possuir uma literatura incipiente que aborde ETT relativamente jovens que ainda não estão inseridos num contexto com uma forte cultura de estímulo à TT. Além disso, o caso do Brasil oferece a oportunidade de investigar ETT relativamente jovens, ainda em início de processo de aprendizagem.

Como contribuição prática, os resultados deste trabalho permitem conhecer os ETT brasileiros e identificar algumas características particulares dos ETT que se relacionam ao desempenho, para que possam servir de estímulo para que os gestores das ICT reflitam sobre a orientação futura dessas instituições nos aspectos relacionados aos estímulos à inovação. E a partir disso estabelecer políticas e regulamentações internas que considerem os principais desafios enfrentados pelos ETT durante o processo de TT, pois essas regulamentações são, na verdade, os mecanismos direcionadores da cultura, recursos e operações internas ao ETT, características fundamentais para um bom desempenho.

Além disso, conhecer sobre o desempenho dos ETT brasileiros e os fatores que os impactam, permite entender em quais rumos devem ser direcionados os esforços internos para o alcance dos resultados de TT. Pois na prática, não basta decidir sobre a importância a ser atribuída aos objetivos estratégicos e as métricas de sucesso, os ETT precisam criar mecanismos práticos e focar em atividades internas para o cumprimento dos objetivos estratégicos e alcance das metas prioritárias. Assim, sabendo quais objetivos e métricas devem ser focados para obter o resultado em TT pretendido, os ETT podem criar de planos internos de trabalho na ICT para a criação e implementação de políticas de inovação, a disseminação da cultura da inovação e empreendedorismo e até mesmo a simples criação de processos

internos capazes de desenvolver de maneira eficiente os mecanismos de transferência de tecnologia.

REFERÊNCIAS

- ALDRIDGE, T.T.; AUDRETSCH, D. The Bayh-Dole Act and scientist entrepreneurship. **Research Policy**, v.40, n.8, 1058–1067, 2011.
- ALEXANDER, A. *et al.* University–industry collaboration: using meta-rules to overcome barriers to knowledge transfer. **Journal of Technology Transfer**, v. 45, n. 2, p. 371–392, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10961-018-9685-1>>.
- ALGIERI, B.; AQUINO, A.; SUCCURRO, M. Technology transfer offices and academic spin-off creation: The case of Italy. **Journal of Technology Transfer**, v. 38, n. 4, p. 382–400, 2013.
- AMADEI, J. R. P.; TORKOMIAN, A. L. V. As patentes das universidades públicas. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 5, n. 3, p. 9–18, 2009.
- ARAGONÉS-BELTRÁN, P.; POVEDA-BAUTISTA, R.; JIMÉNEZ-SÁEZ, F. An in-depth analysis of a TTO's objectives alignment within the university strategy: An ANP-based approach. **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, v. 44, p. 19–43, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2017.03.002>>
- ARQUÉ-CASTELLS, P. *et al.* Royalty sharing, effort and invention in universities: Evidence from Portugal and Spain. **Research Policy**, v. 45, n. 9, p. 1858–1872, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.06.006>>.
- BATTAGLIA, D.; LANDONI, P.; RIZZITELLI, F. Organizational structures for external growth of University Technology Transfer Offices: an explorative analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, v.123, p. 45–56, 2017.
- BELITSKI, M.; AGINSKAJA, A.; MAROZAU, R. Commercializing university research in transition economies: Technology transfer offices or direct industrial funding? **Research Policy**, v. 48, n. 3, p. 601–615, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.011>>.
- BELTRÁN-MORALES, L. F. *et al.* Technology transfer offices as promoters of technology, innovation and regional development in Mexico. **International Journal of Innovation**, v. 8, n. 1, p. 121–136, 2020.
- BENGTSSON, L. A comparison of university technology transfer offices' commercialization strategies in the Scandinavian countries. **Science and Public Policy**, v. 44, n. 4, p. 565–577, 2017.
- BERBEGAL-MIRABENT, J.; SABATÉ, F.; CAÑABATE, A. Brokering knowledge from universities to the marketplace: The role of knowledge transfer offices. **Management Decision**, v. 50, n. 7, p. 1285–1307, 2012.
- BERBEGAL-MIRABENT, J.; SÁNCHEZ GARCÍA, J. L.; RIBEIRO-SORIANO, D. E. University–industry partnerships for the provision of R&D services. **Journal of Business Research**, v. 68, n. 7, p. 1407–1413, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.01.023>>.
- BIGLIARDI, B. *et al.* Factors affecting technology transfer offices' performance in the Italian food context. **Technology Analysis and Strategic Management**, v. 27, n. 4, p. 361–384, 2015.

- BOLZANI, D. *et al.* **Technology transfer offices as providers of science and technology entrepreneurship education.** [s.l.] Springer US, 2020.
- BOZEMAN, B.; RIMES, H.; YOUTIE, J. The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. **Research Policy**, v. 44, n. 1, p. 34–49, 2015.
- BRASIL. **Lei de Inovação Tecnológica** (Lei n.o 10.973/2004). Brasília, DF: Congresso Nacional. Atos do Poder Legislativo, DOU, n.o 232 de 03.12.2004, 2004.
- BRASIL. **Marco da Ciência, Tecnologia e Inovação** (Lei n.o 13.243/2016). Brasília, DF: Congresso Nacional. Atos do Poder Legislativo, DOU, n.o 232 de 11.01.2016, 2016.
- BRESCIA, F.; COLOMBO, G.; LANDONI, P. Organizational structures of Knowledge Transfer Offices: an analysis of the world's top-ranked universities, **Journal of Technology Transfer**, v.41 n.1, p. 132–151, 2016.
- BUBELA, T. M.; CAULFIELD, T. Role and reality: Technology transfer at Canadian universities. **Trends in Biotechnology**, v. 28, n. 9, p. 447–451, 2010.
- BUENO, A.; TORKOMIAN, A. L. V. Índices De Licenciamento E De Comercialização De Tecnologias Para Núcleos De Inovação Tecnológica Baseados Em Boas Práticas Internacionais. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 23, n. 51, p. 95–107, 2018.
- CABRERA, Rosangela; VACCARO, Guilherme Luís Roehe. A study on Innovation and Technology Transfer Offices in South of Brazil and their relationship with the Stakeholders of the Regional Innovation System. In: **ICIEOM 2012 – XVIII International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**. 2012.
- CALDERA, A.; DEBANDE, O. Performance of Spanish universities in technology transfer: An empirical analysis. **Research Policy**, v. 39, n. 9, p. 1160–1173, 2010.
- CARTAXO, R. M.; GODINHO, M. M. How institutional nature and available resources determine the performance of technology transfer offices. **Industry and Innovation**, v. 24, n. 7, p. 713–734, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/13662716.2016.1264068>>.
- CESARONI, F.; PICCALUGA, A. The activities of university knowledge transfer offices: towards the third mission in Italy. **Journal of Technology Transfer**, v. 41, n. 4, p. 753–777, 2015.
- CHAPPLE, W.; LOCKETT, A.; SIEGEL, D.; WRIGHT, M. Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence. **Res. Pol.** v. 34, n.3, p. 369–384, 2005.
- COELHO, Lucas Cunha Duarte; DIAS, Alexandre Aparecido. O núcleo de inovação tecnológica da UFPE: instrumento de política de inovação ou obrigação legal?. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v. 7, n. 1, 2016.
- CONTI, A.; GAULE, P. Is the US outperforming Europe in university technology licensing? A new perspective on the European Paradox. **Research Policy**, v. 40, n. 1, p. 123–135, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.10.007>>.
- DE OLIVEIRA, M. R.; TORKOMIAN, A. L. V. How to Stimulate an Entrepreneurial Ecosystem? Experiences of North American and European Universities. **Innovar**, v. 29, n. 71, p. 11–24, 2019.

- DENYER, D.; TRANFIELD, D. Producing a systematic review. **The Sage handbook of organizational research methods**, p. 671–689, 2009.
- DESIDÉRIO, Paulo Henrique Martins; ZILBER, Moisés Ari. Barreiras no processo de transferência tecnológica entre agências de inovação e empresas: observações em instituições públicas e privadas. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 14, n. 2, p. 101-126, 2014.
- DI GREGORIO, D.; SHANE, S. Why do some universities generate more start-ups than others? **Research Policy**, v. 32, n.2, p. 209–227, 2003.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Technology transfer management in the context of a developing country: evidence from Brazilian universities. **Knowledge Management Research and Practice**, v. 16, n. 4, p. 525–536, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/14778238.2018.1514288>>.
- ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. **The triple helix: University–industry–government innovation and entrepreneurship**. [s.l.] Routledge, 2017.
- FENG, H. I. *et al.* The role of intellectual capital and university technology transfer offices in university-based technology transfer. **Service Industries Journal**, v. 32, n. 6, p. 899–917, 2012.
- FERNANDEZ-ALLES, M. *et al.* TTO characteristics and university entrepreneurship: a cluster analysis. **Journal of Science and Technology Policy Management**, v. 10, n. 4, p. 861–889, 2019.
- FITZGERALD, C.; CUNNINGHAM, J.A. Inside the university technology transfer office: mission statement analysis, J. **Technol. Transf.**, v. 41, p. 1235–1246, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10961-015-9419-6>>
- FORTEC, Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia. **Relatório anual da Pesquisa FORTEC de Inovação – Ano Base 2020**. 2021. Disponível em: <https://fortec.org.br/wp-content/uploads/2021/12/Relato%CC%81rio_anual_Ano_Base_2020_final_dez2021.pdf>.
- GARNICA, L. A.; TORKOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, v. 16, n. 4, p. 624–638, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIURI, P.; MUNARI, F.; SCANDURA, A.; TOSCHI, L. The strategic orientation of universities in knowledge transfer activities. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 138, n. October 2018, p. 261–278, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.030>>.
- GONZÁLEZ-PERNÍA, J. L.; KUECHLE, G.; PEÑA-LEGAZKUE, I. An Assessment of the Determinants of University Technology Transfer. **Economic Development Quarterly**, v. 27, n. 1, p. 6–17, 2013. <https://doi.org/10.1177/0891242412471847>
- HAIR, Joseph F. **Multivariate data analysis**. 2009.
- HILBE, J.M. **Negative binomial regression**. 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/CBO9780511973420>>
- HORNER, S. *et al.* Strategic choice in universities: Managerial agency and effective

- technology transfer. **Research Policy**, v. 48, n. 5, p. 1297–1309, 2019.
- JAIN, S.; GEORGE, G. Technology transfer offices as institutional entrepreneurs: The case of Wisconsin Alumni Research Foundation and human embryonic stem cells, **Ind. Corp. Chang.**, n. 16, p. 535–567, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/icc/dtm017>>
- JEFFERSON, D.J.; MAIDA, M.; FARKAS, A.; ALANDETE-SAEZ, M.; BENNETT, A.B. Technology transfer in the Americas: common and divergent practices among major research universities and public sector institutions, **J. Technol. Transf.**, v. 42, n. 2016, p. 1307–1333 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9516-1>.
- KAFFKA, G. Between Scientific Playground and Industrial Workbench. **Industry and Higher Education**, v. 23, n.6, p. 463–472. 2009.
- LIVESEY, F. **Report on survey of Brazilian Technology Transfer Offices (TTOs)**. [s.l: s.n.].
- LOURENÇO, A.; MATIAS, R.P. **Estatística Multivariada**. Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2000.
- MACHADO, H. P. V.; SARTORI, R.; CRUBELLATE, J. M. Institucionalização de núcleos de inovação tecnológica em instituições de ciência e tecnologia da região sul do Brasil. **REAd - Revista Eletrônica de Administração**, 23(3), 5–31. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S14133112017000300005&script=sci_arttext&tlng=p t>
- MARKMAN, G. D. *et al.* Entrepreneurship and university-based technology transfer. **Journal of Business Venturing**, v. 20, n. 2, p. 241–263, 2005.
- MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **POLÍTICA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO DO BRASIL**. 2019. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/propriedade_intelectual/arquivos/Relatorio-Consolidado-Ano-Base-2018.pdf>.
- PARANHOS, Julia; CATALDO, Bruna; PINTO, Ana Carolina de Andrade. Criação, institucionalização e funcionamento dos núcleos de inovação tecnológica no Brasil: Características e desafios. **REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)**, v. 24, p. 253-280, 2018.
- ROTHAERMEL, F. T.; AGUNG, S. D.; JIANG, L. University entrepreneurship: A taxonomy of the literature. **Industrial and Corporate Change**, v. 16, n. 4, p. 691–791, 2007.
- SECUNDO, G.; DE BEER, C.; PASSIANTE, G. Measuring university technology transfer efficiency: a maturity level approach, **Meas. Bus. Excell.** v. 20, p. 42–54, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/MBE-03-2016-0018>>
- SHARER, M.; FALEY, T.L. The Strategic Management Of The Technology Transfer Function--Aligning Goals With Strategies, Objectives And Tactics, **Nouv. Licens. Exec. Soc.**, v. 43, n. 170, 2008.
- SIEGEL, D. *et al.* Assessing The Relative Performance Of University Technology Transfer In The Us And Uk: A Stochastic Distance Function Approach. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 17, n. 7, p. 717–729, 2008. Disponível em: <<http://ejournals.ebsco.com/direct.asp?ArticleID=45488C26CC639FB6EFD6>>.

SIEGEL, D. S. *et al.* Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies. **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, v. 21, n. 1–2, p. 115–142, 2004.

SIEGEL, D. S.; VEUGELERS, R.; WRIGHT, M. Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 23, n. 4, p. 640–660, 2007.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. **Research Policy**, v. 32, p. 27–48, 2003.

SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. University Technology Transfer Offices, Licensing, and Start-Ups. In: LINK, A.; SIEGEL, D.; WRIGHT, M. (Eds.). **The Chicago Handbook of University Technology Transfer and Academic Entrepreneurship**. [s.l: s.n.]. p. 1–40, 2015.

SIEGEL, D.; WLADMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer of ces: An exploratory study. NBER Working Paper #, 7256, July 1999. v. 32, p. 27–48, 1999.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SOARES, A.M.; KOVALESKI, J.L.; GAIA, S.; CHIROLI, D.M. de G. Building sustainable development through technology transfer offices: An approach based on levels of maturity, **Sustain.**, n. 12, p. 1–22, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/su12051795>>.

SOARES, T. J.; TORKOMIAN, A. L. V. TTO's staff and technology transfer: Examining the effect of employees' individual capabilities. **Technovation**, v. 102, n. June 2019, p. 102213, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102213>>.

SOARES, T. J.; TORKOMIAN, A. L. V.; NAGANO, M. S. University regulations, regional development and technology transfer: The case of Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 158, n. May, p. 120129, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120129>>.

SPATTI, Ana Carolina. **De perto e de dentro: uma caracterização dos fatores que afetam o desempenho de Núcleos de Inovação Tecnológica**. 2021. Tese (doutorado) – Curso de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2021.

SUTOPO, W.; ASTUTI, R. W.; SURYANDARI, R. T. 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**, v. 5, n. 4, 2019.

THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. University licensing and the Bayh-Dole act. **Policy Forum – Intellectual Property**, 1052, 2003.

THURSBY, J.G.; KEMP, S. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. **Res. Pol.** v. 31, n. 1, 109–124, 2002. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00160-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00160-8)>

TOLEDO, Patrícia Tavares Magalhães de. **A Gestão da Inovação em Universidades: evolução, modelos e propostas para instituições brasileiras**. 2015. Tese (doutorado) – Curso

de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2015.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British journal of management**, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003.

USTUNDAG, A.; UĞURLU, S.; KILINC, M. S. Evaluating the performance of technology transfer offices. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 24, n. 4, p. 322–337, 2011.

VASCONCELOS, Ado Jorio de; MEDEIROS, Juliana Corrêa Crepalde. Estudo preliminar das etapas de desenvolvimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT): análise do equilíbrio entre a atividade de proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia. **Parcerias Estratégicas**, 2018.

VILLANI, Elisa; RASMUSSEN, E.; GRIMALDI, R. How intermediary organizations facilitate university–industry technology transfer: A proximity approach. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 114, p. 86–102, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.004>>

WOLSON, R. A. The role of technology transfer offices in building the South African biotechnology sector: An assessment of policies, practices and impact. **Journal of Technology Transfer**, v. 32, n. 4, p. 343–365, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10961-006-9027-6>>

WRIGHT, M., LOCKETT, A., CLARYSSE, B., BINKS, M. University spin-out companies and venture capital. **Res. Pol.**, v. 35, n. 4, p. 481–501. 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.01.005>>

XU, Z.; PARRY, M. E.; SONG, M. The impact of technology transfer office characteristics on university invention disclosure. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 58, n. 2, 212–227, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/TEM.2010.2048915>>