

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



**GESTÃO DE ATIVOS TECNOLÓGICOS – ESTUDO SOBRE  
FATORES CONDICIONANTES DE EFICÁCIA NO  
PROCESSO DE LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS DA  
EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO - A PERCEPÇÃO DAS  
EMPRESAS LICENCIADAS**

**CARLOS CÉSAR PUSINHOL**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

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

**CARLOS CÉSAR PUSINHOL**

**Gestão de ativos tecnológicos – Estudo sobre os fatores  
condicionantes de eficácia no processo de licenciamento de  
tecnologias da Embrapa Instrumentação - a percepção das  
empresas licenciadas**

Dissertação 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 mestre em Engenharia de Produção.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ana Lúcia Vitale Torkomian

**SÃO CARLOS-SP**

**2021**



## 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 Dissertação de Mestrado do candidato Carlos César Pusinhol, realizada em 16/03/2021.

#### Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Ana Lucia Vitale Torkomian (UFSCar)

Prof. Dr. Rafael Vidal Aroca (UFSCar)

Profa. Dra. Cláudia de Mori (EMBRAPA)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

**Dedico este trabalho ao saudoso Dr. Adonai Gimenez Calbo**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por me guiar, amparar e fortalecer durante toda essa caminhada.

A minha esposa Adriana Pusinhol pelo companheirismo e apoio incondicional e aos meus filhos pela paciência.

Ao meu pai José e minha mãe Cida (in memoriam), que sempre foram para mim exemplos de luta e fé.

A minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ana Lúcia Vitale Torkomian, por me conduzir e me orientar de forma inteligente e instigante e a todos os professores do curso de mestrado em Engenharia de Produção da UFSCar.

Aos professores Rafael Vidal Aroca e Cláudia De Mori, pelas contribuições e sugestões que proporcionaram significativas melhoras nesta pesquisa.

A Embrapa, por possibilitar e viabilizar minha participação no curso de mestrado da USFCar.

Aos colegas da Embrapa Instrumentação que muito colaboraram e incentivaram minha participação no programa de pós-graduação, nas figuras de João de Mendonça Naime, José Manoel Marconcini (conselheiro acadêmico) e Caue Ribeiro de Oliveira.

A todos os entrevistados que deram uma contribuição vital para consecução deste trabalho.

Aos meus colegas de curso que muito me ajudaram e dividiram momentos importantes comigo ao longo desta caminhada, em especial à Debora Taño.

*Acredito que na verdade não exista o que se chama de setor de rápida expansão. Há apenas companhias organizadas e dirigidas de forma a aproveitar as oportunidades de expansão.*

Theodore Levitt

## RESUMO

O licenciamento de tecnologias desenvolvidas por Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação - ICTs para empresas é um tema abordado por vários estudos, por se tratar de uma das formas tradicionais de transferência de tecnologia. Ocorre que a principal abordagem em grande parte dos trabalhos foi dada a aspectos que consideram a perspectiva das ICTs. A perspectiva de empresários e profissionais representantes de empresas licenciadas, com relação a como proceder para que o conhecimento gerado em universidades e centros de pesquisa tenha aumentada a possibilidade de chegar até o mercado consumidor, carece de aprofundamento de entendimento. Essa necessidade é advinda, entre outros fatores, das diferenças de interesses das partes, de diferenças das culturas organizacionais e dos aspectos relacionados aos impactos nos negócios em função de tais diferenças. Este estudo objetiva identificar quais principais fatores de eficácia no processo de licenciamento de tecnologia na perspectiva de representantes de empresas licenciadas por uma ICT, estabelecendo correlações com as características das empresas e o desempenho técnico e comercial das tecnologias licenciadas. Pretende, portanto, ampliar o leque de conhecimentos para os gestores de inovação, possibilitando a implementação estratégica de práticas mais adequadas à realidade em que se encontram, na busca do aumento do número de licenciamentos de tecnologias de ICTs para empresas e do sucesso na exploração comercial dos produtos, processos, etc, advindos das tecnologias. Como resultado do trabalho foi constatado que, segundo a literatura, os escritórios de transferência de tecnologia têm papel preponderante no processo, porém na perspectiva dos representantes das empresas licenciadas a tecnologia assume o papel principal no processo de licenciamento.

**Palavras-chave:** Licenciamento de tecnologia; Instituições Científicas e Tecnológicas; Eficácia; Inovação aberta; Gestão de tecnologias.

## ABSTRACT

The licensing of technologies developed by Scientific, Technological and Innovation Institutions - STIs for companies is a theme addressed by several studies, as it is one of the traditional forms of technology transfer. It turns out that the main approach in most of the works, was given to aspects that consider the perspective of the STIs. The perspective of entrepreneurs and professionals representing licensed companies, with regard to how to proceed so that the knowledge generated in universities and research centers has increased the possibility of reaching the consumer market, needs to be further understood. This need arises, among other factors, from the differences of interests of the parties, differences in organizational cultures and aspects related to the impacts on the business due to such differences. This study aims to identify the main factors of effectiveness in the technology licensing process from the perspective of representatives of companies licensed by an STI, establishing correlations with the characteristics of the companies and the technical and commercial performance of the licensed technologies. Therefore, it intends to expand the range of knowledge for innovation managers, enabling the strategic implementation of practices that are more appropriate to the reality in which they find themselves, in the search of an increasing in the number of STI technology licenses for companies and success in the commercial exploitation of products, processes, etc., arising from technologies. As a result of the work, it was found that, according to the literature, technology transfer offices play a leading role in the process, but from the perspective of representatives of licensed companies, technology assumes the main role in the licensing process.

**Key-words:** Technology licensing; Scientific and Technological Institutions; Efficacy; Open innovation; Technology management.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1</b> - Trajetória da criação até a exploração do conhecimento .....	17
<b>Figura 1.2</b> – Estrutura da Dissertação.....	23
<b>Figura 2.1</b> - Etapas da Revisão Sistemática da Literatura.....	27
<b>Figura 2.2</b> - Desenvolvimento da Revisão Sistemática da Literatura.....	29
<b>Figura 2.3</b> - Anos da publicação dos Artigos localizados na Revisão Sistemática da Literatura.....	30
<b>Figura 2.4</b> - Países das instituições que os autores estão vinculados.....	30
<b>Figura 2.5</b> - Classes das pesquisas e os métodos utilizados.....	31
<b>Figura 2.6</b> - Estrutura conceitual do processo para Licenciamento de Tecnologia de uma ICT para empresa: uma visão integrativa.....	44
<b>Figura 3.1</b> - Combinação de métodos de pesquisa utilizados neste trabalho .....	50
<b>Figura 3.2</b> - Fatores de eficácia e obstáculos no processo de licenciamento de tecnologia, na rede de relacionamentos .....	53
<b>Figura 3.3</b> - Existência de setor de pesquisa na empresa licenciada e seu porte.....	62
<b>Figura 3.4</b> -Comercialização das tecnologias licenciadas e resultados de vendas.....	63
<b>Figura 3.5</b> - Grau de concordância sobre os fatores de eficácia ligados às ICTs.....	65
<b>Figura 3.6</b> - Grau de concordância sobre os fatores de eficácia ligados aos ETTs.....	67
<b>Figura 3.7</b> - Grau de concordância sobre os fatores de eficácia ligados às tecnologias.....	68
<b>Figura 3.8</b> - Grau de concordância sobre os fatores de eficácia ligados às empresas licenciadas.....	70
<b>Figura 3.9</b> - Grau de concordância sobre os obstáculos ao licenciamento.....	72
<b>Figura 3.10</b> - Atores no processo de licenciamento e fatores de eficácia e obstáculos na percepção das empresas.....	78

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 2.1</b> - Visão geral das circunstâncias favoráveis no processo de licenciamento e os estudos que as abordaram .....	33
<b>Quadro 2.2</b> - Estudos que prescrevem quando o licenciamento deve ocorrer.....	36
<b>Quadro 2.3</b> - Estudos que apresentam fatores de influência positiva na exploração econômica de produtos comerciais advindos de tecnologias de ICTs.....	37
<b>Quadro 2.4</b> - Prescrição de ações que influenciam positivamente o sucesso da exploração econômica da tecnologia licenciada.....	38
<b>Quadro 2.5</b> - Obstáculos ao licenciamento de tecnologia.....	40
<b>Quadro 3.1</b> - Tecnologias licenciadas e as áreas a que estão ligadas.....	57
<b>Quadro 3.2</b> - Divisão do questionário e objetivo das partes.....	60

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 3.1</b> - Perfil das empresas licenciadas quanto ao porte .....	61
<b>Tabela 3.2</b> - Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia ligados à ICT.....	64
<b>Tabela 3.3</b> - Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia ligados ao ETT .....	66
<b>Tabela 3.4</b> -Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia ligados às Tecnologias .....	67
<b>Tabela 3.5</b> - Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia ligados às empresas licenciadas.....	69
<b>Tabela 3.6</b> - Nível de concordância em relação aos obstáculos à eficácia no processo de licenciamento.....	71
<b>Tabela 3.7</b> - Diferença estatística nas afirmações 26 e 53.....	73
<b>Tabela 3.8</b> - Diferença estatística nas afirmações 15 e 45.....	74
<b>Tabela 3.9</b> - Diferença estatística nas afirmações 41, 43 e 47.....	74
<b>Tabela 3.10</b> - Diferença estatística na afirmação 16.....	75
<b>Tabela 3.11</b> - Diferença estatística na afirmação 14.....	76

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**ETT** – Escritório de Transferência de Tecnologia

**ICT** – Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação

**NIT** – Núcleo de Inovação Tecnológica

**P&D** – Pesquisa e Desenvolvimento

**PI** - Propriedade Industrial

**RSL** – Revisão Sistemática da Literatura

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA.....	14
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO DA PESQUISA.....	20
1.3 MÉTODO DE PESQUISA.....	20
<b>1.3.1 Fases da pesquisa</b> .....	21
<b>1.3.2 Coleta de dados</b> .....	21
<b>1.3.3 Análise e utilização dos resultados</b> .....	22
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	22
<b>2 ARTIGO - REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE EFICÁCIA NOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS DE ICTs</b> .....	24
2.1 INTRODUÇÃO.....	24
2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	26
2.3 EXECUÇÃO.....	28
2.4 RESULTADOS.....	29
2.5 ANÁLISE DA VISÃO INTEGRATIVA DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIA E SEUS INFLUENCIADORES.....	41
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	44
<b>3 ARTIGO COM ESTUDO DE CASO - EFICÁCIA NO LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS DA EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO: A PERCEPÇÃO DAS EMPRESAS</b> .....	47
3.1 INTRODUÇÃO .....	47
3.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	50
3.3 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	52
3.4 ESTUDO DE CASO.....	54
3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
<b>3.5.1 Perfil das empresas licenciadas</b> .....	61
<b>3.5.2 Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia no processo de licenciamento de tecnologia</b> .....	63
3.6 CONCLUSÃO DO ESTUDO DE CASO .....	78
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	81
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	84
<b>APÊNDICE A - REFERÊNCIAS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b>	92

<b>APÊNDICE B - VISÃO GERAL DOS PERIÓDICOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DOS FATORES INFLUENCIADORES NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIA POR INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ICT).....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE D - AUTORES DAS AFIRMAÇÕES CONSTANTES DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS REPRESENTANTES DAS EMPRESAS LICENCIADAS.....</b>	<b>107</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

O tema Inovação Tecnológica é cada vez mais relevante, tendo se tornado estratégico para as nações e tem sido fonte de debates a respeito do desenvolvimento econômico da sociedade, sendo que Mazzucato (2015) aborda a importante função que o “Estado empreendedor” exerce sobre o desenvolvimento da inovação em cada país, deixando claro que a política de inovação em um país é fundamental para o seu progresso. As argumentações são em grande parte no sentido de como os países podem aumentar a disponibilidade de “mais valia”, dentro do conceito Schumpeteriano (1961), segundo o qual a única forma de um estado se tornar mais rico do que outros no mercado globalizado é por meio de uma mais forte, bem dirigida e inovativa política de desenvolvimento para as indústrias nacionais.

A inserção de inovações no meio produtivo é um processo dinâmico, que precede as alterações dos desejos de consumo e das futuras necessidades da sociedade e contribui diretamente para a dominância de algumas empresas em cenários de quebra da competitividade (ANDRADE *et al.*, 2017). Níveis mínimos de inovação tecnológica são essenciais para a sustentabilidade de empresas privadas, por meio da exploração de demanda potencial de mercados que eventualmente poderão ser conquistados.

Estes níveis são obtidos por meio do lançamento de novos produtos, processos, etc., que atendem a antigas necessidades e que eventualmente levam a novas necessidades de consumo. Estes novos produtos com diferentes graus de inovação não apresentam necessariamente avanços radicais em relação aos existentes, sendo que, na maioria dos casos, são inovações incrementais obtidas por pequenas melhorias inseridas em produtos com apelo de mercado (CARTALOS *et al.*, 2018).

Em grande parte das empresas, as inovações geradas têm como objetivo a obtenção de maior celeridade e também a redução de custos do processo, sendo que estas possibilidades representam estrategicamente a busca, quebra e substituição continuada, que se almeja com a introdução de novos produtos e processos (ANTHONY, 2012), e considerando o ciclo de vida dos produtos ser cada vez menor, as empresas se sentem pressionadas a implementar uma política de frequentes novos lançamentos de produtos (BARZIZZA; CARIDI; CIGOLINI, 2001).

Questões sobre a gestão da inovação tecnológica, sua necessidade e consequências, vêm sendo observadas desde a criação do termo por Schumpeter (1961). Atualmente este tema é tratado de maneira mais disseminada por ser considerado uma abordagem estratégica vital para a competitividade das empresas. A visão da necessidade de causar desequilíbrio nas forças do mercado mediante a introdução de novas tecnologias e processos que possam atender a nichos emergentes de consumo é bem estabelecido para empresas (CHRISTENSEN; RAYNOR, 2003).

É crescente o número de empresas que utilizam de conhecimento tecnológico gerado externamente à organização para inovar (KIM; DAIM, 2014). Tal estratégia é impelida pela diminuição de custos, penetração de mercado, ampliação da vantagem competitiva e celeridade para o desenvolvimento de novos produtos. Também a hipercompetitividade entre as empresas, fruto do dinamismo e velocidade das mudanças tecnológicas, muitas vezes advindas das variações dos hábitos de consumo.

Por certo que a capacidade da empresa inovar mais rapidamente é fator crucial para sua sobrevivência, sendo certo que as empresas dificilmente possuem isoladamente um nível de saber suficiente para fazer frente a tal competição (OERLEMANS; MEEUS, 2001; QIAO; YANG, 2015).

No contexto de alternativas para alcançar a inovação mais rapidamente e com menores custos, Chesbrough (2003) apresenta um modelo de gestão da inovação cuja premissa é utilizar ideias e tecnologias externas para acelerar e tornar mais eficaz o processo de inovação. As competências internas relacionadas à inovação podem ter um desempenho enriquecido perante as mudanças de conjuntura. Muitas organizações ainda não se deram conta de que a realidade atual faz com que as fronteiras organizacionais se tornem mais permeáveis e abertas a fluxos de conhecimento externo para o seu processo de inovação. Essa modalidade de gestão deve ser encarada como um processo de junção de capacidades inventivas para obter um resultado inédito ou que agregue alguma funcionalidade para determinada tecnologia, visando a superação de dificuldade técnica ou atendimento a uma demanda latente.

O conhecimento advindo de setores internos das empresas privadas, responsáveis por gerar novidades que surpreendam e encantem os consumidores, pode ser ampliado com a junção de saberes de universidades e instituições de ciência e tecnologia, denominadas pela legislação brasileira como Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação – ICTs (lei 13.243/2016). A integração de capacidades entre empresas privadas, responsáveis pela

transformação de tecnologia acadêmica em produtos comerciais e sua exploração econômica, com instituições de pesquisa e tecnologia, desenvolvedoras de novas tecnologias, pode ser melhor explorada mediante o entendimento e uso intenso de práticas de gestão, que objetivem facilitar e ampliar o relacionamento entre esses atores.

Tais práticas apresentam dificuldades inerentes ao desenvolvimento de novas tecnologias e têm como desafio adicional considerar o aprendizado necessário às partes que interagem, além da conciliação de interesses que desmonte as percepções de barreiras e de preconceitos nestas relações (JAIN *et al.*, 2009). Caso os trabalhos destas interações sejam bem-sucedidos, mediante processos industriais adequados de desenvolvimento de novos produtos, processos, etc., poderão passar a ser disponibilizados em condições favoráveis para a sociedade. Como consequência, estas melhorias nas interações entre as ICTs e empresas possuem potencial de proporcionar aumento dos resultados positivos no cenário econômico em que estão inseridos.

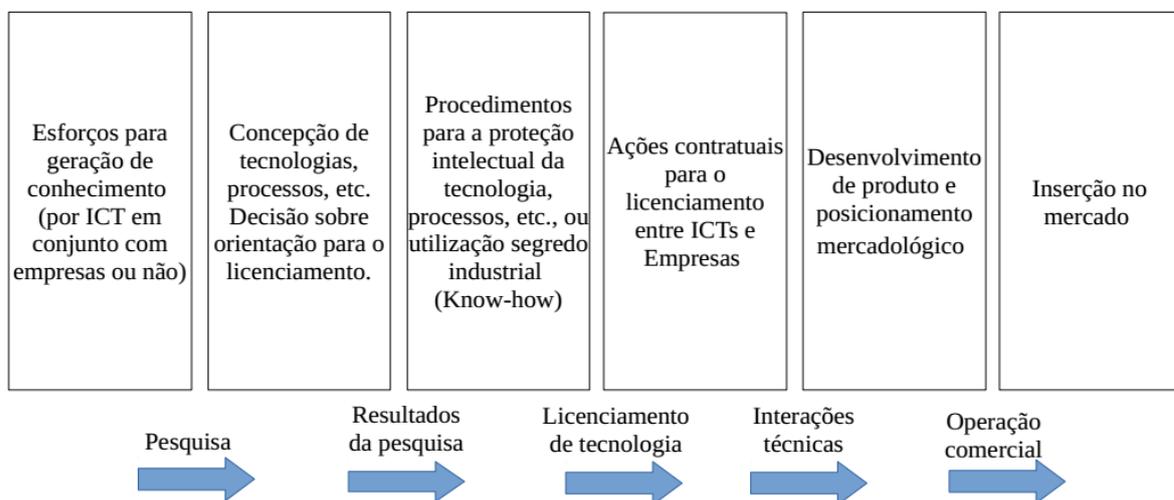
Os processos para a inovação, que têm participação de ICTs e empresas, demonstram complexidade ampliada devido ao confronto de diferentes culturas desses atores, demandando novos estudos para a compreensão dos fluxos existentes, considerando detalhadamente a sua gestão. As informações resultantes dos estudos contribuiriam para iluminar métodos e processos que podem representar avanços, no tocante ao gerenciamento destas interações. As ações relacionais entre empresas e ICTs para a inovação tecnológica demandam governança bilateral, que carrega um viés de incerteza sobre os frutos que serão gerados, afetando o entusiasmo necessário para o sucesso do trabalho a ser desenvolvido conjuntamente (WILLIAMSON, 1985).

Dentre dessas alternativas para a transferência de tecnologia destaca-se o licenciamento de direitos de propriedade intelectual, seja pelo fornecimento de tecnologia sob condição de sigilo (segredo industrial ou *know-how*), ou pelo licenciamento dos direitos de propriedade intelectual, por meio da celebração de contratos entre partes para exploração comercial. A Figura 1.1 sumariza as fases da trajetória da criação até a exploração do conhecimento envolvendo processo de licenciamento, tendo como contrapartida o pagamento de valores, como, por exemplo, royalties. Trata-se de uma das formas tradicionais de inserção do conhecimento oriundo de ICTs no meio produtivo (CHAPPLE *et al.*, 2005; HO *et al.*, 2014). Pode-se pensar nos licenciamentos como um processo em que é necessário um grande esforço para sua execução, sendo que grande parte dos problemas deste processo está no

caminho a percorrer. A lógica não é necessariamente a mais linear, como poderia se pensar, nem toda ação desencadeará uma reação esperada, pois fatores externos poderão vir a influenciar o processo para o licenciamento de tecnologia. No momento em que se estabelece um licenciamento, cria-se dentro da ICT e dentro da indústria um novo projeto, que poderá gerar frutos relativos a processos, materiais, produtos ou conhecimento. Este será necessariamente um aprendizado e todo aprendizado envolve custos, muito estudo, muito trabalho, muita perspectiva e poucas certezas (MOWERY, 2011).

A transferência de tecnologia, entendida como a movimentação de conhecimentos técnicos e tecnologias entre organizações, envolve processos formais e informais, tendo como possibilidades a troca informal de conhecimentos por meio de conferências e publicações acadêmicas; a contratação de consultoria; o estabelecimento de joint venture de P&D; estabelecimento de cooperações em pesquisa e desenvolvimento; licenciamento de direitos de propriedade intelectual ou transferência de *Know-how*; treinamentos; estabelecimento de *Spin-offs* acadêmicas (LEE; WIN, 2004).

**Figura 1.1** – Trajetória da criação até a exploração do conhecimento



**Fonte:** Adaptado de Holi; Wickramasinghe; Leeuwen, 2008.

No âmbito do licenciamento, o propósito é atender uma demanda direta da indústria ou indireta relativa às necessidades potenciais do consumidor. Caso o trabalho nessa interação seja bem-sucedido, os processos industriais poderão se tornar mais eficazes ou algum material ou produto passará a ser disponibilizado de maneira nova ou em condições mais favoráveis à sociedade.

Na literatura referente ao licenciamento de tecnologia são encontrados vários estudos com abordagens amplas, permeando aspectos referentes às ICTs, às suas estruturas para capitanear o processo, às tecnologias e às empresas licenciadas, em que são tratadas especificidades de cada ator e das suas interações, sendo um consenso entre os diversos autores a necessidade de aprofundamento sobre o tema por meio de novos estudos. Como exemplo de como este aprofundamento pode ocorrer estão trabalhos que apresentam contextos detalhados dos relacionamentos dos saberes empresariais e acadêmicos envolvidos nos licenciamentos de tecnologia para o meio produtivo nos casos de inovações bem-sucedidas, com efetiva apresentação de aspectos relevantes que tornaram estas interações exitosas.

Dentro dos aspectos de destaque no licenciamento de tecnologia, está o objeto principal e ponto de partida para que relacionamentos entre empresas e ICTs ocorram, que são as tecnologias a serem transformadas em produtos comerciais. As tecnologias advindas de ICTs têm como característica apresentar maiores incertezas quanto à possibilidade de exploração econômica, visto que as referidas são, via de regra, provas de conceito, que demandam desenvolvimentos técnicos e mercadológicos para se tornarem produtos a serem comercializados (MOWERY, 2011). Este fato tem como consequência, no meio produtivo, a visão de que o investimento na licença de uma invenção é uma ação de risco, onerosa, lenta e que demanda pessoal altamente qualificado (CARTALOS; ROZAKIS; TSIUKI, 2018). Ainda com relação as empresas, nota-se uma maior dificuldade em se adotar um novo produto que não tenha sido criado nestas próprias corporações ou que, ao menos, tenha tido seu desenvolvimento orientado por elas próprias, devido às incertezas tecnológicas e pelo fato das empresas priorizarem desenvolvimentos tecnológicos com um baixo grau de risco (LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019).

A questão de como levar a tecnologia desenvolvida por uma ICT para o mercado é pautada por aspectos técnicos, de gestão de projetos e culturais/institucionais, que influenciam o êxito deste processo. A intenção do presente estudo é procurar compreender os fatores condicionantes, impulsionadores ou restritores, de eficácia no processo de licenciamento tecnologia, com intuito de nortear práticas de gestão nas ICTs, visando que suas pesquisas apresentem maior possibilidade de impacto no ambiente produtivo.

Este estudo é justificado pela necessidade da ampliação do conhecimento de quais fatores são críticos para impulsionar ou restringir os processos de licenciamento de

tecnologia, para que se possa, a partir do melhor entendimento, ampliar o sucesso na implementação das práticas de gestão de ativos tecnológicos, por meio do conhecimento de quais fatores os gestores devem concentrar a atenção durante o processo de licenciamento. Também pela possibilidade de desenvolver considerações a respeito das relações entre ICTs e empresas, no complexo e amplo processo de formulação e eventual estabelecimento de inovações tecnológicas, mediante organização de dados, análises e reflexões sobre possíveis aprimoramentos nos processos e métodos, que possam contribuir para que haja maior eficácia nos aspectos que permeiam a inovação.

Ressalta-se que aprimorar a interação de ICTs, que detêm estrutura e conhecimento em várias áreas, com empresas interessadas e aptas a produzir e comercializar produtos e processos inovadores, é uma das formas mais viáveis para que os consumidores finais possam ter acesso a avanços tecnológicos.

Ainda no sentido de fundamentação, residem aspectos relativos ao segmento econômico abordado no estudo de caso deste trabalho. O Brasil obteve avanços significativos na produtividade e qualidade em sua produção agrícola, principalmente pela incorporação de tecnologias advindas de universidades e centros de pesquisa, ganhando destaque no cenário econômico mundial a partir dos anos 1970. Porém, as transformações nos hábitos de consumo e das necessidades da população demandam dinamismo na criação e adoção de tecnologias. Especificamente quanto a adoção de tecnologias, a área da agropecuária apresenta maior dificuldade na adoção de novas tecnologias, se comparada a outras áreas econômicas, fazendo com que o empenho necessário para inserção de um novo produto seja ampliado. A referida dificuldade é advinda das desigualdades socioeconômicas existentes no segmento, das características da produção e das características da propriedade rural (SOUZA *et al.*, 2011).

Outro ponto que demonstra o dinamismo da tecnologia empregada na área agropecuária está no fato que estas permeiam, na atualidade, áreas do saber não tradicionais para a área rural, como, por exemplo, ligadas a fotônica, física nuclear, ferramentas computacionais e ciência dos materiais, entre outras. Tais pontos demonstram a necessidade de ampliar e aprofundar os estudos que abordam processos para a inovação tecnológica na agropecuária.

## 1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO DA PESQUISA

Este projeto pretende, a partir da notada dificuldade para transformar conhecimento gerado em ICTs em riqueza para a sociedade, responder à questão: como ampliar a eficácia dos processos de licenciamentos de propriedade intelectual e de transferência de know-how produzidos por ICT com ou sem apoio direto da indústria? Para tanto pretende-se descrever, analisar e buscar compreender os fatores encontrados na literatura, ligados à eficácia no processo de licenciamento de tecnologia, entendido como o caminho percorrido desde o início das negociações até a comercialização dos produtos, processos, etc., advindos das tecnologias licenciadas, como também os obstáculos no processo de licenciamento, e submeter estes fatores à percepção de concordância no entendimento de empresários representantes de empresas licenciadas, para obter o ponto de vista destes, apresentando aspectos que podem fomentar resultados positivos no processo.

Dessa forma, o objetivo geral da pesquisa é identificar os fatores que aumentam a eficácia do processo de licenciamento de tecnologia da ICT para as empresas.

Os objetivos específicos são: (1) Identificar e descrever quais fatores são apontados pela literatura como ligados à eficácia no processo de licenciamento de tecnologia, (2) verificar o grau de concordância sobre os fatores de eficácia e obstáculos na perspectiva dos representantes de empresas licenciadas, (3) Analisar a concordância dos representantes das empresas aos aspectos atribuídos como influenciadores de eficácia e os obstáculos no processo de licenciamento de tecnologia, correlacionando os resultados com o porte da empresa, ser parceira ou não no desenvolvimento tecnológico, possuir ou não setor de pesquisa, a comercialização ou não do produto advindo da tecnologia da ICT e se houve resultados de vendas dos produtos advindos das tecnologias licenciadas.

## 1.3. MÉTODO DE PESQUISA

Devido à complexidade das relações entre ICTs e o meio produtivo, propõem-se um modelo de pesquisa descritiva e participante, pelo perfil e pela falta de dados/conhecimento, descrevendo fatos de uma realidade (TRIVIÑOS, 1987), com a utilização de método de análise qualitativa, como preceitua Minayo (2008) e pelo envolvimento do pesquisador na análise da sua realidade (THIOLLENT; OLIVEIRA, 2008). Segundo Babbie (1998) pesquisas descritivas atendem a diferentes propósitos em estudos sociais voltados para o estabelecimento de inferências valiosas a partir de eventos e de casos. Assim, neste trabalho

foi conduzido um estudo de caso vivenciado e observado pelo autor em sua atuação profissional como gestor de negócios tecnológicos na Embrapa Instrumentação em São Carlos – SP, para possibilitar aprofundar os conhecimentos existentes e propor diretrizes de gestão que ampliem a eficácia no processo de licenciamento de tecnologias de ICT para empresas.

### **1.3.1 Fases da pesquisa**

A pesquisa foi realizada em duas fases:

Na primeira fase, para o embasamento teórico, foi realizada uma revisão da literatura sobre o tema relacionado à eficácia no licenciamento de tecnologia, por meio do método de revisão sistemática da literatura, tendo como objeto específico os fatores que influenciam positivamente no processo de licenciamento de tecnologias desenvolvidas nas ICTs para empresas.

Na segunda fase foi realizado o estudo de caso, que segundo Yin (2001) representa uma investigação empírica e compreende um método adequado, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados, podendo incluir tanto estudos de caso único quanto de múltiplos, assim como abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa.

Tecnologias desenvolvidas e licenciadas pela Embrapa Instrumentação foram tomadas como referência, estando elas em estágios diferentes de inserção no mercado: (a) tecnologias licenciadas para empresas, mas que ainda não são comercializadas; e (b) tecnologias licenciadas para empresas e são casos de sucesso, são comercializadas e utilizadas pelos consumidores. O uso destes casos reais e atuais foi uma opção para possibilitar a melhor compreensão dos processos para o licenciamento de tecnologia, além de possibilitar ajustes de procedimentos durante o período deste estudo.

### **1.3.2 Coleta de dados**

Para a coleta de dados, utilizou-se o conjunto de empresas licenciadas pela Embrapa Instrumentação, entre os anos de 2009 e 2019, com entrevista de seus representantes por meio de questionários semiestruturados para a avaliação do nível de concordância por eles atribuídos aos fatores que alavancam o licenciamento de tecnologias desenvolvidas por ICT, como também dos fatores influenciadores para o sucesso na exploração comercial destas tecnologias. Tais fatores foram identificados na revisão sistemática da literatura realizada

estabelecendo os elementos importantes no processo de licenciamento de tecnologia segundo a bibliografia sobre o assunto.

Após a aplicação dos questionários foi realizada análise estatística para subsidiar a compreensão dos interesses desses profissionais, quais as propostas de valor que mais os influenciam e quesitos considerados referentes aos fatores influenciadores de eficácia no processo de licenciamento de tecnologia e do sucesso na exploração econômica do produto, processos, etc., advindo da tecnologia desenvolvida pela ICT. A indicação dos pontos mais relevantes para os representantes de empresas licenciadas se deu por meio do grau de concordância em relação aos achados na literatura, listados no questionário utilizado.

### **1.3.3. Análise e utilização dos resultados**

Os resultados das pesquisas foram destinados ao entendimento das percepções de licenciados de tecnologias da Embrapa Instrumentação, com relação aos achados na literatura. Estes resultados fundamentaram a discussão final do trabalho, voltada a subsidiar com informações as práticas de gestão de ativos tecnológicos, relativos às ICTs, aos escritórios de transferência de tecnologia (ETTs), às tecnologias desenvolvidas e às empresas a serem licenciadas, dando condições de aplicação no processo de licenciamento em outras tecnologias.

## **1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

Este trabalho está estruturado em quatro capítulos, conforme apresentado na Figura 1.2. Os capítulos 2 e 3 estão redigidos em formato de artigo, no intuito de amplificar a potencialidade de publicação dos resultados deste estudo em periódicos científicos.

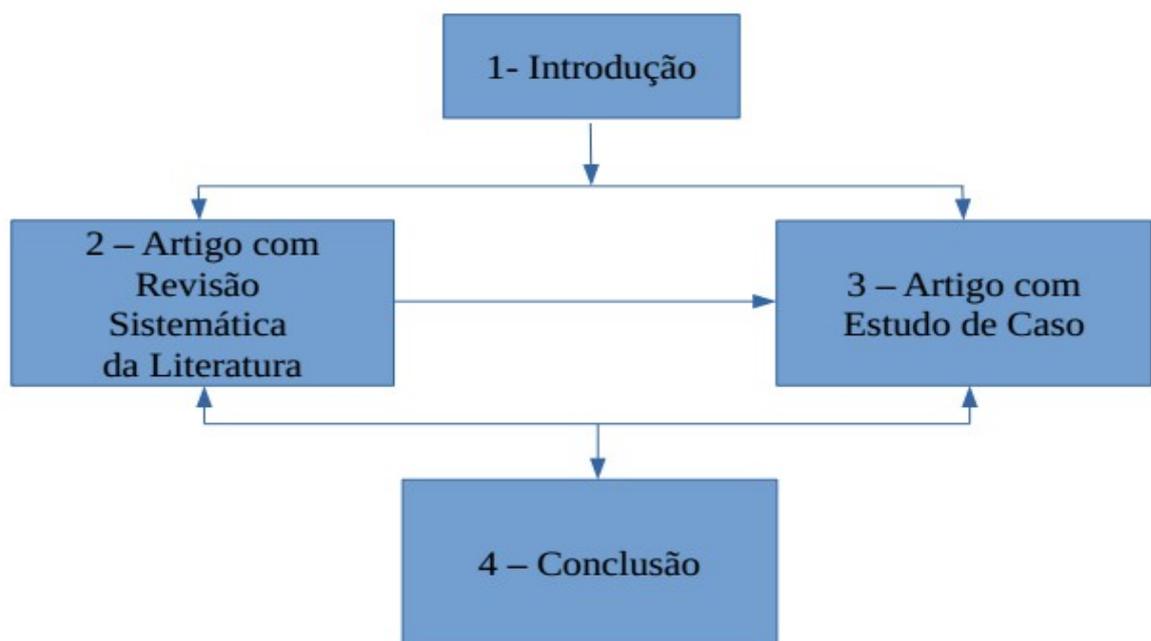
O capítulo 1 apresenta o contexto e a motivação da pesquisa, além de formular a pergunta de pesquisa e os seus objetivos. Adicionalmente, é elaborada uma visão geral do método utilizado e da sua estrutura de pesquisa.

O capítulo 2, contém o artigo “Revisão sistemática da literatura sobre fatores de eficácia nos processos de licenciamento de tecnologias de ICTs”, tendo o propósito de atender o objetivo 1 desta dissertação. No intuito de melhor entender os fatores referentes a eficácia no processo de licenciamento de tecnologias de ICTs para empresas, foi realizada uma busca de estudos que abordem o assunto.

No capítulo 3 está o artigo com o estudo de caso “Eficácia no licenciamento de tecnologias da Embrapa Instrumentação: a percepção das empresas”. O referido capítulo concentra-se nos objetivos específicos 2 e 3.

O capítulo 4 destaca as principais conclusões deste trabalho e as contribuições no aprofundamento do entendimento do processo de licenciamento de tecnologia.

**Figura 1.2** – Estrutura da Dissertação



**Fonte:** elaboração própria

## **2 – ARTIGO: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE FATORES DE EFICÁCIA NOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS DE ICTs**

O método de revisão sistemática da literatura foi utilizado no intuito de buscar trabalhos que tratem do tema licenciamento de tecnologia entre ICTs e empresas, no sentido de verificar o conhecimento existente e possíveis lacunas.

### **2.1 INTRODUÇÃO**

O licenciamento para exploração de direitos de propriedade intelectual, seja pelo fornecimento de tecnologia sob condição de sigilo (segredo industrial ou *know-how*), ou pelo licenciamento dos direitos de propriedade intelectual, advindos de patentes de invenção e modelos de utilidade, é uma das formas tradicionais de levar o que é desenvolvido pelas universidades e institutos de pesquisa para o meio produtivo (CHAPPLE *et al.*, 2005; HO *et al.*, 2014). Essa ação ocorre pelo fato precípua de que as universidades e institutos de pesquisa raramente produzem e comercializam suas tecnologias diretamente com consumidores no mercado (ELFENBEIN, 2007; JENSEN; THURSBY, 2001), tendo, assim, as empresas licenciadas como intermediárias entre a pesquisa e o mercado final.

O processo para o licenciamento de tecnologia, que engloba etapas desde a geração do conhecimento, entendido como o saber aplicado a produção de um bem tecnológico, os trâmites para a proteção da propriedade intelectual, a localização de empresas interessadas, oferecimento da tecnologia, formalização de contratos, o desenvolvimento do produto comercial, a validação do produto pelo pesquisador inventor, preparação para o mercado, lançamento do produto comercialização, é complexo por conta da interação entre vários atores e por ser influenciado diretamente por diferentes contextos, em que estão inseridas tanto as empresas receptoras das tecnologias, quanto as universidades e institutos de pesquisa, denominados pela legislação brasileira (lei 13.243/2016) como Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs). Caso surjam dificuldades durante das fases acima, novas ações deverão ser implementadas, para saná-las, em certos casos retornando a fases anteriores.

Com objetivo de contribuir para a estratégia de desenvolvimento tecnológico e econômico das nações, as ICTs têm sido impulsionadas e incentivadas por governos a protegerem seus inventos por meio da obtenção dos direitos de propriedade intelectual e, posteriormente, licenciá-los para empresas (SAPIR; KAMEO, 2019). Este licenciamento gera uma nova fonte de recurso para as instituições, além de auxiliar no desenvolvimento

econômico de suas respectivas regiões (BECERRA *et al.*, 2018; KIM; DAIM, 2014; LEE; WIN, 2004; MUSCIO 2010).

A avaliação sistemática dos fatores de eficácia nos processos de licenciamento de tecnologia, no entanto, não possui um método unânime na comunidade acadêmica, pois são muitas as informações a respeito de quais fatores críticos influenciam o processo de transpor o estágio de tecnologia acadêmica ao de produto inserido no mercado. Um dos parâmetros para avaliar a eficácia no desempenho desta atividade é o número de licenciamentos efetivados e o rendimento anual auferido (CHAPPLE *et al.*, 2005; SECUNDO *et al.*, 2016; SIEGEL *et al.*, 2003). Entretanto, Secundo *et al.* (2016) afirmam que a repercussão financeira auferida pelos licenciamentos é uma maneira discutível de medir a eficácia no licenciamento de tecnologia, uma vez que poucas ICTs têm estabelecidos contratos de licenciamento de tecnologia que as financiam totalmente ou são motivadas por retornos financeiros.

A literatura encontrada na RSL descreve aspectos relativos à eficácia no processo de licenciamento de tecnologia de ICTs para o meio produtivo, descrevendo os fatores que impactam positivamente na atividade. Porém em maior parte estes fatores aparecem de forma relativamente fragmentada, não sendo abordados totalmente em uma única obra (PERKMANN *et al.*, 2013), necessitando de uma análise integral das condições favoráveis ao processo. Devido a esta situação, o objetivo deste trabalho é, a partir de uma revisão sistemática da literatura, como instrumento de coleta de dados, produzir um entendimento global sobre a eficácia no licenciamento de tecnologias de ICTs, explorando os estudos existentes que tratem deste assunto, apresentando de forma estruturada as circunstâncias e conjunturas que contribuíram positivamente para a eficácia em levar as tecnologias desenvolvidas em ICT para o meio produtivo, assim como para o sucesso na exploração econômica, por parte das empresas licenciadas, dos produtos, processos, etc., advindos das referidas tecnologias.

O processo de revisão teve como foco o problema de pesquisa relativo à transformação de conhecimento em riqueza, pelas dificuldades das tecnologias geradas em ICTs chegarem até a sociedade, por meio do licenciamento para empresas, sendo norteado pelas seguintes questões de pesquisa: a. Quais fatores impactam na eficácia do licenciamento de tecnologia de uma universidade ou centro de pesquisa? b. Quais fatores atuam no sucesso da exploração econômica do produto, processos, etc., advindos da tecnologia? c. Quais obstáculos relatados dificultam ou impedem ações de licenciamento de tecnologia? A

importância do estudo reside em apresentar de forma organizada os conhecimentos que descrevem as circunstâncias e práticas que demonstraram ser proficuas para o processo, abordando de maneira integrativa aspectos referentes às ICTs, às tecnologias desenvolvidas, aos escritórios de transferência de tecnologia, às empresas receptoras da tecnologia licenciada e ao mercado a que será destinado o produto, processos, etc., fruto do licenciamento.

## 2.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

As revisões da literatura possibilitam explorar o conhecimento existente em determinado assunto, visitando os vários entendimentos sobre os tópicos de escopo, permitindo a avaliação e enquadramento do objetivo da pesquisa, além da localização de lacunas a serem trabalhadas (DENYER; TRANFIELD, 2009).

Mulrow (1994) destaca as contribuições da revisão sistemática, que vão da possibilidade de filtrar informações, reduzindo um grande número de conhecimentos a um conjunto passível de ser analisado, permitindo a tomada de decisão criteriosa sobre a pesquisa a ser conduzida, até a viabilidade de verificação dos resultados localizados.

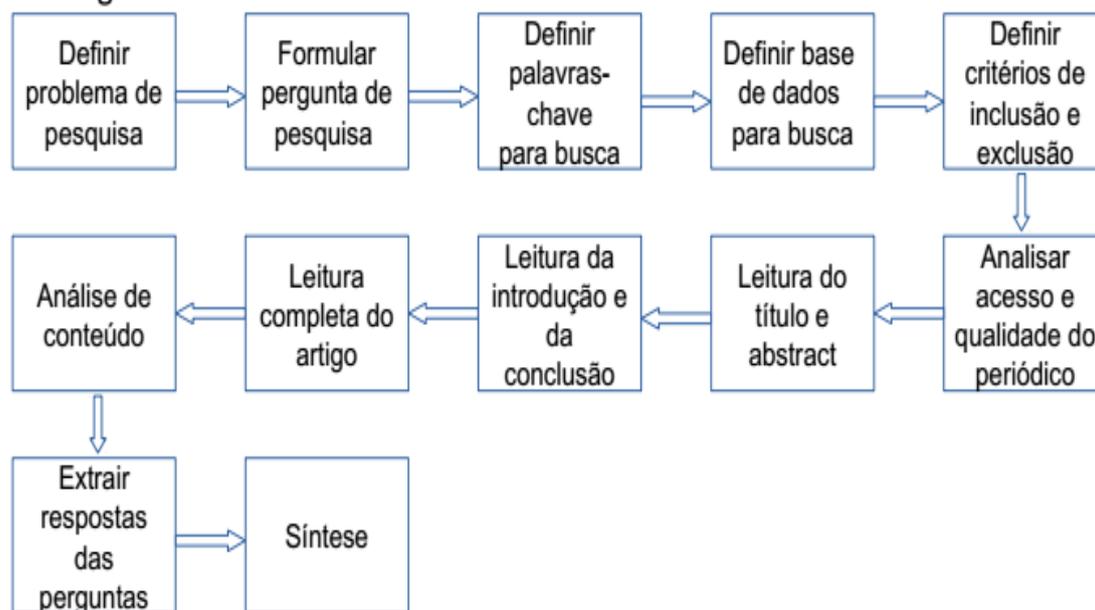
Objetivamente, procura responder questões críticas que nortearão pesquisas a serem desenvolvidas, fornecendo insumos e possíveis limitações (ERIKSSON, 2014). O processo rigoroso para a localização de estudos pertinentes gera confiabilidade, trazendo também objetividade no procedimento, evitando assim generalizações (DAVIES, 2000).

O presente estudo buscou trabalhos relacionados aos fatores que impactam na eficácia do licenciamento de tecnologia por parte de instituições de ciência e tecnologia, além de trabalhos que abordem a interação desses fatores com o sucesso comercial do produto, processos, etc., gerado pelos conhecimentos tecnológicos licenciados, por meio de um fluxo de procedimentos para revisão sistemática da literatura, demonstrados na Figura 2.1.

Este trabalho teve como norteador para a realização da revisão o método preceituado por Tranfield *et al.* (2003), partindo da questão de pesquisa: quais fatores impactam na eficácia do licenciamento de patente de universidades e centros de pesquisa para empresas?

**Figura 2.1** - Etapas da Revisão Sistemática da Literatura

• Fluxograma da RSL:



**Fonte:** Adaptada de Thomé; Scavarda; Scavarda, 2016.

Foram realizadas buscas nas bases de dados Scopus e Web of Science, selecionadas por fornecerem ampla cobertura acadêmica. Uma dificuldade encontrada com relação ao tópico licenciamento de tecnologia por parte de ICTs é a utilização de termos diferentes pelos autores para descrever esse processo. Portanto, foram utilizadas combinações dos termos de busca, com o uso do operador booleano “AND” e também o asterisco no radical de palavras visando não limitar a busca por diferentes modos de expressão, com as palavras-chave: 1 - "patent licens\*" AND universit\* AND effic\*; 2 - patent licens\* AND universit\* AND effic\*; 3 - "patent licens\*" AND “research center” AND effic\*; 4 - patent licens\* AND research center AND effic\*; 5 - "technology transfer" AND universit\* AND effic\*; 6 - "technology transfer" AND “research center” AND effic\*; 7 - "technology Licens\*" AND "research center" AND effic\*; 8 - technology Licens\* AND research center AND effic\*; 9 - "technology Licens\*" AND university AND effic\*; 10 - technology Licens\* AND university AND effic\*; 11 - “Technology Commerc\*” AND university AND effic\*; 12 - “Technology Commerc\*” AND “research center” AND effic\*.

A referida busca teve como foco apenas trabalhos no idioma inglês e nas áreas relacionadas a negócios, gestão, engenharia, economia e finanças, ciências sociais, ciência da decisão e pesquisa de operações, com intuito de resguardar a significância do estudo. Não

houve um filtro temporal limitando um período de publicação de trabalhos, pelo fato de que resultados obtidos em estudos mais antigos poderiam representar achados interessantes.

Por se tratar de tema complexo (NECOECHEA-MONDRAGÓN, 2013), as questões “a” e “b” foram divididas em seções para mapear estrategicamente os fatores que afetam o processo:

- a.1 O contexto do licenciamento da tecnologia, nos ambientes externo e interno, visando descrever: Em quais circunstâncias o licenciamento ocorreu;
- a.2 As prescrições de procedimentos para o licenciamento de tecnologia, com o objetivo de apurar o que os estudos preceituam como ações positivas no processo, verificando: Quando o licenciamento deve ocorrer;
- b.1 O que influenciou no sucesso da exploração econômica.
- b.2 O que deve ser feito para influenciar o sucesso da exploração econômica do produto advindo da tecnologia licenciada.

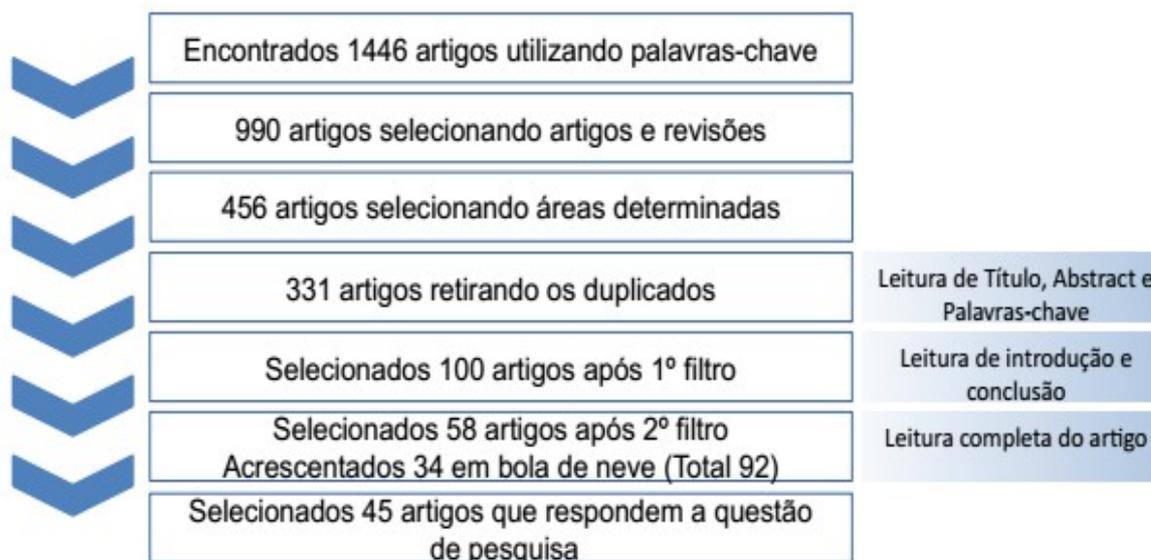
A utilização desta divisão é justificada pelo dinamismo dos mercados em que estão inseridas as relações entre ICTs e empresas, visto que normalmente têm como objeto tecnologias inovadoras, que são altamente influenciadas pelos interesses dos consumidores e pela competitividade das empresas (MEYER, 2007).

### 2.3 EXECUÇÃO

A busca foi realizada entre os meses maio e junho de 2019, sendo encontrados ao todo 1.446 artigos, no período que compreende os anos de 1978 – 2019. Após a aplicação do filtro em que foram selecionados artigos revisados por pares, descartando, entre outros, capítulos de livros e congressos, restaram 990 trabalhos a serem considerados. O próximo filtro teve como objetivo selecionar estudos relacionados às áreas de negócios, gestão, engenharia, economia e finanças, ciências sociais, ciência da decisão e pesquisa de operações, com 456 artigos adequados para a próxima fase. Nesta foram retirados artigos repetidos, sendo selecionados 331 trabalhos para leitura de título e resumo. Após a realização deste crivo, 100 artigos foram tidos como pertinentes para o próximo filtro, que foi a leitura da introdução e da conclusão. Em sequência, foram escolhidos 58 estudos para leitura completa, sendo a estes somados 34 artigos identificados na técnica “Bola de Neve”, como pertinentes para responder às questões da RSL que constam nas referências dos trabalhos selecionados, mas que não foram localizados em busca com a utilização de palavras-chave nas bases de periódicos, num total

de 92 artigos contemplados. Destes foram selecionados, como resultado final, 45 artigos identificados no Apêndice A, conforme demonstrado na Figura 2.2, que contribuíram efetivamente com respostas às questões de pesquisa.

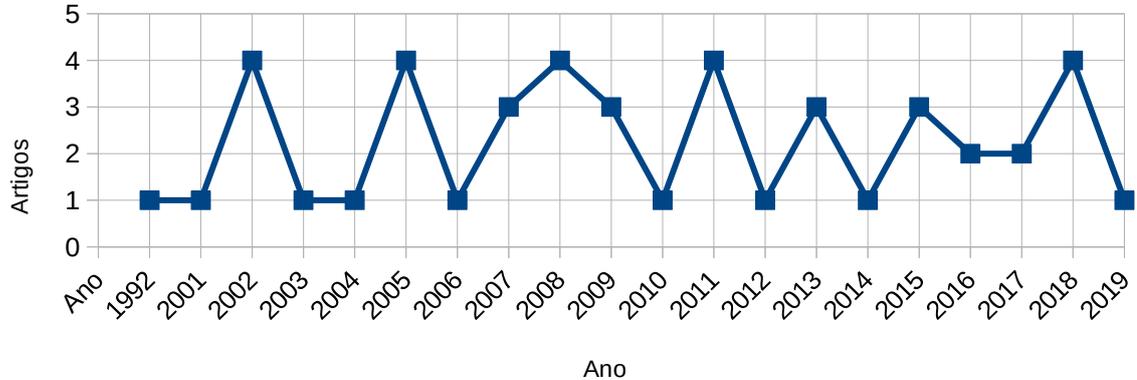
**Figura 2.2** - Desenvolvimento da Revisão Sistemática da Literatura.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

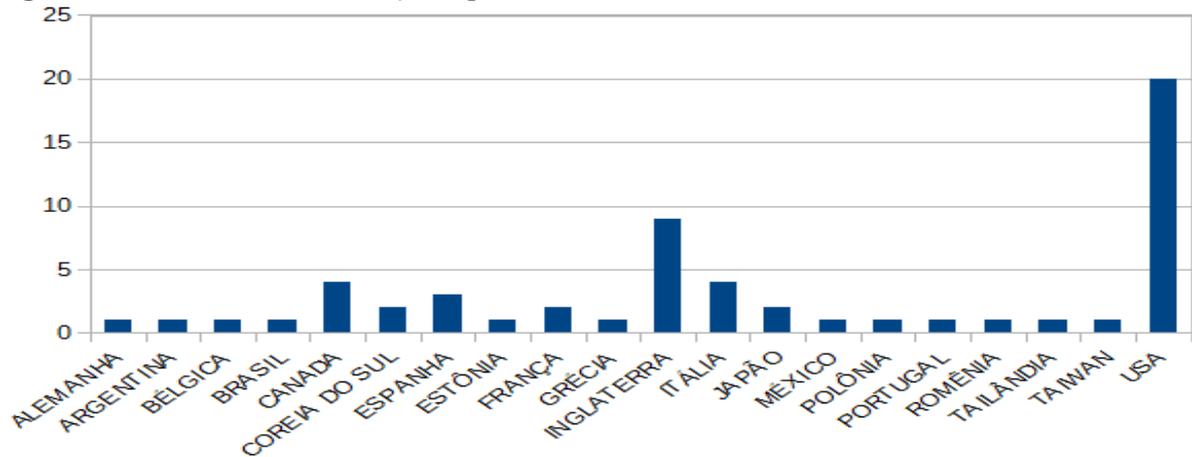
## 2.4. RESULTADOS

Nesta seção, relatamos os resultados da revisão sistemática em uma forma de resposta às questões relativas a contexto, processo e resultados. Cada questão faz parte da divisão proposta para um melhor entendimento do tema, em virtude da complexidade apresentada. O Apêndice B apresenta de forma esquematizada a frequência dos periódicos em que os estudos foram publicados, sendo distribuídos da seguinte forma: o Journal of Technology Transfer, com 10 artigos; o Research Policy, com 6 artigos; Technovation, com 5 artigos; Management Science, com 3 artigos; Cambridge Journal of Economics, Economics of Innovation and New Technology e o Journal of Economic Behavior & Organization, com 2 artigos e os demais 15 periódicos com participação de 1 artigo. Em relação aos autores, considerando os primeiros, autores com dois trabalhos estão Ajay Agrawal, Donald Siegel e Jerry G. Thursby, os demais autores colaboraram com um artigo na presente revisão sistemática de literatura. Os anos que tiveram incidência das publicações estão demonstrados na Figura 2.3, iniciando em 1992 até o ano de 2019, sendo destaque os anos de 2002, 2005, 2008, 2011, 2018, com 4 publicações.

**Figura 2.3** – Anos da publicação dos Artigos localizados na Revisão Sistemática da Literatura

**Fonte:** Elaboração própria

Com relação aos países das instituições as quais os autores estão vinculados, os que apresentaram maior número foram os Estados Unidos da América, com participação em 20 trabalhos; a Inglaterra, com participação em 9 trabalhos; Canadá e Itália, com participação em 4 trabalhos e Espanha com participação em 3 trabalhos. Os demais países das instituições têm duas ou uma participação nos estudos considerados, conforme demonstrado na Figura 2.4.

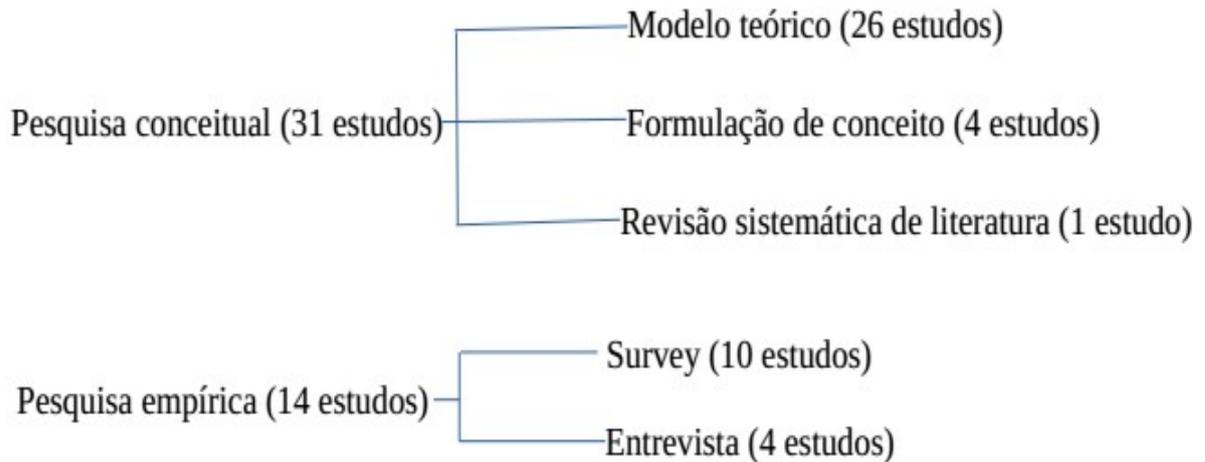
**Figura 2.4** – Países das instituições que os autores estão vinculados

**Fonte:** Elaboração própria

No que diz respeito a classe de pesquisa, a abordagem predominante foi a conceitual contemplando 31 estudos, dos quais 26 artigos apresentavam modelos teóricos; outros quatro estudos focavam a formulação de conceito e um estudo contempla uma revisão sistemática de

literatura. A abordagem empírica foi utilizada em 14 estudos, sendo 10 relacionados a realização de *surveys* e 4 artigos pautados na condução de entrevistas. Os referidos resultados estão apresentados Figura 2.5.

**Figura 2.5** – Classes das pesquisas e os métodos utilizados



**Fonte:** Elaboração própria

Questões respondidas: a.1 Contexto – descrição de como ocorreu o licenciamento de tecnologia

a.1.1 Em quais circunstâncias gerais o licenciamento ocorreu?

Vários estudos abordaram as circunstâncias existentes na ocasião do licenciamento de tecnologias pelas ICTs, conforme pode ser visto no Quadro 2.1. As situações internas nas ICTs mais relatadas na literatura como influenciadoras do licenciamento de tecnologia tiveram convergência no ponto que se refere a existência de escritório de transferência de tecnologia (ETTs), para prospectar e intermediar as relações com empresas (ANDERSEN; ROSSI, 2011; ANDERSON *et al.*, 2007; BARRA; ZOTTI, 2018; BECERRA *et al.*, 2018; CARDOZO *et al.*, 2011; CHAU *et al.*, 2017; DEBACKERE; VEUGELERS, 2005; HOPPE; OZDENOREN, 2005; KIM *et al.*, 2008; LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019; SIEGEL *et al.*, 2008).

Especificamente nesse ponto, alguns autores avaliam que a simples existência dos ETTs é insuficiente, carecendo de uma composição por profissionais especializados, por exemplo, em áreas ligadas a marketing e direito, a fim de lançar estratégias mais efetivas em ações de licenciamento (BARRA; ZOTTI, 2018; CARDOZO *et al.*, 2011; CHAPPLE, 2005;

CHAU *et al.*, 2017; GEUNA; MUSCIO, 2009; ROSSI, 2018; SIEGEL *et al.*, 2003). Também o tamanho e estrutura do ETTs, em número de empregados, proporciona um atendimento eficiente (CARDOZO *et al.*, 2011; CURI *et al.*, 2012) para os diversos tipos de tecnologias desenvolvidas pelas ICTs. Esse é um ponto de controvérsia, pois Chapple *et al.* (2005) alegam que escritórios menores e mais especializados conseguem melhores resultados. Seja qual for o porte dos ETTs, o orçamento dedicado, representado na estrutura de pessoal e gastos relativos à manutenção dos direitos de propriedade intelectual, repercute em mais ações de licenciamento sendo um aspecto crucial (SWAMIDASS, 2009). Seguindo no mesmo nexo da configuração do ETTs, a experiência em relacionamentos com empresas, envolvendo licenciamento, impactou positivamente, apresentando-se com um *know-how* conquistado em situações anteriores (HEISEY; SARAH, 2011; HO *et al.*, 2014; LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019; MARKMAN *et al.*, 2005; WECKOWSKA, 2015).

Outro ponto relevante, segundo Curi *et al.* (2012), Heisey e Sarah (2011), Ho *et al.* (2014), diz respeito ao tamanho da ICT, considerado como fator impactante para o licenciamento de tecnologia, quanto maiores mais eficientes. Seguindo esta lógica de aspectos referentes às ICTs, Andersen e Rossi (2011), afirmam que as mais antigas apresentam maior orientação para pesquisa e a condução destas para o mercado. A interação com agentes do meio produtivo em outras cooperações traz uma relação de confiança pré-existente, o que significa menores rejeições e desconfianças, facilitando e agilizando o licenciamento (ANKRAH; AL-TABBAA, 2015; BECERRA *et al.*, 2018). Também como relata Anderson *et al.* (2007), o envolvimento das ICTs com startups apresenta um cenário propício, tendo em vista as incertezas inerentes a novas tecnologias, em que as referidas empresas possuem mais disposição ao risco do negócio. Um quesito bastante específico diz respeito ao fato de a ICT ser pública ou privada, sendo que na realidade estadunidense as instituições particulares apresentam melhores resultados em ações de licenciamento (THURSBY; KEMP, 2002).

No que tange aos aspectos individuais, Elfenbein (2007) relata o papel do prestígio do pesquisador que desenvolveu a tecnologia, que proporciona maior visibilidade em virtude da sua produção acadêmica e da habilidade em interagir com empresas.

Na questão específica da tecnologia, quando a patente é relativamente nova, retrata uma conjuntura em que fica afastada a possibilidade de obsolescência e possuindo apelo para enfrentamento da concorrência pela novidade (ANDERSEN; ROSSI, 2011). Ainda com

relação à tecnologia objeto do licenciamento o fato de ser complementar a uma existente é fator que desperta interesse nas empresas (CARTALOS *et al.*, 2018).

Os relatos dos contextos internos existentes, que narram os influenciadores no ato do licenciamento, estavam relacionados com a qualidade da pesquisa produzida, no sentido de oferecerem tecnologias que apresentavam vantagens competitivas perante a concorrência (CARDOZO *et al.*, 2011; KIM *et al.*, 2008; MUSCIO, 2010). São processos marcados pelo envolvimento direto dos pesquisadores, fato que traz confiabilidade pelo esclarecimento de aspectos técnicos das tecnologias (BECERRA *et al.*, 2018; CARTALOS *et al.*, 2018). No sentido da referida participação umas das motivações relatadas foi o pagamento de uma porcentagem de *royalties* mais significativa para o pesquisador (CHAPPLE *et al.*, 2005). A experiência anterior em outras atividades de licenciamento de tecnologia também foi descrita como fator impactante no processo (BERBEGAL-MIRABENT *et al.*, 2013).

Nas situações externas às ICTs, que atuaram diretamente no licenciamento de tecnologia, pouco foi descrito na literatura sendo relatada a participação em feiras e eventos externos para divulgação (CARDOZO *et al.*, 2011; CARTALOS *et al.*, 2018), em esforços de marketing para atrair empresas com a demonstração das tecnologias e seus potenciais.

Do ponto de vista externo a reputação positiva da ICT no licenciamento de tecnologia é um fator que facilita as negociações com empresas, por gerar sensação de confiabilidade, o que tende a facilitar a interação com as empresas (ANDRADE *et al.*, 2017; ROSSI, 2018).

**Quadro 2.1** – Visão geral das circunstâncias favoráveis no processo de licenciamento e os estudos que as abordaram

Circunstâncias	Autores
<u>Ambiente Interno</u>	
<u>Relativas aos ETTs</u>	
- Existência de ETTs para intermediação de negócios com empresas.	ANDERSEN; ROSSI, 2011; ANDERSON <i>et al.</i> , 2007; BARRA; ZOTTI, 2018; BECERRA <i>et al.</i> , 2018; CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CHAU <i>et al.</i> 2017; HOPPE; OZDENOREN, 2005; KIM <i>et al.</i> , 2008; LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019; SIEGEL, 2008; DEBACKERE; VEUGELERS, 2005
- Composição dos ETTs por especialistas.	BARRA; ZOTTI, 2018; CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CHAPPLE, 2005; CHAU <i>et al.</i> , 2017; ROSSI, 2018;

	SIEGEL <i>et al.</i> , 2003; GEUNA; MUSCIO, 2009
- Experiência dos ETTs em licenciamentos.	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CURI <i>et al.</i> ; 2012; HEISEY; SARAH, 2011; HO <i>et al.</i> , 2014; LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019; WECKOWSKA, 2015; GEUNA; MUSCIO, 2009; MARKMAN <i>et al.</i> , 2005
- Idade dos ETTs (mais antigos).	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005
- Tamanho dos ETTs (em número de empregados).	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005; GEUNA; MUSCIO, 2009; MARKMAN <i>et al.</i> , 2005
- ETTs menores e mais especializados.	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005
<u>Relativas às ICTs</u>	
- Envolvimento com startups.	ANDERSON <i>et al.</i> , 2007
- Relacionamentos pré-existentes com parceiros tecnológicos.	ANKRAH; AL-TABBAA, 2015; BECERRA <i>et al.</i> , 2018
- A idade/experiência da ICT.	ANDERSEN; ROSSI, 2011
- ICTs de maior porte.	CURI <i>et al.</i> , 2012; HEISEY; SARAH, 2011; HO <i>et al.</i> , 2014
- Orçamento destinado ao licenciamento de invenções.	SWAMIDASS; VULASA, 2009
- Status acadêmico do pesquisador é importante na criação de visibilidade das tecnologias.	ELFENBEIN, 2007
- Quando havia experiência anterior em outras atividades de licenciamento de tecnologia.	BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013
- Com boa qualidade da pesquisa produzida.	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; KIM <i>et al.</i> , 2008; MUSCIO, 2010
- Quando houve porcentagem maior de pagamentos de royalties aos pesquisadores.	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005
- Com o envolvimento de pesquisadores nos processos de licenciamento de tecnologia.	BECERRA <i>et al.</i> , 2018; CARTALOS <i>et al.</i> , 2018
<u>Relativas à tecnologia</u>	
- Tecnologia complementar a uma existente.	CARTALOS <i>et al.</i> , 2018

- PI relativamente nova.	ANDERSEN; ROSSI, 2011
<u>Ambiente Externo</u>	
<u>Relativas às ICTs</u>	
- A reputação da ICT foi fator facilitador das negociações.	ANDRADE <i>et al.</i> , 2017; ROSSI <i>et al.</i> , 2018
- Participação em feiras e eventos de divulgação.	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CARTALOS <i>et al.</i> , 2018

## a.2 Prescrições de procedimentos para o licenciamento de tecnologia

### a.2.1 Em termos gerais, quais circunstâncias são favoráveis para que o licenciamento ocorra?

Um dos pontos que gera maior insegurança nas ICTs é o momento correto em que as tecnologias deverão ser oferecidas para o mercado. Nesse sentido é preceituado que a tecnologia esteja em estágio de protótipo, no nível 6 do método *Technology Readiness Level – TRL* (CARTALOS *et al.*, 2018), desenvolvido pela agência espacial estadunidense NASA, para avaliar e enquadrar os níveis de maturidade de novos desenvolvimentos, o que possibilita uma padronização na gestão dos ativos tecnológicos (BARRA; ZOTTI, 2018; CARTALOS *et al.*, 2018; LARGE; BARCLAY, 1992). Também é indicada uma condição na qual a propriedade intelectual seja relativamente nova (ANDERSEN, B.; ROSSI, 2011) e que apresente um aprimoramento tecnológico que possibilite a diminuição das incertezas relativas à nova tecnologia (JEONG; LEE, 2015).

Um ponto claro para as ICTs é que o fato de desenvolver uma nova tecnologia e patentear-la não garante o êxito no licenciamento, sem que seja dispendido um esforço significativo (AGRAWAL, 2002; ALAVI; HABEK, 2016; BERBEGAL-MIRABENT, 2013). Uma das práticas mais efetivas está inserida na divulgação ativa das tecnologias produzidas para potenciais empresas a serem licenciadas (LEE; WIN, 2004). Adicionalmente, deve-se utilizar relacionamentos interpessoais de pesquisadores das ICTs e de empresas como estratégia para alavancar os licenciamentos, como também facilitando a transferência do conhecimento tácito (ALAVI; HABEK, 2016; BERBEGAL-MIRABENT, 2013; FUKUGAWA, 2009; SIEGEL *et al.*, 2003). Ainda relacionado ao envolvimento dos pesquisadores, quando estes colaboram ativamente com os ETTs há um aumento na velocidade dos licenciamentos (MUSCIO, 2010), sendo recomendado às ICTs ampliarem as recompensas financeiras para os pesquisadores, como forma de motivação para o maior envolvimento (D’ESTE; PERKMANN, 2011; NECOECHEA-MONDRAGÓN *et al.*, 2013).

A literatura aborda também que a dedicação a algumas áreas do saber como engenharia e medicina possibilitariam maiores chances de licenciar seus desenvolvimentos (BERBEGAL-MIRABENT, 2013, CARDOZO *et al.*, 2011; CHAPPLE *et al.*, 2005; CURI *et al.*, 2012; HEISEY; SARAH, 2011; MUSCIO, 2010; THURSBY; KEMP, 2002), sendo este porém um fator que gera debates quanto a ser efetivamente um fator impactante (SIEGEL *et al.*, 2003). Esses estudos estão relacionados no Quadro 2.2, sendo, portanto, um item com contribuições distintas e heterogêneas, pela variabilidade das ICTs, não havendo um procedimento padrão que possa ser seguido na certeza de êxito no licenciamento.

**Quadro 2.2** - Estudos que prescrevem as circunstâncias favoráveis para o licenciamento ocorrer

Circunstância:	Autores
<u>Aspectos relativos às ICTs</u>	
- Existência de áreas do saber com maior probabilidade de comercializar seus resultados, como engenharia e medicina.	BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013; CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005; CURI, 2012; HEISEY; SARAH, 2011; MUSCIO, 2010; THURSBY; KEMP, 2002
- Divulgação ativa da tecnologia dos centros de pesquisa.	LEE; WIN, 2004
- Maiores recompensas para o envolvimento no licenciamento da tecnologia.	NECOECHEA-MONDRAGÓN <i>et al.</i> , 2013; D'ESTE; PERKMANN, 2011
- A PI é relativamente nova.	ANDERSEN; ROSSI, 2011
- Relações pessoais entre inventores de ICTs e de firmas potenciais de licenças.	ALAVI; HABEK, 2016; BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013; FUKUGAWA, 2009; SIEGEL <i>et al.</i> , 2003
- Os pesquisadores colaboram ativamente com os ETTs.	MUSCIO, 2010
<u>Aspetos relativos à tecnologia</u>	
- Houver maturidade da tecnologia (TRL – de protótipo – no mínimo 6).	CARTALOS <i>et al.</i> , 2018
- Houver protótipo desenvolvido.	LARGE; BARCLAY, 1992
- O aprimoramento tecnológico levar à diminuição da incerteza tecnológica.	JEONG; LEE, 2015

### b.1 O que influenciou no sucesso da exploração econômica?

A literatura encontrada, apresentada no Quadro 2.3, retrata que a exploração econômica do produto, processos, etc., advindos da tecnologia da ICT é influenciada positivamente por atributos como melhoria da qualidade, pela diminuição dos custos de produção, por meio da redução de *lead time*, e pela abertura de novos mercados a serem explorados (LEE; WIN, 2004). Em questões externas à ICT, figura a capacidade técnica e estratégia mercadológica da empresa licenciada (ALAVI; HABEK, 2016; LEE; WIN, 2004). A questão geográfica foi outro ponto de destaque, sendo relatado que regiões com maior densidade de empresas de base tecnológica foram mais propícias à comercialização de produtos inovadores (BARRA; ZOTTI, 2018; BECERRA *et al.*, 2018; BERBEGAL-MIRABENT, 2013; CHAPPLE *et al.*, 2005; RESENDE *et al.*, 2013).

### Quadro 2.3 - Estudos que apresentam fatores de influência positiva na exploração econômica de produtos comerciais advindos de tecnologias de ICTs.

Influenciadores no sucesso da exploração econômica	Autores
<u>Aspectos ligados à tecnologia</u>	
- Melhoria da qualidade	LEE; WIN, 2004
- Diminuição de custos	LEE; WIN, 2004
- Redução do lead time	LEE; WIN, 2004
<u>Aspectos ligados ao ambiente externo à ICT</u>	
- Possibilidade de abertura de novos mercados	LEE; WIN, 2004
- Existência de mercados aptos para absorver as novas tecnologias.	ALAVI; HABEK, 2016; LEE; WIN, 2004
- Maior densidade de empresas de base tecnológica	BARRA.; ZOTTI, 2018; BECERRA <i>et al.</i> , 2018; BERBEGAL-MIRABENT; LAFUENTE, 2013; CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005; RESENDE <i>et al.</i> , 2013

### b.2 O que deve ser feito para influenciar o sucesso da exploração econômica?

Alavi e Habek (2016) preceituam que orientação da ICT em desenvolver tecnologias voltadas para o mercado, utilizando para tanto a intermediação dos ETTs, é um fator primordial. Estes podem ainda ter o apoio de incubadoras de empresas, no intuito de dar suporte a empresas nascentes que licenciem as tecnologias das ICTs (BERBEGAL-MIRABENT *et al.*, 2013; SIEGEL *et al.*, 2008).

Deve-se ter em mente que os documentos de propriedade intelectual são insuficientes para a transmissão do conhecimento, sendo necessária também a relação humana para a transferência do conhecimento tácito dos desenvolvedores para que um produto inovador tenha sucesso na exploração econômica, envidando esforços para transformar uma tecnologia, que normalmente está em estágio laboratorial, em um produto comercial (AGRAWAL, 2006; ALAVI; HABEK, 2016; HELLMANN, 2007). No sentido da referida transformação, deve-se estabelecer relações de longo prazo entre a ICT e a empresa licenciada (ALAVI; HABEK, 2016; SPULBER, 2016), como também a ICT fornecer uma assistência técnica e treinamento com intuito de diminuir o risco de não absorção do conhecimento necessário para produção da tecnologia (LEE; WIN, 2004). Corroborando com essa visão, Jensen e Thursby (2001) relatam que é necessário um esforço adicional da ICT para que a tecnologia tenha uma chance razoável de sucesso comercial. Muscio (2010) complementa afirmando que a colaboração ativa dos desenvolvedores da tecnologia com os ETTs predispõe a maiores gerações de receitas nos licenciamentos, conforme descrito em estudos listados no Quadro 2.4.

Por parte da empresa licenciada é imprescindível que possua estrutura física, técnica e financeira para internalizar a tecnologia licenciada (ALAVI; HABEK, 2016; KODAMA, 2008; COHEN *et al.*, 2002), tendo em vista a necessidade de absorver conhecimento tecnológico que via de regra não possui características mercantis, e convertê-lo em um produto comercial.

**Quadro 2.4** - Prescrição de ações que influenciam positivamente o sucesso da exploração econômica da tecnologia licenciada

Ações	Autores
<u>Relativas às empresas licenciadas</u>	
- Interagir com os pesquisadores das ICTs, depois de adquirir o direito legal da comercialização da invenção, para a transmissão completa do conhecimento tácito.	ALAVI; HABEK, 2016; HELLMANN, 2007
- Possuir capacidade técnica para internalizar a tecnologia transferida.	ALAVI; HABEK, 2016; KODAMA, 2008; COHEN <i>et al.</i> , 2002
- Situar-se geograficamente próximo da ICT licenciante.	ALAVI; HABEK, 2016
<u>Relativas às ICTs</u>	
- Disponer de ETTs	ALAVI; HABEK, 2016
- Efetuar pedido de patente a fim de obter direitos de propriedade intelectual para deter exclusividade na exploração.	ALAVI; HABEK, 2016
- Estabelecer relações contratuais de longo prazo entre licenciador e licenciado.	ALAVI; HABEK, 2016; SPULBER, 2016

- Criar/participar de incubadoras de empresas ou possuir participações em empresas licenciadas.	BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013; SIEGEL <i>et al.</i> , 2008
- Fornecer assistência técnica e programas de treinamento para reduzir o risco da empresa não dominar a tecnologia.	LEE; WIN, 2004
- Colaboração ativa dos pesquisadores inventores com os ETTs	MUSCIO, 2010
- Envolvimento dos pesquisadores inventores no processo de desenvolvimento do produto nas empresas licenciadas.	AGRAWAL, 2006; JENSEN; THURSBY, 2001

c. Quais são os obstáculos para o licenciamento de tecnologia?

Durante a condução da revisão da literatura chamou a atenção o fato de alguns autores apontarem obstáculos ao licenciamento de tecnologia por ICTs, que estão apresentados no Quadro 2.5. Devido a este fato foi incluído este tópico, sendo apontada como principal dificuldade a diferença de cultura corporativa entre a empresa receptora e a ICT, visto que esta normalmente não trabalha com a lógica de lucro, mas sim de desenvolvimento de pesquisa e tecnologia (ALAVI; HABEK 2016; SIEGEL *et al.*, 2003). Nesse sentido conflitos de interesse, burocracia excessiva e inflexibilidade existentes nas ICTs (ANDERSON *et al.*, 2007) impedem o licenciamento do resultado da pesquisa acadêmica. Ainda que os ETTs tenham a função de amenizar estas questões, nem sempre atingem seu objetivo, uma vez que grande parte dos pesquisadores de ICT apresentam aos escritórios tecnologias para serem patenteadas e licenciadas e retornam então as suas atividades de pesquisas, não apoiando os ETTs no processo de licenciamento de tecnologia (CARDOZO *et al.*, 2011). Esse comportamento traz um problema, pois existe um consenso que as patentes não apresentam informações suficientes para que a tecnologia seja transformada em produto comercial, necessitando também transferir o conhecimento tácito para a sua internalização por parte das empresas licenciadas (ALAVI; HABEK, 2016).

Os pesquisadores com certa frequência desconhecem o potencial de aplicação das tecnologias que desenvolvem, por vezes subestimando ou superestimando-o, nem quais empresas teriam interesse em seus inventos. Esta lacuna também é partilhada por empresas que desconhecem resultados científicos das ICTs potencialmente valiosos (HELLMANN, 2007; JEONG; LEE, 2015). Nas empresas outros aspectos que dificultam o licenciamento de tecnologia são a falta de um corpo técnico qualificado, equipamentos e recursos financeiros (KIM *et al.*, 2008). Na exploração econômica as empresas encaram as dificuldades técnicas nos estágios iniciais de introdução do novo produto, como também comedimentos por parte de consumidores (SPULBER, 2016). No que tange às tecnologias especificamente, estas

normalmente não são mais que um conceito comprovado (THURSBY; THURSBY, 2002), exigindo desenvolvimento do produto e o posicionamento no mercado (SWAMIDASS; VULASA, 2009).

Com relação às ICTs, as que estão localizadas em regiões sem vocação para a inovação tem maior dificuldade para o licenciamento (WARREN *et al.*, 2008). Adicionalmente, Cardozo *et al.* (2011) observam que há uma crescente competição entre as organizações que visam transferir os resultados das suas pesquisas para o mercado. Por fim, em países em desenvolvimento, as ICTs não são reconhecidas como essenciais à inovação tecnológica, mas sim como locais para capacitação de pessoas em busca de conhecimento (NECOECHEA-MONDRAGÓN *et al.*, 2013).

#### Quadro 2.5 - Obstáculos ao licenciamento de tecnologia

Obstáculos	Autores
<u>Relativos às ICTs</u>	
- Existência de diferentes culturas corporativas, custos de transação, conflitos de interesses.	ALAVI; HABEK, 2016
- Inflexibilidade burocrática por parte das ICTs.	ANDERSON <i>et al.</i> , 2007
- Crescente competição das ICTs para licenciar suas patentes.	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011
- As ICTs dos países em desenvolvimento funcionam principalmente como locais de treinamento para trabalhadores do conhecimento e como locais de P & D para o desenvolvimento tecnológico.	NECOECHEA-MONDRAGÓN <i>et al.</i> , 2013
- Cientistas e administradores das ICTs por vezes não compreendem ou apreciam o ambiente da indústria e vice-versa.	SIEGEL <i>et al.</i> , 2003
- Estar geograficamente isoladas de localidades que contam com apoio à inovação leva a menor probabilidade de obter sucesso no licenciamento de patentes.	WARREN <i>et al.</i> , 2008
- Os pesquisadores das ICTs não acompanham os aspectos legais e de marketing da transferência de tecnologia.	ALAVI; HABEK, 2016
- Necessidade de transmissão de conhecimento tácito do pesquisador inventor.	ALAVI; HABEK, 2016
- Desconhecimento por parte dos pesquisadores das aplicações potenciais de suas descobertas científicas, ou quais empresas podem estar potencialmente interessadas.	HELLMANN, 2007
<u>Relativos às empresas licenciadas</u>	
- Em grande parte nas empresas há carência de engenheiros e outros recursos humanos, recursos financeiros e equipamentos de pesquisa, para absorver o conhecimento licenciado.	KIM <i>et al.</i> , 2008
- As empresas geralmente desconhecem quais descobertas científicas podem ser valiosas para elas.	HELLMANN, 2007

<u>Relativos às tecnologias</u>	
- A tecnologia emergente encontra dificuldade relativamente alta em encontrar potenciais licenciados.	JEONG; LEE, 2015
- Tecnologias em seus estágios iniciais de introdução no mercado possuem dificuldades técnicas e restrições por parte dos consumidores.	SPULBER, 2016
- Tecnologias podem exigir desenvolvimento adicional para que tornem produto ou processo, com características comercialmente desejáveis.	SWAMIDASS; VULASA, 2009
- As tecnologias licenciadas, em muitos casos, não são mais do que “prova de conceito” no momento do licenciamento.	THURSBY; THURSBY, 2002

## 2.5 ANÁLISE DA VISÃO INTEGRATIVA DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIA E SEUS INFLUENCIADORES.

Questões de caráter institucional demonstraram ser o ponto de partida para uma escolha estratégica em nortear a produção de conhecimento com a finalidade de licenciamento. A aproximação das ICTs com empresas, principalmente com empresas de base tecnológica, que normalmente se propõem a inovar com produtos diferenciados (SWAMIDASS; VULASA, 2009), são um marco atual e que permeia interações positivas. Essa proximidade pode ser encontrada em licenciamentos de tecnologia anteriores, como também no relacionamento interpessoal de pesquisadores de ICTs e de empresas. Estas situações criam sensações de conforto para as empresas que têm interesse em se tornar futuros parceiros, pois demonstram históricos palpáveis e estes se traduzem em experiências trazidas das relações, com aprendizado em como se portar nas relações de entes com culturas e finalidades diferentes (OKAMURO; NISHIMURA, 2013). A junção dos saberes tecnológicos e comerciais não é uma atividade trivial. Do lado das ICTs tem-se o objetivo de desenvolvimento tecnológico, com foco em uma contribuição para o crescimento econômico (ETZKOWITZ, 2003), e do lado da empresa a exploração comercial com a obtenção do lucro é o que move. Em ambos os casos há em comum uma tecnologia, a ser desenvolvida e ser explorada.

A tecnologia que possui a finalidade de ser licenciada demanda estar alinhada às necessidades do mercado, apresentando características que encantem os empresários e criem interesse nestes em transformá-la em produtos (ANDRADE *et al.*, 2017). Tais aspectos devem, além de demonstrar a potencialidade na sua exploração, apresentar uma real condição de serem concretizados em uma escala de produção industrial, por meio da replicabilidade, possibilitando um posicionamento mercadológico coerente e consistente, com custos alinhados à realidade dos mercados a serem focados.

As tecnologias provenientes de pesquisas de universidades e centros de pesquisa não têm como principal destino empresas que estão interessadas em tecnologias com menores incertezas técnicas e comerciais, que se transformem em produtos altamente lucrativos (DEBACKERE; VEUGELERS, 2005; NECOECHEA-MONDRAGÓN *et al.*, 2013). Normalmente pequenas e médias empresas estão mais alinhadas às necessidades das tecnologias recém-desenvolvidas, em virtude da agilidade na gestão, a crença de alcançar sucesso e ganhos expressivos, além de estarem dispostas a transformá-las em produtos de interesse comercial, com o devido posicionamento no mercado-alvo (BARUCH, 1997; JEONG; LEE, 2015; LEE; WIN, 2004; MOWERY, 2011) e pelo fato de terem maiores índices de sobrevivência quando apoiadas nos desenvolvimentos de ICTs (SWAMIDASS; VULASA, 2009).

Segundo Jensen e Thursby (2001), o estágio de maturidade das tecnologias geradas e patenteadas pelas ICTs é embrionário, necessitando serem adequadas para a produção em escala comercial, sendo ainda desprovidas do amoldamento ao mercado ao qual serão destinadas.

Em grande parte das ICTs, a missão de intermediar as interações com o meio produtivo é de responsabilidade dos escritórios de transferência de tecnologia (ETTs), denominados pela legislação brasileira, lei 13.243/2016, como Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), para prospectar e intermediar as relações com empresas, também cabendo a estes avaliar e proteger legalmente os inventos que possuam viés comercial, prospectar as potenciais empresas para o licenciamento de tecnologia, firmar contratos para a exploração comercial e acompanhar o desempenho no mercado (HELLMANN, 2007; HOPPE; OZDENOREN, 2005; SAPIR; KAMEO, 2019). Para este conjunto de atividades nota-se a clara necessidade da existência de um órgão específico, que deve trabalhar com as especificidades relativas às tecnologias, bem como com as características e interesses das empresas a se tornarem parceiras.

A participação de pesquisadores nas atividades dos NITs é de grande importância para o sucesso comercial dos produtos advindos de ICTs (MUSCIO, 2010), pois possibilita de forma mais concisa que o descrito nos documentos de propriedade intelectual sejam convertidos em produtos inovadores (HOLGERSON; AABOEN, 2019; LEE; WIN, 2004; SIEGEL *et al.*, 2003). De acordo com Jefferson *et al* (2017), o afastamento dos pesquisadores dos ETTs causa dificuldades nos processos de licenciamento. Além dos ganhos financeiros

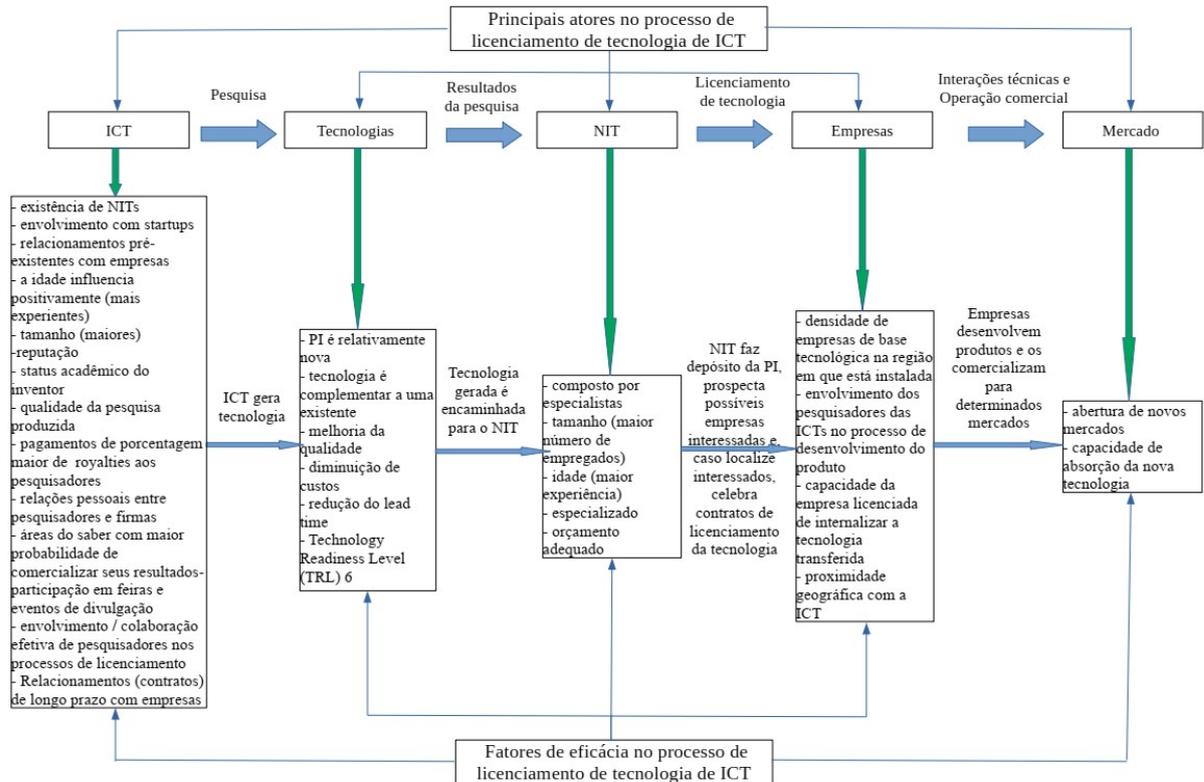
oriundos da exploração econômica dos direitos de propriedade intelectual, a realimentação do processo de pesquisa pelas informações geradas, desde o desenvolvimento do produto, até as referentes às percepções dos consumidores, são de grande importância para as ICTs (D'ESTE; PERKAMNN, 2011; LEE; WIN, 2004; MUSCIO, 2010; QIN; DU, 2017).

A relação entre interesses puramente acadêmicos e dos negócios provenientes é complexa, gerando em certos momentos conflitos entre os atores, por defesas de conceitos prós e contra, carecendo então de padrões distintos de abordagem, no sentido de influenciar positivamente no êxito das partes (ANDERSEN; ROSSI, 2011; ANDRADE *et al.*, 2017; CHAPPLE *et al.*, 2005; DELL'ANNO; DEL GIUDICE, 2015; GUSBERTI *et al.*, 2018; JAIN *et al.*, 2009; MUSCIO, 2010).

No que tange às empresas a serem licenciadas para a exploração comercial dos direitos de propriedade intelectual advindos das ICTs, denota-se a necessidade em possuir capacidade técnica, estrutural e financeira, além de estarem cientes das dificuldades a serem encontradas ao se desenvolver novos produtos e os posicionarem no mercado (KODAMA, 2008). Em alguns casos as experiências nas situações de licenciamento de tecnologia de outras empresas situadas em uma mesma região permite um intercâmbio de conhecimento, o que favorece as interações com as ICTs. Também a proximidade geográfica apresenta um ponto interessante quando das interações entre os pesquisadores para a troca de conhecimento tácito, seja pela questão técnica ou pela questão dos custos envolvidos no processo de licenciamento de tecnologia (ALAVI; HABEK, 2016). Ainda com relação às empresas, a percepção quanto aos mercados com potencialidade de absorverem os produtos do licenciamento é fator de grande importância para o sucesso na exploração econômica. Em certos casos novos mercados deverão ser abertos, vencendo o conservadorismo nos hábitos de consumo e as resistências ao novo (LEE; WIN, 2004).

A rede de relacionamento entre os atores no processo de licenciamento de tecnologia (HORNER *et al.*, 2019) e seus fatores de influência foram retratados de forma esquemática na Figura 2.6, buscando demonstrar um fluxo de ações, que vão dos passos que levam ao êxito no licenciamento da tecnologia, atividade pertinente à ICT, ao sucesso na exploração econômica do produto, atividade que tem como atores as ICTs e as empresas licenciadas (ROSSI, 2018), em que troca de saberes científicos e empresariais deverão ocorrer para que aconteça a inovação tecnológica, tanto em seu planejamento, como em sua operacionalização.

**Figura 2.6 - Estrutura conceitual do processo para Licenciamento de Tecnologia de uma ICT para empresa: uma visão integrativa**



Fonte: Elaboração própria

## 2.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A presente revisão sistemática da literatura apresentou um cenário rico quanto aos fatores que levam à eficácia nos processos de licenciamento de tecnologias desenvolvidas por ICTs. Nos resultados da RSL, foi demonstrado um alinhamento entre as descrições dos contextos em que foram realizadas ações de licenciamento de tecnologia, com as prescrições de como deveriam ocorrer. Analisando a frequência com que foram tratados os fatores que levam à eficácia no licenciamento dos resultados da pesquisa de ICTs ficou clara a importância dos núcleos de inovação tecnológica no papel de intermediários entre o saber acadêmico e o saber empresarial. Os referidos núcleos atuam em searas influenciadas por contextos técnicos e econômicos (GUSBERTI *et al.*, 2018), tendo como desafio estabelecer estratégias vitoriosas de licenciamento, com a seleção de tecnologias encaminhadas por pesquisadores para focar esforços, visto que necessitarão alocação de recursos e empenho profissional (GONARD; DURAND, 1994).

Um dos pontos que merece destaque é a necessidade de maior proximidade entre os NITs e os pesquisadores, visando dar as tecnologias descritas em documentos de direito intelectual, que normalmente estão em um nível pouco superior a conceitos comprovados (JENSEN; THURSBY, 2001), um apelo comercial com orientação para o mercado (HOLGERSON; AABOEN, 2019; JEFFERSON *et al.* 2017), no sentido de ampliar a quantidade de conhecimento transferido das ICTs que chega até o mercado.

A ação de ampliação está relacionada ao desempenho dos NITs, utilizando como indicador o número de direitos de propriedade intelectual, depositados ou concedidos, que estão relacionados ao estoque de conhecimento de uma ICT (BERBEGAL-MIRABENT *et al.*, 2013), e o número de licenciamentos (DI, 2018). Esta lógica de medida de desempenho é tomada no sentido de adequar a mensuração respeitando especificidades (SECUNDO *et al.*, 2017) e demonstra ser aplicável em países em desenvolvimento, onde processos de licenciamento de tecnologia são recentes e não estão plenamente estabelecidos, e a utilização apenas dos recursos obtidos pela exploração dos direitos da propriedade intelectual como mensuração pode ser distorcida (SECUNDO *et al.*, 2016). Tal distorção pode ocorrer pelo fato da avaliação não levar em consideração os impactos sociais das tecnologias, como geração de emprego e renda (ANDERSON *et al.*, 2007), e também os impactos na competitividade das economias dos países (BECERRA *et al.*, 2018; LEE; WIN, 2004). Consideram-se então estes dois estágios dissociados. De um lado, as complexidades em licenciar tecnologias de ICTs para empresas (SIEGEL *et al.*, 2003) somadas às dificuldades em tornar a tecnologia um sucesso comercial. De outro lado, a necessidade de maior atenção das ICTs, em função de que menos da metade de produtos advindos de tecnologias licenciadas impactam no mercado (AGRAWAL, 2006), bem como por conta das relações entre ICTs e empresas serem marcadas por diferenças culturais. Suas relações são complexas, tendo especificidades que dificultam uma generalização de procedimentos (DELL'ANNO; DEL GIUDICE, 2015).

Levando em consideração que ao patentear uma tecnologia a ICT demonstra a clara intenção de licenciá-la (THURSBY; THURSBY, 2002), entender as causas e os motivos pelos quais grande parte do conhecimento produzido e protegido não é licenciado deve ser objeto de novos estudos, focando então independentemente o licenciamento de direitos de propriedade intelectual e o sucesso do produto no mercado, visto que este é dependente em maior parte de estratégias e ações das empresas licenciadas (BOZEMAN, 2000). Para tanto, é primordial entender os fatores que conduzem a processos exitosos no licenciamento de tecnologia de

ICTs e do sucesso na exploração econômica do produto oriundo da tecnologia, bem como dos obstáculos existentes no processo, para potencializar a transferência efetiva de conhecimento e da consequente ampliação dos níveis de competitividade das empresas.

É necessária também a utilização de métricas alternativas para avaliar a eficácia nos processos de licenciamento de tecnologia de ICTs para empresas. A possibilidade de impactos sociais positivos e de ganhos em competitividade, por exemplo, são fatores a serem considerados, isto principalmente em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, em que setores da economia como a agropecuária representa um importante ator na geração de riquezas, considerando suas especificidades sociais e o cenário em que novas tecnologias são estratégicas para incrementar a produção de alimentos. Os resultados de uma pesquisa como a sugerida poderão ser auxiliar na tomada de decisão dos gestores das ICTs, que estão inseridas nas realidades consideradas.

### **3 ARTIGO - EFICÁCIA NO LICENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS DA EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO: A PERCEPÇÃO DAS EMPRESAS**

Este capítulo tem como objetivo analisar o processo, os fatores que auxiliam na eficácia do processo de licenciamento de tecnologia no entendimento de representantes de empresas licenciadas pela Embrapa Instrumentação para exploração de direitos de propriedade intelectual.

O método de estudo de caso foi utilizado no intuito de aprofundar os conhecimentos sobre dos fatores de eficácia e obstáculos ao licenciamento de tecnologia de ICTs para empresas. Parte-se da submissão dos fatores localizados na literatura específica à análise de percepção de representantes de empresas licenciadas da Embrapa Instrumentação, por meio de entrevistas semiestruturadas conduzidas pelo autor, com a intenção de apurar o nível de concordância, além de outras percepções, possibilitando assim a compreensão das características dos atores sob a ótica do licenciado para que os gestores das ICTs possam ter mais elementos norteadores nas tomadas de decisão no processo para o licenciamento de tecnologia.

#### **3.1. INTRODUÇÃO**

As universidades e centros de pesquisas, denominados pela legislação brasileira (lei 13.243/2016) como Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), representam um dos principais atores com os quais as empresas podem contar para apresentar aos mercados produtos com diferentes graus de novidade. Por meio da disponibilidade de conhecimentos científicos possibilitam avanços tecnológicos, a redução de riscos e a diminuição de custos de desenvolvimento (MAHDAD *et al.*, 2020). O meio mais comum de uma tecnologia desenvolvida por ICTs ser comercializada por uma empresa é o licenciamento dos direitos de propriedade intelectual (KENNEY; PATTON, 2011).

O licenciamento para exploração de direitos de propriedade intelectual, seja pelo fornecimento de tecnologia sob condição de sigilo, ou pelo licenciamento dos direitos de propriedade intelectual, é uma das formas tradicionais de inserção do conhecimento oriundo de universidades e centros de pesquisa, no meio produtivo (CHAPPLE *et al.*, 2005; HO *et al.*, 2014). Esta modalidade de transferência de tecnologia parte do princípio que o conhecimento produzido em ICTs pode ter direcionamento específico voltado ao mercado, atendendo uma demanda direta ou indireta das necessidades potenciais dos consumidores.

Em uma abordagem aberta, como a proporcionada pelo licenciamento de tecnologia, as empresas e as ICTs necessitam adequar o arranjo das responsabilidades e das incumbências, no sentido de ampliar a possibilidade de sucesso na empreitada a que se propõem. Trata-se de um contexto diferente, no qual as partes necessitam despende esforços para adequação, visando extrair os melhores benefícios da interação (MAHDAD *et al.*, 2020).

As ICTs originam inúmeras tecnologias que têm potencial de impactar no meio produtivo e crescentemente são vistas por parte de algumas empresas como possibilidade de ampliar aspectos relativos à velocidade e eficiência na inovação tecnológica (HO *et al.*, 2014). Em que pesem as dificuldades encontradas, tanto as ICTs quanto as empresas concordam sobre a importância da transferência de tecnologia, por meio de exploração dos direitos de propriedade intelectual, para a introdução de produtos inovadores no mercado (FRANCO; PINHO, 2019). As razões das empresas para licenciarem tecnologia de ICT são a diminuição da estrutura interna de pesquisa e desenvolvimento e os custos inerentes, além da velocidade na criação de novos produtos, possibilitando a aceleração do processo de inovação (LEE; WIN, 2004), além de ser uma estratégia para enfrentar a concorrência (NECOECHEA-MONDRAGÓN *et al.*, 2013).

As ações relacionais entre empresas e ICTs demandam governança bilateral, que carrega um viés de incerteza sobre os frutos que serão gerados, afetando o entusiasmo necessário para o sucesso do trabalho a ser desenvolvido conjuntamente (WILLIAMSON, 1985). Tais relações entre ICTs e empresas perfazem um item de estudo permeado por dificuldades de entendimento, devido às necessidades, valores, propósitos e motivações díspares (OKAMURO; NISHIMURA, 2013). Esses problemas são espelhados na realidade apresentada pelo pequeno número de empresas interessadas em licenciar as tecnologias (ALAVI; HABEK, 2016).

Há inúmeras interações possíveis no processo de licenciamento de tecnologia e geralmente é o que ocorre. Por certo que muitos elementos devem ser considerados nesse contexto, desde o nível de complexidade da tecnologia, as competências técnico-científicas dos atores envolvidos, o nível de pesquisa e desenvolvimento (P&D) interno das firmas e a disposição ao risco, o perfil dos usuários, a concorrência entre tecnologias e empresas, entre outros, carecendo de grande quantidade de informações dos fatores que facilitam e inibem o licenciamento.

O processo para licenciamento de tecnologias desenvolvidas por ICTs para empresas gera um expressivo número de trabalhos acadêmicos, que retratam, entre outros aspectos, as formas eficazes para a gestão da propriedade intelectual desenvolvida. Estes permeiam várias abordagens, em vários pontos relativos ao processo, com o objetivo de alcançar os potenciais benefícios da prática, sejam eles financeiros, pelo recebimento de royalties, ou no aumento da credibilidade, pela exposição positiva nos meios científicos e empresariais. Essa grande quantidade de estudos sobre a gestão da propriedade intelectual de ICTs é justificada pela complexidade do tema (ANDRADE *et al.*, 2017).

No entanto, mesmo com elevado número de trabalhos, há a necessidade de ampliação de estudos que busquem especificamente descrever como superar os obstáculos para o licenciamento de tecnologia, considerando a evolução tecnológica e dinamismo dos interesses dos mercados (ANKRAH; AL-TABBAA, 2015). Conforme Bozeman; Rimes e Youtie (2015) preceituam, estudos sobre os processos de transferência de tecnologia devem ser personalizados para que possam refletir as realidades em que estão inseridos e permitir avaliações sobre as orientações que estão recebendo.

Considerando que a maioria das variáveis localizadas na literatura, relacionadas à eficácia e obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia, é pertinente às características das ICTs, dos pesquisadores inventores, das tecnologias e dos escritórios de transferência de tecnologia, contemplar questões relativas aos agentes externos às ICTs, como as empresas receptoras e o mercado a ser conquistado, se faz necessário e importante para aprofundar a compreensão sobre o tema. Este artigo aborda essa lacuna consolidando a base de conhecimento de transferência de tecnologia na perspectiva do licenciamento para a exploração dos direitos de propriedade intelectual (PI) de ICTs para empresas. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar as percepções dos representantes das empresas licenciadas em relação aos aspectos encontrados na literatura sobre os fatores que levam à eficácia e os obstáculos existentes.

A intenção é expandir os conhecimentos para chegar a visão integrativa ao explorar a percepção de um dos elos deste processo com relação aos principais atores, sendo eles as ICTs, as tecnologias a serem licenciadas, os escritórios de transferência de tecnologia e as empresas licenciadas, possibilitando a análise e entendimento dos pontos de maior concordância, no intuito de ampliar o conhecimento existente e fornecer aos gestores da ICT informações que auxiliem no planejamento de estratégias exitosas de licenciamentos. Portanto

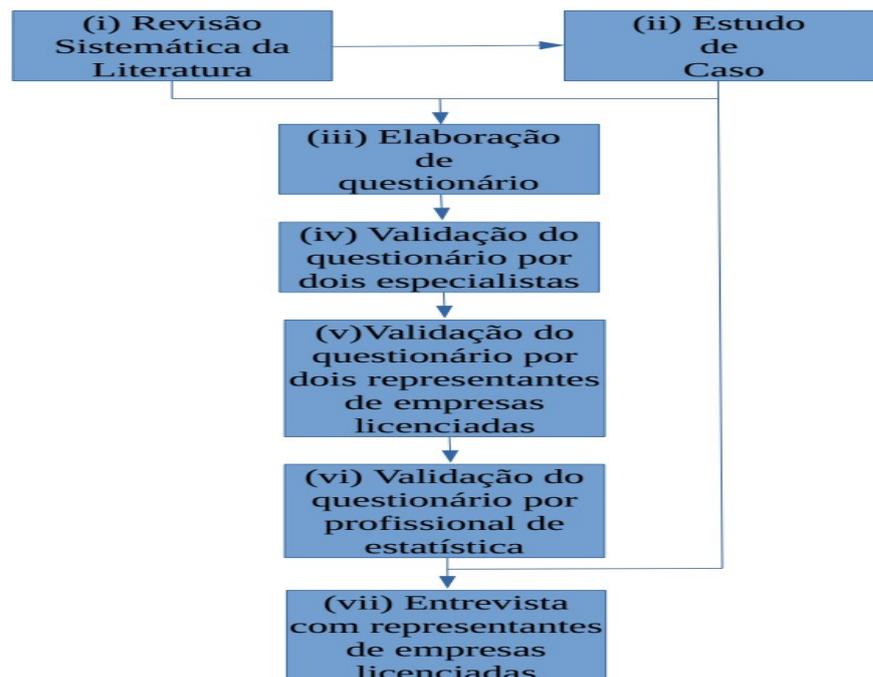
é apresentada a seguinte questão de pesquisa: Quais fatores de eficácia, no processo de licenciamento de tecnologia de ICTs para empresas, são identificados como mais relevantes e possibilitam o uso de estratégias específicas para o licenciamento na visão das empresas? Este estudo contribui para a literatura sobre o licenciamento de tecnologias de ICTs, destacando a percepção das empresas nesta rede que visa a inovação tecnológica.

O artigo se estrutura da seguinte forma: a seção a seção 3.2 apresenta aspectos relativos aos métodos de pesquisa. A seção 3.3 apresenta os resultados da Revisão Sistemática da Literatura. A seção 3.4 é dedicada ao estudo de caso. A seção 3.5 analisa os resultados da aplicação dos questionários e, finalizando, a seção 3.6 contém as conclusões, limitações e sugestões para futuras pesquisas.

### 3.2 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A fim de embasar teoricamente o estudo de caso a respeito dos fatores relacionados à eficácia no processo de licenciamento de tecnologia de ICTs para empresas, assim como aos obstáculos, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), o que possibilitou a elaboração de um questionário utilizado no estudo de caso, numa combinação de métodos, conforme demonstrado na Figura 3.1.

**Figura 3.1** - Combinação de métodos de pesquisa utilizados neste trabalho



A realização da revisão sistemática da literatura ocorreu entre os meses maio e junho de 2019. Para tanto foi utilizado o método preceituado por Tranfield *et al.* (2003), sendo que na busca dos artigos foram consideradas as bases Scopus e Web of Science, devido a sua cobertura acadêmica. Na referida busca foram considerados somente trabalhos no idioma inglês.

Em função da utilização de vários termos pelos autores para se referir ao processo de licenciamento de tecnologia de ICTs, foram empregadas combinações de termos de busca, com o uso do operador booleano “AND”, além de asterisco no final de alguns termos, no intuito de ampliar a abrangência das possíveis formas de expressão. Assim as palavras-chave utilizadas foram: 1 - "patent licens\*" AND universit\* AND effic\*; 2 - patent licens\* AND universit\* AND effic\*; 3 - "patent licens\*" AND “research center” AND effic\*; 4 - patent licens\* AND research center AND effic\*; 5 - "technology transfer" AND universit\* AND effic\*; 6 - "technology transfer" AND “research center” AND effic\*; 7 - "technology Licens\*" AND "research center" AND effic\*; 8 - technology Licens\* AND research center AND effic\*; 9 - "technology Licens\*" AND university AND effic\*; 10 - technology Licens\* AND university AND effic\*; 11 - “Technology Commerec\*” AND university AND effic\*; 12 - “Technology Commerec\*” AND “research center” AND effic\*.

O período de abrangência da RSL foi do ano de 1978 a 2019, tendo sido localizados inicialmente 1446 artigos. Foi aplicado o primeiro filtro, selecionando apenas estudos revisados por pares, restando 990 para a fase posterior. Nesta foi efetuada uma limitação às áreas de conhecimento relacionadas a negócios, gestão, engenharia, economia e finanças, ciências sociais, ciência da decisão e pesquisa de operações, tendo como resultado 456 artigos. Destes foram retirados os artigos repetidos, resultando 331 artigos para a leitura do título e resumo. Após esta etapa 100 artigos foram tidos como adequados para seguirem ao próximo filtro de leitura de introdução e conclusão, sendo então escolhidos 58 artigos para a leitura completa. A estes foram adicionados 34 artigos identificados na técnica “Bola de Neve”, constantes das referências dos artigos selecionados e que não foram encontrados na busca das bases de periódicos, totalizando 92 artigos. Como resultado final da aplicação dos filtros foram selecionados 45 artigos que descreviam os fatores de eficácia no processo de licenciamento de tecnologia de ICTs para empresas.

Grande parte dos artigos localizados na RSL descreve o referencial interno das ICTs, dando pouca atenção a como o licenciamento foi implementado nas empresas e ao mercado a

ser contemplado pela tecnologia licenciada. Adicionalmente, um número limitado de artigos se concentra nos obstáculos ao licenciamento, sem destacar os problemas ocorridos.

Já o estudo de caso foi realizado em ICT que celebrou contratos para exploração comercial de direitos de propriedade intelectual com empresas. Para subsidiar o trabalho, dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas com os representantes de empresas licenciadas. As referidas entrevistas foram norteadas por questionário baseado nos resultados da RSL. As questões aplicadas aos entrevistados foram revisadas por painel de 4 profissionais selecionados pela experiência relativa a processos de licenciamento, sendo dois pesquisadores com vivência na área e dois empresários que possuem experiência em licenciamento. Adicionalmente, um profissional especialista em estatística avaliou o questionário, contribuindo para sua elaboração. Individualmente eles analisaram as cinquenta e três questões, com relação à clareza e objetividade. As especificidades dos métodos, RSL e estudo de caso, são detalhadas nas seções seguintes.

### 3.3 – RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A importância da inserção do conhecimento desenvolvido pelas ICTs é notório, sendo que em uma abordagem estratégica as nações têm criado legislações visando impulsionar essa modalidade de transferência de tecnologia para a sociedade (UCTU; JAFTA, 2014), sendo esta ação considerada como um dos responsáveis pelo crescimento econômico (BOZEMAN; RIMES; YOUTIE, 2015). O trabalho nas ICTs e no meio produtivo precisa ser dinâmico e seletivo, de modo a possibilitar que tecnologias tenham êxito no licenciamento e também tenham sucesso na exploração econômica.

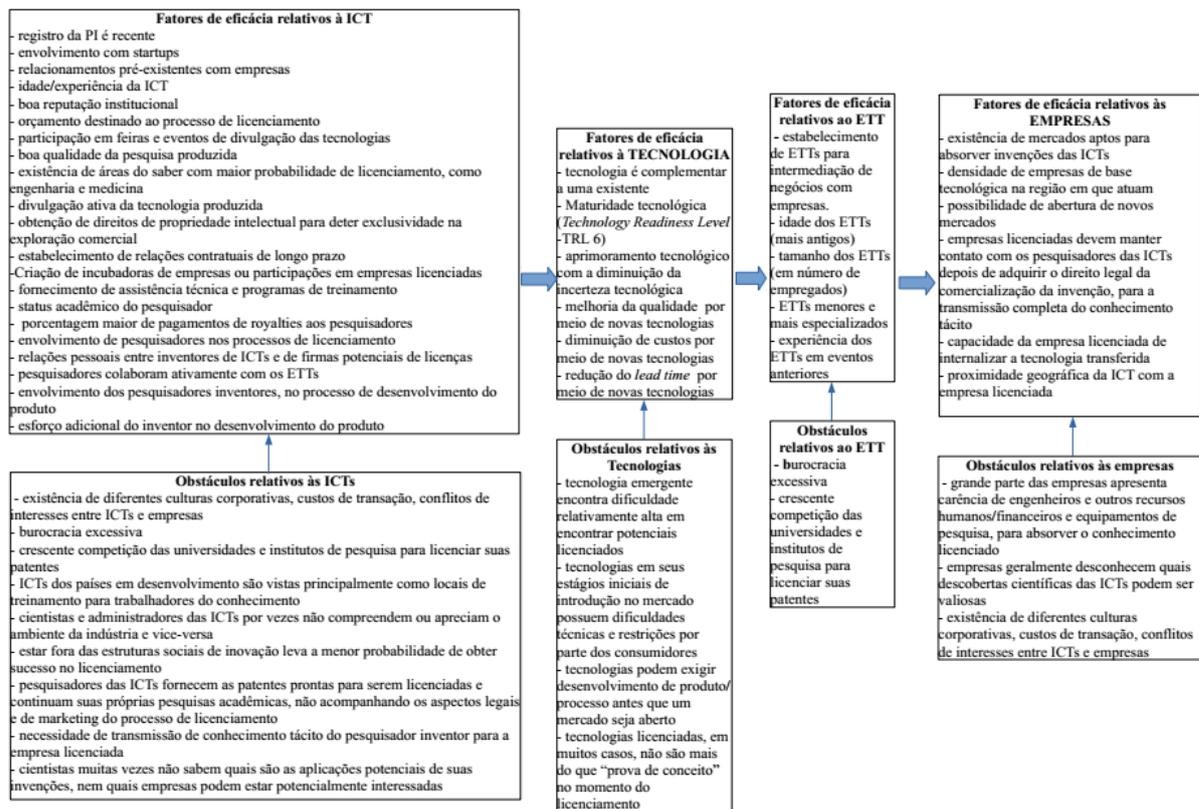
No intuito de melhor entender os fatores referentes a eficácia no processo de licenciamento de tecnologias de ICTs para empresas, foi realizada uma busca de estudos que abordem o assunto, utilizando para tanto o método de revisão sistemática da literatura (RSL). A revisão apresentou como resultado aspectos indicados pelos autores como responsáveis pela eficácia no processo. Os resultados foram utilizados para responder questões descritivas, como em qual situação e como o licenciamento ocorreu e quais aspectos impactaram no sucesso comercial do produto advindo da tecnologia. Adicionalmente, os resultados da revisão sistemática foram utilizados para responder questões prescritivas de eficácia, como quando e de que forma o licenciamento deve ocorrer e o que deve ser feito para influenciar o sucesso da exploração econômica. A estruturação de perguntas e repostas, em conjunto com a revisão,

contribuíram para apresentar o estado da arte da literatura sobre os procedimentos relativos à eficácia no licenciamento de tecnologia.

Na Figura 3.2 estão apresentados os fatores de eficácia e os obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia de ICTs encontrados na RSL. O principal resultado da RSL foi a observação de uma rede de conexões entre os atores do processo de licenciamento de tecnologia e a influência de cada um deles no processo, considerando os contextos em que estão inseridas as instituições, as especificidades das tecnologias, as características das empresas licenciadas e os mercados em que serão inseridos os produtos advindos das tecnologias licenciadas.

Para promover melhor entendimento dos fatores relevantes ligados à eficácia no processo de licenciamento, optou-se pela divisão entre os principais atores do processo: a ICT, o ETT, a tecnologia a ser licenciada e a empresa licenciada. Adicionalmente foram descritos obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia, no sentido de que o entendimento destes poderá contribuir para a eficácia no processo.

**Figura 3.2** – Fatores de eficácia e obstáculos no processo de licenciamento de tecnologia, na rede de relacionamentos



Fonte: Elaboração própria

Na seção 3.5 – Resultados e Discussão, serão retratados os fatores de eficácia e obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologias de ICTs para empresas, indicando os respectivos autores, em tabelas que abordam os fatores relativos às ICTS, às tecnologias, aos ETTs e às empresas.

### 3.4 – ESTUDO DE CASO

Conforme Yin (2010) preceitua, o método do estudo de caso é adequado quando se procura entender e examinar em profundidade circunstâncias de situações complexas. No caso específico aqui apresentado, as interações de licenciamento de tecnologia entre ICTs e empresas. Ao estudar as percepções dos representantes das empresas, que exploraram, com ou sem sucesso comercial, ou não exploraram as tecnologias licenciadas, em relação aos achados na literatura sobre os fatores que influenciam positivamente e os obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia, contribui-se para ampliar a compreensão de aspectos pertinentes à relação entre ICT e empresa. A intenção é conciliar as visões de diferentes fontes, que tiveram diferentes realidades, e apresentar uma compreensão de como o processo foi influenciado no referencial das empresas licenciadas, no sentido de integrar e estender a literatura pertinente.

#### **Seleção do caso**

A escolha deste caso específico deve-se a razões teóricas, não estatísticas, devido à sua real contribuição no desenvolvimento de ciência aplicada na área do agronegócio e por refletir as circunstâncias existentes no processo de licenciamento de tecnologia de diferentes ICTs.

Tendo em vista que a missão da Embrapa é “Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira” (EMBRAPA, 2013), um dos meios para buscar ampliar a eficácia no processo de licenciamento de tecnologia, que é uma das ferramentas para se levar o conhecimento desenvolvido na instituição para a sociedade, são estudos que visualizem a realidade encontrada e apresentem possibilidade de melhoras na gestão.

A Embrapa, empresa pública federal, ligada ao Ministério da Agricultura, possui 42 Centros de Pesquisa e 7 Unidades Administrativas, que estão distribuídos em todas as regiões do Brasil e também em outros países. A unidade Embrapa Instrumentação, sediada em São

Carlos/SP, é o centro de destaque no quesito propriedade intelectual, com 60 depósitos de patentes de invenção, no intervalo entre 2010 e 2019, representando cerca de 30% dos depósitos de toda a empresa.

Foi criada em 1984, contando atualmente com 87 empregados, destes 30 profissionais têm a função de específica de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias e os demais estão alocados em funções de apoio à pesquisa. Desenvolve linhas de pesquisa focadas nas áreas de nanotecnologia, agricultura de precisão, manejo e conservação do solo e da água, agroenergia, meio ambiente e pós-colheita. Dentro da estrutura do centro de pesquisa destaca-se, no relacionamento com empresas e órgãos públicos, a área de Transferência de Tecnologia (TT) que é responsável por levar os resultados da pesquisa até o setor produtivo, bem como intermediar o estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento conjunto de tecnologias com empresas e outros órgãos. A área de TT possui em seu quadro cinco empregados, sendo dois destes com atribuições ligadas à proteção dos direitos de propriedade intelectual e estudos de mercado; três atuam na articulação de parcerias e licenciamentos, intermediando interações contratuais entre as empresas, prospectando demandas e realizando monitoramento tecnológico.

### **Unidade de Análise**

Para atingir os objetivos propostos, foi realizado um estudo de caso que tomou como base 33 contratos de licenciamento celebrados pela unidade descentralizada Instrumentação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), entre os anos de 2009 e 2019, com 26 empresas, tendo como objeto dos contratos 23 tecnologias. Estas informações foram retiradas de publicações no Diário Oficial da União, devido à obrigatoriedade da instituição pública proceder tal publicação, conforme determinado pelo princípio da publicidade presente na legislação que rege a administração pública, constantes na Constituição Federal do Brasil, em seu artigo 37. O período de análise foi determinado pela vigência máxima para contratos de licenciamento de tecnologia segundo a legislação que rege as ICTs públicas brasileiras (Lei 8666/93, de 21 de junho de 1993, Art. 57). Apenas algumas tecnologias licenciadas foram lançadas para a exploração comercial, sendo que destas nem todas alcançaram sucesso no mercado, fato que possibilita e motiva uma investigação aprofundada dos referidos casos.

Por uma estratégia do centro de pesquisa, os referidos contratos foram celebrados em condição de não exclusividade, em que a tecnologia pode ser licenciada para mais de uma

empresa, o que justifica o número de tecnologias menor que a quantidade de instrumentos jurídicos e de empresas licenciadas. Esta característica na prática do licenciamento é dada pelo entendimento dos gestores da unidade de que a exclusividade potencialmente pode levar à letargia na disseminação da tecnologia, limitar a diversidade de consumidores e impactar negativamente na troca de conhecimentos (BURHAN; JAIN, 2015). De forma estratégica, a não concessão de monopólio na exploração econômica dos direitos de propriedade intelectual representa uma defesa competitiva, pois a concorrência entre empresas licenciadas pode aumentar a receita auferida pela exploração da tecnologia, além de ampliar a utilização plena dos conhecimentos transferidos.

As tecnologias licenciadas têm aplicações em diversos campos da agropecuária, estando em nível intermediário quanto a utilização nos produtos finais do segmento, sendo em grande parte ferramentas para incremento de produtividade ou de controle de qualidade. Entre elas destacam-se a área de Ciência do Solo, com o desenvolvimento de fertilizantes nanoestruturados, análise do solo por meio de fotônica, programas de computador para processamento de imagens da cobertura de solos e a irrigação de precisão.

Na área de pós-colheita, representada pelo conjunto de técnicas aplicadas à conservação e armazenamento de produtos agrícolas como grãos, frutas, hortaliças, tubérculos, entre outras logo após a colheita até o consumo ou processamento, foram desenvolvidas soluções tecnológicas como dispositivo para classificação de hortaliças, nanossensores para rastreabilidade e qualidade de frutas e hortaliças, análise fototérmica da qualidade em alimentos, avaliação da qualidade em alimentos por meio de ressonância magnética nuclear e filmes comestíveis nanoestruturados para revestimento de hortaliças.

Para controle de reprodução animal na pecuária, há equipamentos como os detectores de prenhez para grandes e pequenos animais. Na área ambiental, soluções para o saneamento básico rural, que visam proteger o meio ambiente e gerar adubo orgânico. Na área de fisiologia vegetal, avaliação da turgescência em plantas e hortaliças. Na área de sanidade vegetal, soluções para detecção precoce de pragas e doenças. Tais tecnologias, e as respectivas áreas a que estão ligadas, estão referidas no Quadro 3.1.

**Quadro 3.1** - Tecnologias licenciadas e as áreas a que estão ligadas

<b>Tecnologia</b>	<b>Produto/Processo Comercial</b>	<b>Área ligada</b>
Alternativas tecnológicas para o fornecimento de micronutrientes em composições secas	MicroActive	Ciência dos solos
Aplicação da espectroscopia de emissão óptica com plasma induzido por laser (LIBS) na quantificação de carbono, determinação de textura e pH em amostras de solo intacto e em larga escala	AGLIBS 1.0 - Robô com Inteligência Artificial para Análise de Solos na Agricultura	Ciência dos solos
Liberação controlada de fertilizantes através de recobrimento com filmes biodegradáveis	Não consta	Ciência dos solos
Processo para determinar a textura de solos via espectroscopia de emissão óptica com plasma induzido por laser	AGLIBS 1.0 - Robô com Inteligência Artificial para Análise de Solos na Agricultura	Ciência dos solos
Programas De Computador Denominados Fieldagro, Afsoft, Siscob E Safira	Softweres Fieldagro, Afsoft, Siscob e Safira	Ciência dos solos
Sensor de tensão de água, sistema para caracterização e medições contínuas de água no solo, sistema de indicação de tensão crítica no solo e haste de irrigação	Sensor Igstat	Ciência dos solos
Sensor de teor e qualidade de matéria orgânica de solos	AGLIBS 1.0 - Robô com Inteligência Artificial para Análise de Solos na Agricultura	Ciência dos solos
Sensor Diédrico para avaliar tensão, potência e atividade de líquidos	Sensor Diédrico	Ciência dos solos
Sistema de gotejamento para irrigação e arejamento com vazão ajustada por fluxo de ar	Atmogotejador	Ciência dos solos
Sistema de irrigação por gotejamento	Irrigador Solar	Ciência dos solos
Classificadora vertical móvel para frutas e hortaliças	Não consta	Pós-colheita

Sensor fototérmico e método para a análise de materiais por incidência indireta de energia eletromagnética	ALI-C	Pós-colheita
Equipamento de Ressonância Magnética Nuclear para análise não-destrutiva da qualidade de alimentos	SpecFIT HR100 - Equipamento de Ressonância Magnética Nuclear para análise não-destrutiva da qualidade de alimentos	Pós-colheita
Nanoemulsão de Cera de Carnaúba para aplicação em Frutos	Nanoemulsão de Cera de Carnaúba	Pós-colheita
Sistema de rastreabilidade para origem e qualidade de frutas e hortaliças	Sensor Colorimétrico	Pós-colheita
Aparelho para detecção de prenhez em grandes animais através de ultra-som	Detector de Prenhez Detector de Prenhez para bovinos e equinos	Pecuária
Jardins filtrantes	Jardim Filtrante	Ambiental
Fossa séptica biodigestora e clorador Embrapa	Fossa Séptica Embrapa e Clorador Embrapa	Ambiental
Sistema de aplanção para avaliar a firmeza dependente da pressão celular em folhas e segmentos de face plana de órgãos macios	Wiltmeter	Fisiologia vegetal
Sistema para medir pressão de turgescência celular e para automatizar a irrigação	Turgometer	Fisiologia vegetal
Dispositivo de ajuda perceptiva na atividade de inspeção visual de HLB Greening da citricultura	Óculos Greening	Sanidade vegetal
Método para análise de risco da ocorrência da Sigatoka-Negra em bananais	Não consta	Sanidade vegetal
Método, equipamento e sistema para diagnóstico de estresses e doenças em plantas superiores	Photon Citrus	Sanidade vegetal

Destacam-se entre as tecnologias licenciadas a existência de áreas do conhecimento, não ligadas ao setor agropecuário usualmente. Exemplos são as aplicações da ressonância magnética nuclear, cujo uso estabelecido era, até então, na medicina; a nanotecnologia, que

tem aplicações usuais em produtos da indústria farmacêutica; e a fotônica, que tem aplicações usuais em ciência óptica, sendo então apresentada uma evolução no uso, além de novas possibilidades de técnicas e métodos para a área relacionada ao campo, visando produtividade e qualidade.

### **Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, utilizando um protocolo de entrevista aberta. Entrevistas semiestruturadas permitem aos entrevistados manifestarem-se de forma espontânea sobre os tópicos tratados. Assim, foram coletados dados e percepções detalhadas. As entrevistas foram realizadas entre os meses de setembro e outubro de 2020, utilizando meios telefônicos, de correio eletrônico e de reuniões virtuais. Das vinte e seis empresas licenciadas, no período analisado, vinte se prontificaram a participar da pesquisa, perfazendo 76,92% do total dos licenciados, e seis não retornaram o pedido de entrevista. Das empresas respondentes dezoito têm contrato vigente e apenas uma tinha contrato não vigente.

As entrevistas foram realizadas com um representante de cada empresa licenciada. Essa quantidade de entrevista por empresa é justificada pelo fato de 45% destas pertencer, quanto ao porte, ao grupo pequenas e micro empresa em que normalmente o empresário assume vários papéis, técnicos e gerenciais, e a empresa possui um pequeno quadro de empregados, sendo os proprietários das empresas os únicos aptos a responderem ao questionário proposto. Quanto aos respondentes das entrevistas, nas micro e pequenas empresas foram os seus respectivos proprietários. Nas empresas de médio e grande porte os profissionais respondentes eram gerentes ou diretores. Outra característica comum destes respondentes foi o fato de terem participado do processo de licenciamento, o que facilitou a interlocução e também enriqueceu o debate pela vivência nos aspectos abordados pela pesquisa.

No intuito de entender o referencial dos representantes das empresas, em relação aos fatores de eficácia e obstáculos existentes no processo de licenciamento de tecnologias foi elaborado um questionário, que tem como base os resultados encontrados na revisão sistemática da literatura, conforme abordado anteriormente.

O questionário possui três partes, conforme descrito no Quadro 3.2. A primeira consiste na qualificação das empresas licenciadas, em que foram inseridas informações como

porte, participação em outros licenciamentos, corpo de pesquisa, tipo de atividade econômica e desenvolvimentos em parceria. A segunda parte teve como objetivo captar a percepção dos representantes das empresas licenciadas sobre os fatores encontrados na RSL, que potencialmente influenciam positivamente no processo de licenciamento de tecnologia, por meio de níveis de concordância em uma escala Likert, com dois níveis de rejeição (1 e 2), um nível neutro (3) e dois níveis de concordância (4 e 5). Os obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia foram abordados na terceira parte, utilizando o mesmo procedimento e mesma escala para apuração dos níveis de concordância.

**Quadro 3.2** – Divisão do questionário e objetivo das partes

Divisão do Questionário		Objetivo
1ª parte	Qualificação das empresas	Obter informações gerais sobre a empresa licenciada
2ª parte	Percepção dos entrevistados sobre fatores de eficácia no processo de licenciamento de tecnologia de ICT	Verificar nível de concordância por uma escala Likert
3ª parte	Percepção dos entrevistados sobre os obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia de ICT	Verificar nível de concordância por uma escala Likert

Os entrevistados também foram convidados a comentar os aspectos do processo de licenciamento, fortalecendo a pesquisa e possibilitando o aumento da compreensão acerca do entendimento dos representantes das empresas licenciadas.

### **Análise de dados**

A análise dos dados, obtidos pela aplicação dos questionários aos licenciados da Embrapa Instrumentação, foi realizada por meio de estatísticas descritivas com cálculo de frequências absolutas e relativas do grau de concordância, em cada uma das afirmações listadas. Testes de comparações não paramétricos foram utilizados, devido à escala ordinal e nominal das variáveis envolvidas no estudo. Para comparação dos escores de concordância de 2 grupos foi utilizado o teste de Mann-Whitney e para verificar a associação entre variáveis

nominais foi utilizado o teste de McNemar-Bowker. O nível de significância adotado foi de 5% para todas as análises (DICK; TEVAEARAI, 2015). O software R versão 3.6.0 foi empregado nas análises (R CORE TEAM; 2020). Os referidos testes foram utilizados pela robustez oferecida na análise estatística, bem como por trabalharem com dados de difícil comparação, em um número pequeno de população a ser estudada (CONTADOR; SENNE, 2016).

### 3.5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.5.1 Perfil das empresas licenciadas e das tecnologias envolvidas

O perfil das empresas licenciadas quanto ao porte, apresentado na Tabela 3.1, seguiu os parâmetros do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (2013), que estabelece o número de empregados como classificador, sendo que das 20 empresas 9 são microempresas, 6 pequenas empresas, 4 médias empresas e 1 grande empresa.

Com relação à experiência em licenciamentos de outras ICTs, que não a Embrapa, 6 entrevistados (30%) relataram possuir e 14 entrevistados (70%) responderam não possuir licenciamentos de outras ICTs.

Os números relativos às tecnologias licenciadas desenvolvidas em parcerias com a ICT são distribuídos em: 14 desenvolvidas apenas pela Embrapa Instrumentação (70%) e 6 desenvolvidas com a empresa licenciada (30%).

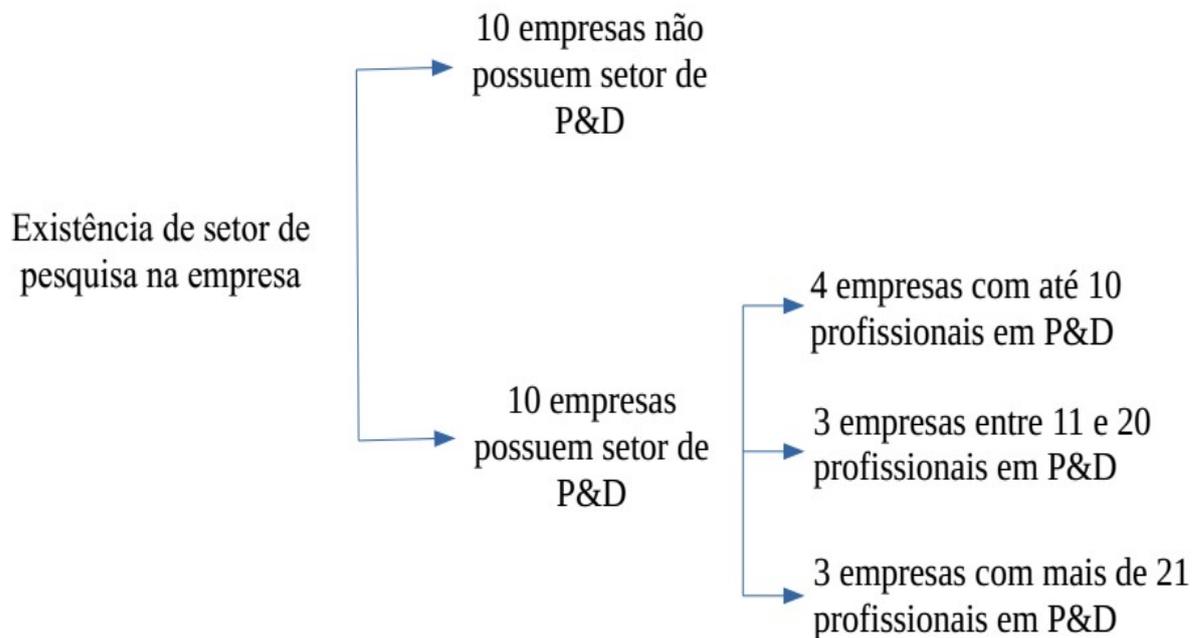
**Tabela 3.1** – Perfil das empresas licenciadas quanto ao porte

Porte da empresa licenciada	Classificação SEBRAE	Quantidade	Percentual
Microempresa	Até 19 empregados	9	45%
Pequena empresa	De 20 a 99 empregados	6	30%
Média empresa	De 100 a 499 empregados	4	20%
Grande empresa	Acima de 500 empregados	1	5%
Total		20	100%

Fonte: elaboração própria

A existência de setor de pesquisa na empresa e seu número de empregados do setor está demonstrada na Figura 3.3. Das empresas licenciadas respondentes 10 não possuem setor de pesquisa e 10 empresas possuem setor de pesquisa, sendo que destas 4 empresas com até 10 profissionais em P&D; 3 empresas que possuem entre 11 e 20 profissionais em P&D; 3 empresas que possuem com mais de 21 profissionais em P&D.

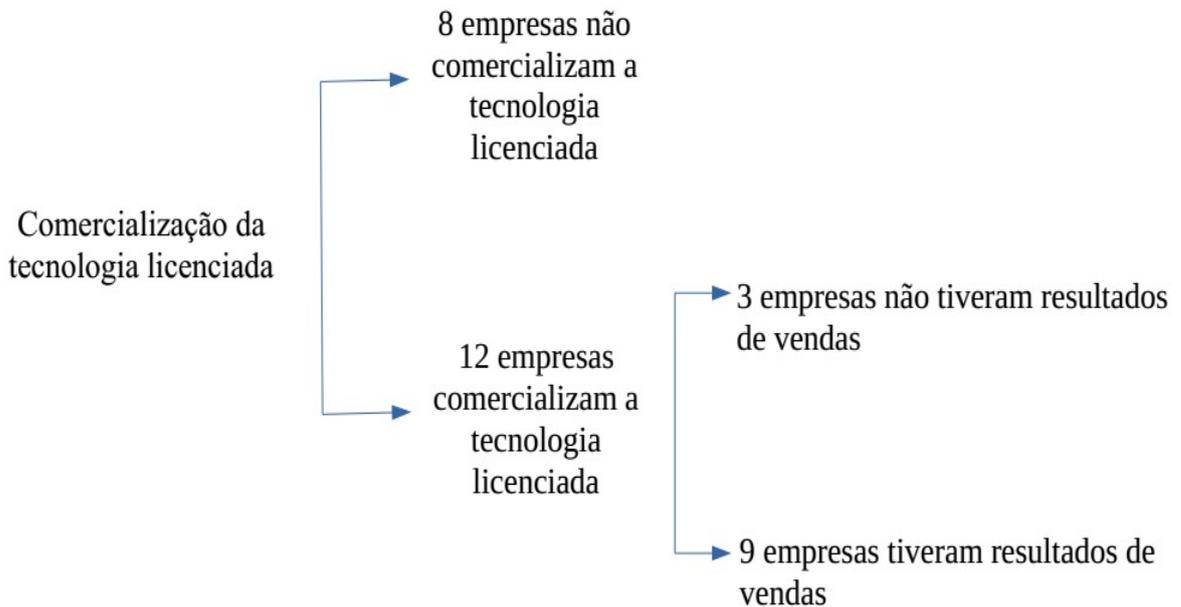
**Figura 3.3** – Existência de setor de pesquisa na empresa licenciada e seu porte



Fonte: elaboração própria

Na Figura 3.4 estão apresentados os números relativos à comercialização das tecnologias licenciadas e aos resultados de vendas. As motivações relativas às questões dos produtos advindos das tecnologias licenciadas serem comercializados ou não, alegadas nos comentários das questões, são que os contratos celebrados possibilitarem um período para desenvolvimento do produto e até mesmo dificuldades técnicas para tal desenvolvimento, o que dificulta a colocação do produto para a comercialização. Quando o produto é comercializado, como razões para não ter resultados de vendas foi apontada a não aceitação do produto pelo mercado.

**Figura 3.4** – Comercialização das tecnologias licenciadas e resultados de vendas



Fonte: elaboração própria

### 3.5.2 Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia no processo de licenciamento de tecnologia

#### Nível de concordância nas questões relativas às ICTs

Quando os representantes das empresas licenciadas foram solicitados a responder com a concordância sobre os fatores ligados a eficácia no processo de licenciamento de tecnologia ligados às ICTs, conforme demonstrado na Tabela 3.2, foi predominante o apontamento da maior consonância, com nível de concordância de 95%, que os fatores mais impactantes são: a reputação institucional da ICT; a participação em feiras e eventos para a divulgação da tecnologia; a boa qualidade da pesquisa produzida; o fornecimento da assistência técnica para as empresas; a colaboração dos pesquisadores inventores com os ETTs; o envolvimento dos pesquisadores inventores no processo de desenvolvimento do produto nas empresas. Outros 7 fatores, sobre a necessidade de divulgação ativa da tecnologia para aumentar o interesse no licenciamento, da importância da participação do pesquisador inventor no processo de licenciamento, sobre o aumento das chances de sucesso do produto quando o pesquisador se envolve no desenvolvimento na empresa, a importância do envolvimento da ICT com *startups*, da existência de orçamento para ações de licenciamento de tecnologia, do aumento

da confiabilidade por meio da celebração de relações contratuais de maior prazo, da importância da experiência adquirida em relacionamentos em outras parcerias com empresas, sobre a importância do registro dos direitos de propriedade intelectual, foram avaliados pelos entrevistados como sendo os principais responsáveis pela eficácia no processo de licenciamento de tecnologia.

**Tabela 3.2** – Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia ligados à ICT

Nº Questão	Fatores	Autores	Concordo/ Concordo Plenamente	%
1	Registro de PI é recente	ANDERSEN; ROSSI, 2011	11	55%
2	Envolvimento com startups	ANDERSON <i>et al.</i> , 2007	16	80%
3	Relacionamentos pré-existent com empresas	ANKRAH; AL-TABBAA, 2015; BECERRA <i>et al.</i> , 2018	15	75%
4	Idade/experiência da ICT	ANDERSEN; ROSSI, 2011	12	60%
5	Boa reputação institucional	ANDRADE <i>et al.</i> , 2017; ROSSI <i>et al.</i> , 2018	19	95%
6	Orçamento destinado pela ICT ao processo de licenciamento	SWAMIDASS; VULASA, 2009	16	80%
7	Participação em feiras e eventos de divulgação das tecnologias	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CARTALOS <i>et al.</i> , 2018	19	95%
8	Boa qualidade da pesquisa produzida	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; KIM <i>et al.</i> , 2008; MUSCIO, 2010	19	95%
9	Existência de áreas do saber com maior probabilidade das ICTs licenciarem seus resultados de pesquisa, como engenharia e medicina	BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013; CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005; CURI, 2012; HEISEY; SARAH, 2011; MUSCIO, 2010; THURSBY; KEMP, 2002	11	55%
10	Divulgação ativa da tecnologia produzida	LEE; WIN, 2004	18	90%
11	Obtenção de direitos de propriedade intelectual para deter exclusividade na exploração comercial	ALAVI; HABEK, 2016	14	70%
12	Estabelecimento de relações contratuais de longo prazo	ALAVI; HABEK, 2016; SPULBER, 2016	16	80%
13	Criação de incubadoras de empresas ou participações em empresas licenciadas	BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013; SIEGEL <i>et al.</i> , 2008	14	70%
14	Fornecimento de assistência técnica e programas de treinamento	LEE; WIN, 2004	19	95%
26	Status acadêmico do pesquisador	ELFENBEIN, 2007	11	55%
27	Porcentagem maior de pagamentos de royalties aos pesquisadores	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005	8	40%
28	Envolvimento de pesquisadores nos processos de licenciamento	BECERRA <i>et al.</i> , 2018; CARTALOS <i>et al.</i> , 2018	18	90%
29	Relações pessoais entre inventores de ICTs e de firmas potenciais de licenças	ALAVI; HABEK, 2016; BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013; FUKUGAWA, 2009; SIEGEL <i>et al.</i> , 2003	14	70%

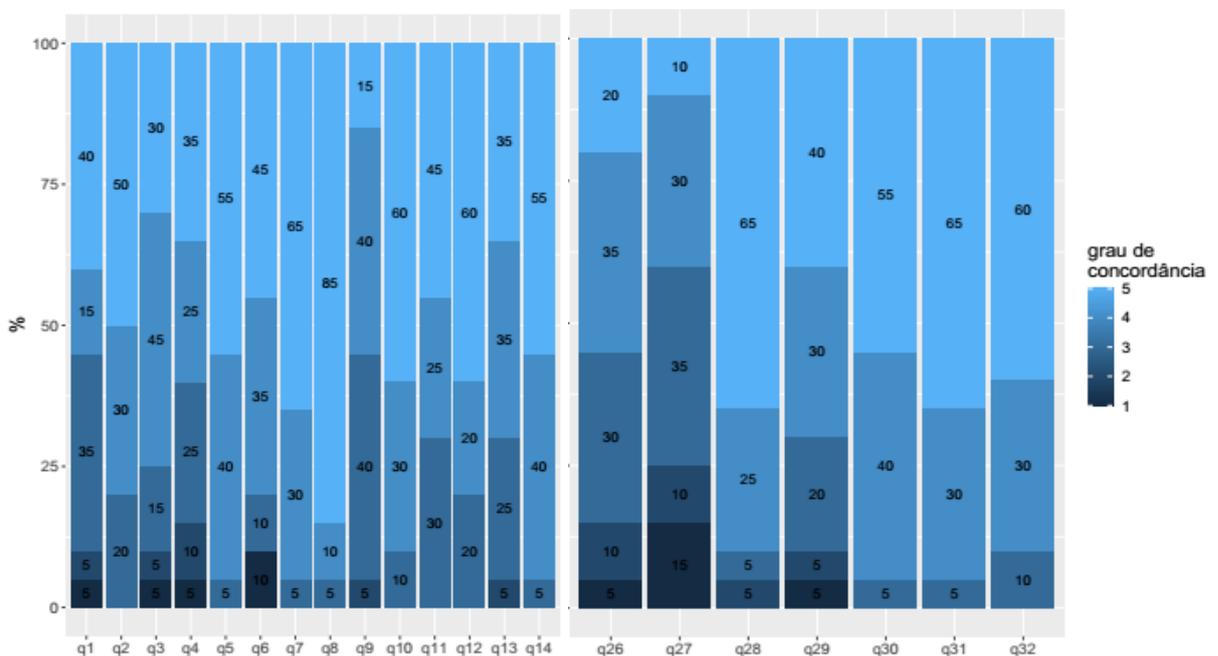
30	Pesquisadores colaboram ativamente com os ETTs	MUSCIO, 2010	19	95%
31	Envolvimento dos pesquisadores inventores no processo de desenvolvimento do produto	AGRAWAL, 2006; JENSEN; THURSBY, 2001	19	95%
32	Esforço adicional do inventor no desenvolvimento do produto	JENSEN; THURSBY, 2001	18	90%

Fonte: elaboração própria

Nos comentários dos entrevistados, durante a aplicação dos questionários, foi apontado que há dificuldades em realizar testes práticos dos produtos, tanto na fase de protótipo, como na fase pré-comercial, que poderiam ser minimizadas com o auxílio do pesquisador inventor responsável pela tecnologia licenciada. Este ponto tem alinhamento ao preceituado por Jensen e Thursby (2001), que apregoam a necessidade de esforço adicional do pesquisador inventor da tecnologia licenciada para que esta tenha chance de sucesso no mercado ao qual será destinada.

Os percentuais demonstrados na Figura 3.5 apresentam uma percepção variada pelos representantes das empresas com relação aos aspectos relacionados às ICTs. Tal fato pode ser relacionado aos níveis de envolvimento e conhecimento das empresas com relação às referidas instituições, por vezes sendo pouco conhecidos os fatores apontados pela literatura e do envolvimento com apenas uma instituição científica, tecnológica e de inovação.

**Figura 3.5** - Grau de concordância sobre os fatores de eficácia ligados às ICTs



Nível de concordância nas questões relativas aos Escritórios de Transferência de Tecnologia - ETTs

Os ETTs fazem parte da estrutura das ICTs, porém pela grande importância apresentada na literatura a respeito destes órgãos, que são diretamente responsáveis em grande parte das ICTs pelo processo de licenciamento de tecnologia, optou-se em captar isoladamente a percepção dos representantes das empresas licenciadas em relação aos referidos órgãos. Os níveis de concordância sobre os fatores ligados à eficácia no processo de licenciamento, relacionados aos ETTs, estão demonstrados na Tabela 3.3

**Tabela 3.3** – Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia ligados ao ETT

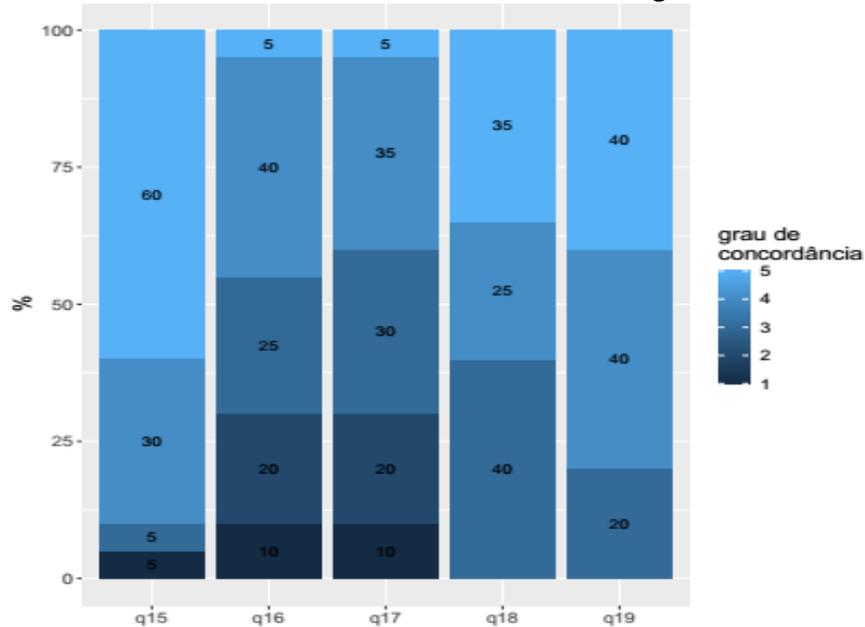
Nº Questão	Fatores	Autores	Concordo/ Concordo Plenamente	%
15	Estabelecimento de ETTs para intermediação de negócios com empresas.	ANDERSEN; ROSSI, 2011; ANDERSON <i>et al.</i> , 2007; BARRA; ZOTTI, 2018; BECERRA <i>et al.</i> , 2018; CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CHAU <i>et al.</i> ; 2017; DEBACKERE; VEUGELERS, 2005; HOPPE; OZDENOREN, 2005; KIM <i>et al.</i> , 2008; LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019; SIEGEL <i>et al.</i> , 2008	18	90%
16	Idade dos ETTs (mais velhos) é significativa	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005	9	45%
17	Tamanho dos ETTs (em número de empregados)	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005; GEUNA; MUSCIO, 2009; MARKMAN <i>et al.</i> , 2005	8	40%
18	ETTs menores e mais especializados	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005	12	60%
19	Experiência dos ETTs em eventos anteriores	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CURI <i>et al.</i> ; 2012; GEUNA; MUSCIO, 2009; HEISEY; SARAH, 2011; HO <i>et al.</i> , 2014; LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019; MARKMAN <i>et al.</i> , 2005; WECKOWSKA, 2015	16	80%

Fonte: elaboração própria

O resultado percentual apresentado na Figura 3.6 demonstra a importância percebida de forma irregular pelos representantes das empresas com relação aos aspectos relacionados aos escritórios. Nas respostas com a concordância sobre os fatores ligados a eficácia no processo de licenciamento de tecnologia ligados aos ETTs, foram destacados os fatores

ligados a existência dos escritórios como facilitador no processo e sobre a experiência em casos anteriores, com no mínimo de 80% de respostas de concordo/concordo plenamente.

Figura 3.6 - Grau de concordância sobre os fatores de eficácia ligados aos ETTs



#### Nível de concordância nas questões relativas às Tecnologias

As tecnologias são o objeto principal do licenciamento de tecnologia, o que pode ser comprovado pelo fato de todos os fatores levados a consideração terem, no mínimo, 75% de avaliações de significativa importância, demonstrado na Tabela 3.4.

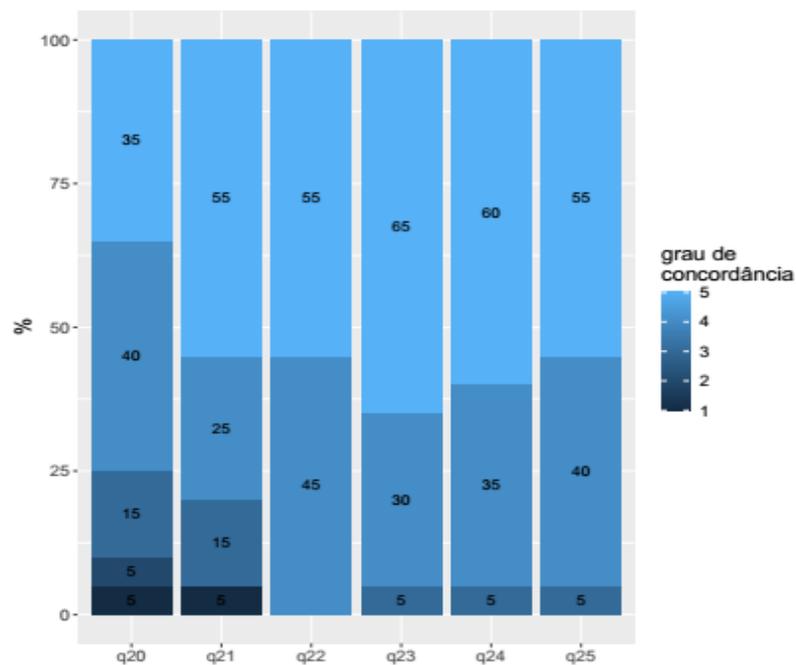
**Tabela 3.4** – Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia ligados às Tecnologias

Nº Questão	Fatores	Autores	Concordo/ Concordo Plenamente	%
20	Tecnologia complementar a uma existente	CARTALOS <i>et al.</i> , 2018	15	75%
21	A maturidade da tecnologia (TRL – de protótipo – no mínimo 6)	CARTALOS <i>et al.</i> , 2018; LARGE; BARCLAY, 1992	16	80%
22	Aprimoramento tecnológico leva à diminuição da incerteza tecnológica	JEONG; LEE, 2015	20	100%
23	Melhoria da qualidade por meio de novas tecnologias	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; KIM <i>et al.</i> , 2008; LEE; WIN, 2004; MUSCIO, 2010	19	95%
24	Diminuição de custos por meio de novas tecnologias	LEE; WIN, 2004	19	95%
25	Redução do lead time através de novas tecnologias	LEE; WIN, 2004	19	95%

Fonte: elaboração própria

O nível percentual de concordância sobre os fatores eficácia, ligados a tecnologia, apresentou uma distribuição bastante regular, como apresentado na Figura 3.7. Ressalta-se o fator sobre o aprimoramento tecnológico oferecido pela tecnologia advinda da ICT ser percebido por 100% dos participantes da pesquisa como de grande impacto no processo de licenciamento de tecnologia,

Figura 3.7 – Grau de concordância sobre os fatores de eficácia ligados às tecnologias



A Tabela 3.5 apresenta a percepção dos representantes das empresas licenciadas quanto aos fatores de eficácia relacionados às empresas. As maiores concordâncias estão na questão da manutenção do contato com os pesquisadores inventores das ICTs, mesmo depois do estabelecimento do licenciamento, para transmissão total do conhecimento tácito sobre a tecnologia repassada; também a necessidade da empresa licenciada ter capacidade para absorção do conhecimento tecnológico. Ambos fatores obtiveram de indicações de 18 empresas (90% do total) com concordo/concordo plenamente.

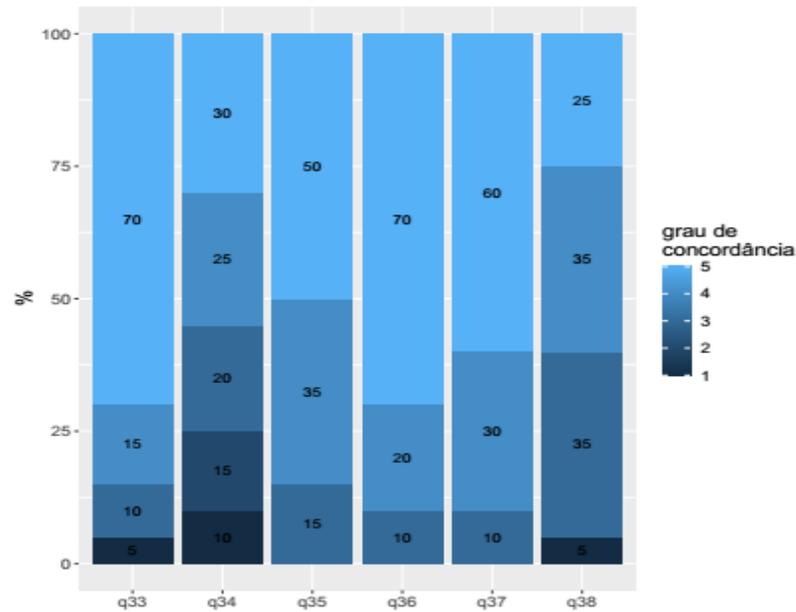
**Tabela 3.5** – Nível de concordância em relação aos fatores de eficácia ligados às empresas licenciadas

Nº Questão	Fatores	Autores	Concordo/ Concordo Plenamente	%
33	Existência de mercados aptos para absorver invenções das ICTs	ALAVI; HABEK, 2016; LEE; WIN, 2004	17	85%
34	Densidade de empresas de base tecnológica na região em que atuam	BARRA.; ZOTTI, 2018; BECERRA <i>et al.</i> , 2018; BERBEGAL-MIRABENT; LAFUENTE, 2013; CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005; RESENDE <i>et al.</i> , 2013	11	55%
35	Possibilidade de abertura de novos mercados	LEE; WIN, 2004	17	85%
36	Empresas licenciadas devem manter contato com os pesquisadores das ICTs depois de adquirir o direito legal da comercialização da invenção, para a transmissão completa do conhecimento tácito	ALAVI; HABEK, 2016; HELLMANN, 2007	18	90%
37	Capacidade da empresa licenciada em internalizar a tecnologia transferida	ALAVI; HABEK, 2016; COHEN <i>et al.</i> , 2002; KODAMA, 2008	18	90%
38	Proximidade geográfica da ICT com a empresa licenciada	ALAVI; HABEK, 2016	12	60%

Fonte: elaboração própria

A percepção dos representantes das empresas licenciadas em relação aos fatores pertinentes as próprias empresas, está apresentada na Figura 3.8. Quando solicitados a comentar sobre como as empresas poderiam contribuir para o processo de licenciamento, a maioria das respostas versou sobre a necessidade de capacidade de absorção da tecnologia e da capacidade financeira da empresa. Aspectos relativos ao mercado foram considerados externos e por vezes voláteis, independentemente da gestão da empresa.

Figura 3.8 – Grau de concordância sobre os fatores de eficácia ligados às empresas licenciadas



Os obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia foram contemplados na Tabela 3.6. Nos comentários foi apontado como crítico, a dificuldade de tecnologias que foram validadas em bancadas serem preparadas para a produção em escala industrial, não havendo uma metodologia para desenvolvimento de produto, fato corroborado por Thursby e Thursby (2002), que as tecnologias advindas das ICTs no momento do licenciamento serem “prova de conceito”.

A morosidade do processo na ICT foi um dos obstáculos alegados pelos entrevistados, que não consta nos fatores encontrados na literatura durante a realização da RSL. Segundo o que foi colocado, as negociações para a celebração do contrato de licenciamento são lentas, com tramitações morosas dentro das ICTs, não atendendo a agilidade necessária no ambiente empresarial. Ainda que especificamente, a questão da morosidade não tenha sido abordada pela literatura encontrada na RSL, pode-se atribuir a burocracia excessiva (ANDERSON *et al.*, 2007), como fator que contribui diretamente para a execução de processos com prazos que não atendem aos interesses das empresas. Deve-se observar que no caso das ICTs públicas, as questões das legislações a que estão subordinadas podem ocasionar tal lentidão em seus trâmites internos.

Também as empresas que participam de um processo de licenciamento de tecnologia expõe à concorrência tendências de atuação em determinado segmento, o que causa

desconforto ao declarar estratégias de competição. Questões de estratégia de mercado não foram localizadas na RSL, possivelmente por se tratar de aspecto relacionado à gestão das empresas. Este ponto pode ser considerado crítico em segmentos de grande concorrência de mercado, como, por exemplo, aviônica e farmacêutica, em que aspectos relacionados a novos produtos podem revelar estratégias a serem praticadas, influenciando ações de combate por parte de empresas concorrentes.

**Tabela 3.6** – Nível de concordância em relação aos obstáculos à eficácia no processo de licenciamento de tecnologias

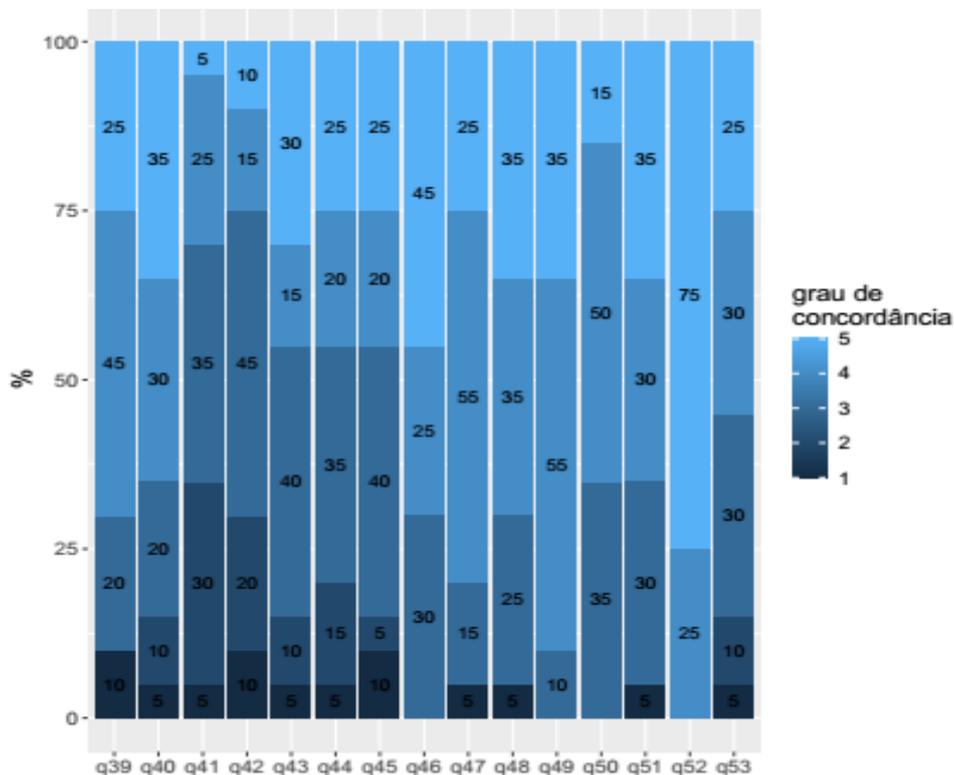
Nº Questão	Fatores	Autores	Concordo/ Concordo Plenamente	%
39	Existência de diferentes culturas corporativas, custos de transação, conflitos de interesses	ALAVI; HABEK, 2016	14	70%
40	Burocracia excessiva das ICTs	ANDERSON <i>et al.</i> , 2007	13	65%
41	Crescente competição das universidades e institutos de pesquisa para licenciar suas patentes	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011	6	30%
42	ICTs dos países em desenvolvimento são vistas principalmente como locais de treinamento para trabalhadores do conhecimento	NECOECHEA-MONDRAGÓN <i>et al.</i> , 2013	5	25%
43	Cientistas e administradores das ICTs por vezes não compreendem ou apreciam o ambiente da indústria e vice-versa	SIEGEL <i>et al.</i> , 2003	9	45%
44	Estar fora das estruturas sociais de inovação leva a menor probabilidade de obter sucesso no licenciamento	WARREN <i>et al.</i> , 2008	9	45%
45	Pesquisadores das ICTs fornecem as patentes prontas para serem licenciadas e continuam suas próprias pesquisas acadêmicas, não acompanhando os aspectos legais e de marketing do processo de licenciamento	ALAVI; HABEK, 2016	9	45%
46	Necessidade de transmissão de conhecimento tácito do pesquisador inventor para a empresa licenciada	ALAVI; HABEK, 2016	14	70%
47	Cientistas muitas vezes não sabem quais são as aplicações potenciais de suas invenções, nem quais empresas podem estar potencialmente interessadas	HELLMANN, 2007	16	80%
48	Grande parte das empresas apresentam carência de engenheiros e outros recursos humanos/financeiros e equipamentos de pesquisa, para absorver o conhecimento licenciado	KIM <i>et al.</i> , 2008	14	70%
49	Empresas geralmente desconhecem quais descobertas científicas das ICTs podem ser valiosas	HELLMANN, 2007	18	90%
50	Tecnologia emergente encontra dificuldade	JEONG; LEE, 2015	13	65%

	relativamente alta em encontrar potenciais licenciados			
51	Tecnologias em seus estágios iniciais de introdução no mercado possuem dificuldades técnicas e restrições por parte dos consumidores	SPULBER, 2016	13	65%
52	Tecnologias podem exigir desenvolvimento de produto/processo antes que um mercado seja aberto	SWAMIDASS; VULASA, 2009	20	100%
53	Tecnologias licenciadas, em muitos casos, não são mais do que “prova de conceito” no momento do licenciamento	THURSBY; THURSBY, 2002	11	55%

Fonte: elaboração própria

Os fatores encontrados na revisão da literatura como obstáculos ao processo de licenciamento tiveram um nível percentual alto de percepções neutras dos entrevistados, sendo a maior ocorrência deste posicionamento comparando aos outros agrupamentos, conforme demonstra a Figura 3.9. Também neste agrupamento está o maior percentual de discordância, se comparando com os outros agrupamentos.

**Figura 3.9** – Grau de concordância sobre os obstáculos ao licenciamento



### Diferenças de percepções dentro os perfis das empresas licenciadas

Utilizando os testes de Mann Whitney foram constatados algumas diferenças estatísticas significativas, acima de 5% (DICK; TEVAEARAI, 2015), entre alguns grupos, conforme segue:

#### Quanto ao porte da empresa licenciada:

Considerando o porte da empresa licenciada as afirmações 26 e 53 apresentaram uma diferença estatística significativa, conforme Tabela 3.7.

**Tabela 3.7** - Diferença estatística nas afirmações 26 e 53

(26) O status acadêmico do pesquisador é importante na criação de visibilidade das tecnologias			
Porte da empresa	Discordam	Neutro	Concordam
Média e grande		20%	80%
Micro e pequena	20%	33,3%	46,7%

(53) As tecnologias licenciadas, em muitos casos, não são mais do que “prova de conceito” no momento do licenciamento			
Porte da empresa	Discordam	Neutro	Concordam
Média e grande	40%	60%	
Micro e pequena	6,7%	20%	73%

Fonte: elaboração própria

Na afirmação 26, as empresas de médio e grande porte enxergam de forma positiva o status acadêmico do pesquisador, enquanto as micro e pequenas, não. Possivelmente estas empresas poderiam se valer mais do status do pesquisador para alavancar o desempenho comercial da tecnologia licenciada.

Na afirmação 53, considerando que as tecnologias licenciadas para as empresas de médio e grande porte foram em maior parte fruto de desenvolvimento conjunto, supõe-se uma maior maturidade da tecnologia, justificando a diferença nas percepções. Tal fato também é influenciado pelo fato das empresas licenciadas no referido porte possuírem departamento de P&D.

Quanto ao fato da empresa possuir licenciamentos de tecnologias de outras ICTs:

Quando confrontadas as percepções de empresas que possuem licenciamentos de tecnologias de outras ICTs, as afirmações 15 e 45 apresentaram diferença estatística acima de 5%, demonstrada na Tabela 3.8.

Na afirmação 15 as experiências advindas de outros licenciamentos, em processos exitosos ou não, potencialmente afetam a percepção sobre os ETTs.

Na afirmação 45 o fato das experiências com as outras ICTs serem bem-sucedidas ou não, além das especificidades com relação ao pessoal alocado nos ETTs e qualificação destes profissionais envolvidos potencialmente leva a percepção díspar.

**Tabela 3.8** - Diferença estatística nas afirmações 15 e 45

(15) O estabelecimento de ETTs facilita as atividades de licenciamento

Possuir licenciamento de outra ICT	Discordam	Neutro	Concordam
Possui	16,7%	16,7%	66,7%
Não possui			100%

(45) Pesquisadores das ICTs fornecem as patentes prontas para serem licenciadas e continuam suas próprias pesquisas acadêmicas, não acompanhando os aspectos legais e de marketing do processo de licenciamento

Possuir licenciamento de outra ICT	Discordam	Neutro	Concordam
Possui		16,7%	83,3%
Não possui	21,4%	50%	28,6%

Fonte: elaboração própria

Quanto ao fato da empresa licenciada possuir setor de pesquisa:

O fato da empresa possuir setor de pesquisa potencialmente está relacionado a um dos fatores apontados pela literatura como dos mais importantes, que é a capacidade de absorção dos conhecimentos tecnológicos transferidos. As afirmações 41, 43 e 47, apresentaram percepções com diferenças estatísticas significativas, conforme apontado na Tabela 3.9 com relação aos obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia.

**Tabela 3.9** - Diferença estatística nas afirmações 41, 43 e 47

(41) A crescente competição das universidades e institutos de pesquisa para licenciar suas patentes

Possuir setor de pesquisa	Discordam	Neutro	Concordam
Possui	30%	10%	60%
Não possui	40%	60%	

(43) Cientistas e administradores das ICTs por vezes não compreendem ou apreciam o ambiente da indústria e vice-versa

Possuir setor de pesquisa	Discordam	Neutro	Concordam
Possui		20%	80%
Não possui	30%	60%	10%

(47) Os cientistas muitas vezes não sabem quais são as aplicações potenciais de suas descobertas científicas, nem sabem quais empresas podem estar potencialmente interessadas

Possuir setor de pesquisa	Discordam	Neutro	Concordam
Possui			100%
Não possui	10%	30%	60%

Fonte: elaboração própria

Na afirmação 41 os percentuais podem ser justificados pelo fato das ICTs normalmente mirarem as prospecções de empresas no porte médio e grande, que normalmente possuem setor dedicado a ações de pesquisa, fazendo com que tais empresas passem a serem alvo de vários oferecimentos de tecnologia de várias ICTs, que por vezes podem concorrer com tecnologias similares.

Na afirmação 43 a diferença nos níveis de concordância possivelmente está relacionada à cultura estabelecida, em que há resistência para mudança nas convicções, mesmo em empresas com pessoal tecnicamente qualificado para pesquisa, tratando-se de um fator corporativo.

Na afirmação 47 a diferença estatística apontada pode ser relacionada ao nível de qualificação dos profissionais da empresa.

#### Quanto ao fato da tecnologia licenciada ter sido desenvolvida em parceria com a ICT:

O desenvolvimento em conjunto é tido como um cenário mais propício para o sucesso da tecnologia. A junção de conhecimentos científicos e empresariais é estabelecida desde o início do projeto, favorecendo o processo de licenciamento, pois não há necessidade de prospectar empresas para a transferência da tecnologia e a tecnologia desenvolvida tem um posicionamento de mercado estabelecido. A afirmação 16 teve uma diferença estatística significativa, apresentada na Tabela 3.10.

**Tabela 3.10** - Diferença estatística na afirmação 16

(16) Idade dos ETTs (mais velhos) é significativo nas atividades de licenciamento

Tecnologia licenciada desenvolvida em parceria com a ICT	Discordam	Neutro	Concordam
Isoladamente	14,3%	28,6%	57,1%
Em parceria	66,7%	16,7%	16,7%

Fonte: elaboração própria

A existência de relacionamentos desde a parceria até a celebração de contrato de licenciamento potencialmente altera a percepção quanto os ETTs, pois são envolvimento mais longos em que são criadas relações de confiança, ficando a noção de maior experiência pela idade dos ETTs afetada, o que difere nos casos de situações de contato a partir de licenciamentos.

Quanto ao fato da empresa licenciada comercializar o produto advindo da tecnologia licenciada:

Considerando o fato das empresas comercializarem ou não o produto advindo da tecnologia licenciada, foi constatada uma diferença estatística significativa para a afirmativa 14, conforme Tabela 3.11.

**Tabela 3.11** - Diferença estatística na afirmação 14

(14) Fornecimento de assistência técnica e programas de treinamento para reduzir o risco de a empresa não dominar a tecnologia, e o risco de transferência incompleta

<u>Empresa licenciada</u> <u>comercializar o produto</u>	Discordam	Neutro	Concordam
Comercializa		8,3%	91,7%
Não comercializa			100%

Fonte: elaboração própria

A diferença percentual não permite uma diferenciação de entendimento ou conjectura sobre as percepções do grupo que não comercializa os produtos com tecnologia da ICT.

Comparação das percepções relacionando o porte das empresas ter ou não resultado de vendas

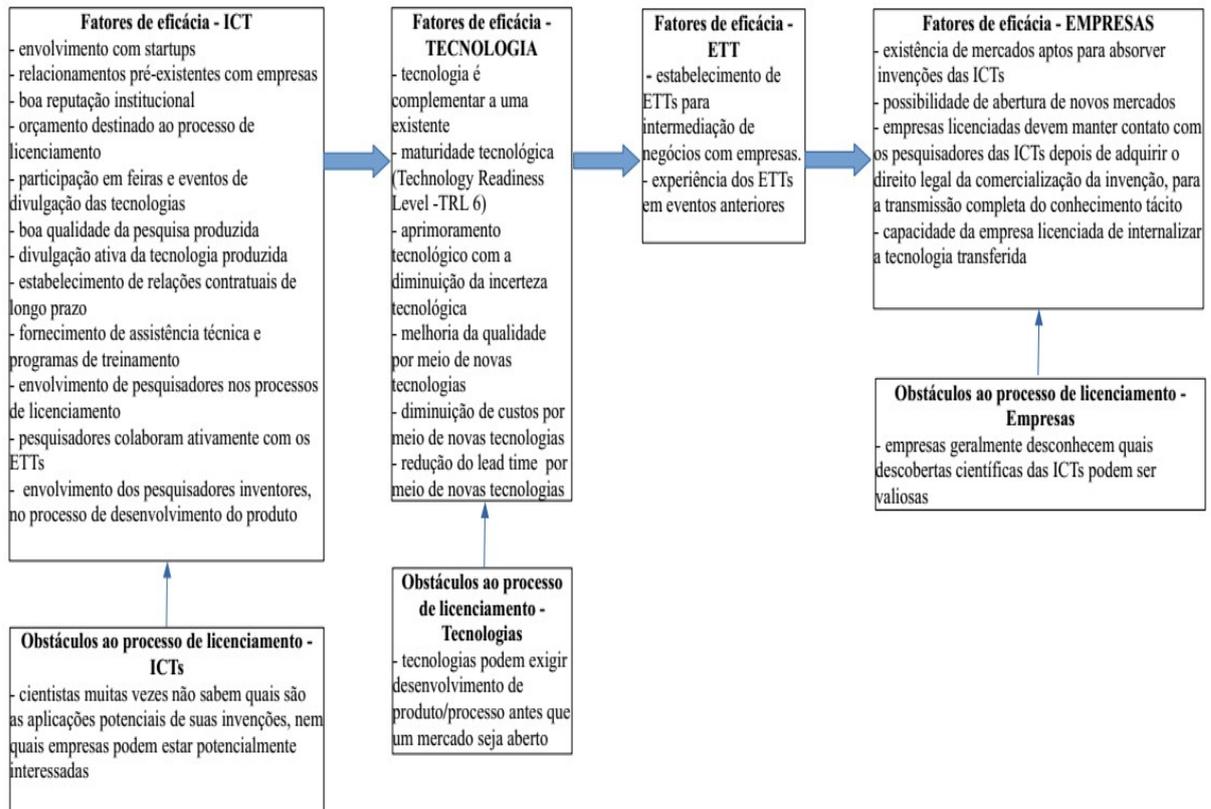
Aplicando o Teste de McNemar na comparação das respostas dos entrevistados considerando o porte das empresas, o fato de ser licenciado ou não por outra ICT, possuir ou não setor de pesquisa, a tecnologia licenciada ter sido ou não fruto de parceria com a ICT, com relação a possuir resultados de vendas não houve associação significativa de divergência de percepções.

Visão integrativa dos principais fatores de eficácia e obstáculos no processo de licenciamento de tecnologia na percepção dos representantes das empresas licenciadas

A Figura 3.10 apresenta os fatores encontrados na literatura como ligados à eficácia no processo de licenciamento de tecnologia, também seus obstáculos, que tiveram uma concordância de no mínimo 75% dos entrevistados. Dos 21 fatores relacionados às ICTs 12 (57,14%), pouco mais que a metade, foram considerados. Nos 6 fatores relacionados à tecnologia, 6 (100%) estão na faixa 75%, sendo o agrupamento com maior nível de concordância. No agrupamento relativo aos ETTs ocorreu concordância em 2 fatores, representando 40% de concordância, em um total de 5. Dos 6 fatores relacionados às empresas 4 (66,66%) obtiveram a concordância de no mínimo 75%. No agrupamento dos obstáculos ao processo de licenciamento houve o menor nível de concordância com 3 fatores (20%) dos 15 elencados. Demonstra-se, assim, que a maior concordância entre os entrevistados na presente pesquisa, em relação aos achados da literatura, reside nos fatores de eficácia, comparativamente aos fatores apontados como obstáculos ao processo.

Os resultados das entrevistas demonstram claramente que o aspecto de maior relevância para os representantes das empresas, quando se relacionam com as ICTs para licenciamento, são tecnologias com características que demonstrem a potencialidade na sua exploração, apresentando uma real condição de serem concretizadas em uma escala de produção industrial, através da replicabilidade, possibilitando um posicionamento mercadológico coerente e consistente, com custos alinhados a realidade dos mercados a serem focados. Portanto, as ICTs precisam melhorar sua compreensão das necessidades das empresas. Devem, ao destinar seus inventos a proteção intelectual e para o licenciamento, aplicar novos filtros que considerem a perspectiva das empresas, ampliando assim o grau de atratividade das tecnologias para empresas.

**Figura 3.10.** Atores no processo de licenciamento e fatores de eficácia e obstáculos na percepção das empresas



Fonte: elaboração própria

O resultado dos fatores de eficácia no processo de licenciamento de tecnologia na percepção dos representantes das empresas licenciadas com maior nível de concordância pode ser utilizado como uma importante informação na tomada de decisão para elaboração de estratégias em atividades concernentes em levar o conhecimento desenvolvido em ICTs para o meio produtivo, por meio de licenciamento. Em uma situação prática, o estudo das considerações dos representantes de empresas licenciadas têm potencial de auxiliar na execução de ações gerenciais que ampliem a probabilidade de êxito no licenciamento de tecnologias para empresas e de sucesso dos produtos advindos das tecnologias licenciadas, por obter uma perspectiva que transcende à interna da ICT, acrescentando uma referência externa, que propicia uma visão que abrange diferentes culturas e diferentes saberes, possibilitando procedimentos para uma alocação racional de esforços nos processos internos.

### 3.6 CONCLUSÃO

O licenciamento dos direitos da propriedade intelectual de ICTs para empresas está consolidado como uma das principais formas de levar o conhecimento desenvolvido nas

instituições para o meio produtivo. É muito importante entender os aspectos que permeiam as relações entre os referidos atores, os fatores de eficácia e as potenciais barreiras, para permitir que o processo de licenciamento ocorra de forma proveitosa e sem transtornos para as partes. As análises sobre o processo de licenciamento de tecnologia devem considerar principalmente as especificidades do seu público-alvo, o perfil das tecnologias desenvolvidas e a realidade econômica vivida.

No sentido de melhor entender os aspectos complexos que permeiam as ações de licenciamento de tecnologia, são necessárias pesquisas que aprofundem os conhecimentos. A eficácia do processo de licenciamento está suscetível a dois momentos críticos: (1) o momento em que a ICT tem êxito em licenciar a tecnologia, passando por um processo de negociação até o firmamento de contrato para exploração dos direitos de propriedade intelectual; e (2) o momento em que a empresa licenciada consegue obter resultado com a comercialização do produto advindo da tecnologia licenciada, sendo a partir deste momento considerada uma inovação. Pelo exposto na literatura é pequeno o número de tecnologias desenvolvidas pelas ICTs, destinadas ao licenciamento, que chegam até o mercado se tornando efetivamente uma inovação tecnológica.

Para ampliar as chances de eficácia nos processos de licenciamento e da exploração comercial dos produtos tecnológicos, os gestores das ICTs devem entender como gerir suas práticas considerando os referenciais de todos atores envolvidos, se beneficiando destas informações em termos de melhoria dos resultados do processo

A contribuição deste trabalho para os debates referentes a eficácia no licenciamento de tecnologia reside no estudo do processo, a partir da literatura existente, pela percepção dos empresários licenciados pela Embrapa Instrumentação sobre os fatores de eficácia. Foi proposto, assim, um referencial pouco explorado até o momento, proporcionando uma abordagem que considera as especificidades das ICTs, suas estruturas e tipos de tecnologias no processo. Ao se captarem as percepções de empresas diversas, seja na localização geográfica, de diferentes portes, estruturas, tipo de atividade econômica e suas experiências anteriores, é fornecida uma compreensão mais aprofundada das predileções deste ator em relação ao processo de licenciamento, estendendo a teoria existente.

Foram apontados os fatores de eficácia, agrupados nos principais atores do processo de licenciamento de tecnologia de ICTs, que obtiveram maior concordância dentre os entrevistados, além dos comentários sobre os pontos tratados e possíveis motivações para as

diferenças de entendimentos dos diferentes perfis das empresas, por meio da análise estatística do material obtido nas entrevistas, sendo também transcritas frases ou ideias relevantes para este trabalho. Considerando uma concordância mínima de 75%, destaca-se o agrupamento relativo às tecnologias, demonstrando a valorização por parte dos representantes das empresas, com a consideração de 100% dos fatores de eficácia relativos ao objeto do licenciamento. Seguem-se a estes fatores os relacionados às empresas, com 66,66% de concordância, os relativos às ICTs, que obtiveram concordância em um percentual de 52,38% e os fatores relacionados aos ETTs, com 40% de concordância. No agrupamento relacionado aos entraves ao processo de licenciamento está o menor nível de concordância, 20%, demonstrando o pequeno consenso sobre os fatores que dificultam as atividades do processo.

A principal limitação deste estudo está no fato de ser um estudo exploratório de caso único, em que a população consultada não foi passível de uma análise estatística paramétrica, o que traria maior confiabilidade, e a impossibilidade da generalização dos resultados. Estudos futuros devem ampliar o número de empresas licenciadas por outras ICTs, em outras regiões geográficas e com perfis de tecnologias pertencentes a outros campos do conhecimento, no intuito de realizar estudos comparativos e captar possíveis diferenças ou reforço de entendimentos captados nesta pesquisa.

## 4 CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi buscar os fatores de eficácia e os obstáculos no processo de licenciamento de tecnologias desenvolvidas em ICTs para empresas e submeter os referidos fatores a percepção dos representantes de empresas licenciadas, na intenção de apurar a percepção destas sobre o processo.

Embora exista um número bastante significativo de estudos sobre o tema transferência de tecnologia, que versam especificamente sobre o licenciamento de tecnologias desenvolvidas em Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação para empresas, a percepção do processo no referencial destas é assunto que necessita de aprofundamentos, devido ao seu dinamismo e por evoluírem ao longo do tempo, podendo assim ser considerada uma lacuna a ser explorada. É de suma importância compreender os aspectos que permeiam as relações ICT e empresa, seus fatores de eficácia e barreiras no processo para potencializar a transferência efetiva da tecnologia.

No intuito de chegar a percepção das empresas sobre os fatores de eficácia no processo de licenciamento de tecnologia foi realizado, no Capítulo 2 desta dissertação, um estudo para captar os fatores descritos na literatura como ligados a eficácia no processo, sendo para tanto utilizado o método de revisão sistemática da literatura, que identificou 45 trabalhos que abordam os fatores de eficácia no processo de licenciamento de tecnologia de ICTs para empresas, sintetizados em uma figura com a visão integrativa dos fatores de eficácia e os principais atores do processo.

Os fatores foram divididos entre relacionados às ICTs, aos ETTs, às tecnologias e às empresas, apontados pela literatura como os principais atores do processo, que embasou a elaboração do questionário com níveis de concordância em uma escala Likert, sendo então utilizados em entrevistas semiestruturadas com representantes de empresas licenciadas da Embrapa Instrumentação, em um estudo de caso constante do Capítulo 3 desta dissertação. Os fatores que tiveram maior concordância nas entrevistas foram utilizados para elaborar uma nova visão integrativa, desta vez em um filtro com o referencial de empresas licenciadas.

Os referidos Capítulos apresentam contribuições importantes para a gestão de ICTs, no sentido de mapear o perfil das empresas licenciadas e compreender as preferências dos atores responsáveis por levar o fruto do conhecimento desenvolvido nas ICTs até os consumidores finais, possibilitando ações de priorização durante as práticas no processo.

Em termos teóricos, como resultado final deste trabalho, buscamos:

- Destacar proposições prescritivas e descritivas relacionadas a eficácia no licenciamento de tecnologia e na exploração comercial dos produtos advindos das tecnologias;

- Identificar e descrever os fatores de eficácia e os obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia, agrupando-os em itens com os principais atores, as ICTs, as tecnologias, os escritórios de transferência de tecnologia e as empresas, no intuito de facilitar a compreensão;

- Elaborar uma visão integrativa dos atores do processo de licenciamento de tecnologia e os seus respectivos fatores de eficácia;

- Identificar os fatores de eficácia e os obstáculos mais relevantes para um conjunto de empresas licenciadas;

- Incentivar novos estudos que tenham como referencial as empresas licenciadas.

Em termos práticos, procuramos:

- Apresentar informações que possibilitam ações operacionais assertivas na gestão da ICT;

- Gerar análises que tem potencial estratégico na gestão por parte das ICTs,

Ainda com relação a aspectos práticos, os resultados desta dissertação possibilitarão para a Embrapa Instrumentação: 1) a avaliação criteriosa, embasada na literatura observada, das empresas postulantes a serem licenciadas, pela consideração de aptidão técnica e comercial para desenvolver e comercializar os produtos advindos da tecnologia licenciada; 2) a prospecção de empresas com perfil, técnico e comercial, mais adequado para receberem licenciamentos; 3) o acompanhamento das ações pós-licenciamento, com a proposição de práticas embasadas nos resultados da RSL e do Estudo de Caso, que considerem as características das tecnologias e dos mercados a serem atendidos, visando ampliar o sucesso na exploração econômica dos produtos advindos das tecnologias licenciadas.

Quanto às limitações deste estudo, trabalhos futuros podem utilizar de um número maior de empresas licenciadas, visando obter um resultado que possibilite a generalização dos níveis de percepção. Tais novos estudos devem ainda correlacionar os referidos níveis de concordância às áreas de conhecimento em que as ICTs atuam, as características das empresas licenciadas e o perfil das tecnologias licenciadas, visto que as práticas para a gestão das tecnologias desenvolvidas variam consideravelmente entre as instituições.

Em que pesem as limitações, este trabalho demonstra que a busca de conhecimento por parte dos gestores das ICTs, de meios para alavancarem as ações de licenciamento de tecnologias para empresas, por meio da compreensão dos pontos considerados como mais relevantes para os atores externos a que estão ligados, considerando as especificidades os contextos em que estão inseridas, é uma das formas para melhor aplicar seus recursos e obter melhores resultados em suas ações para a levar o conhecimento desenvolvido para o meio produtivo, podendo gerenciar suas práticas, ampliando assim a capacidade de êxito no licenciamento e de adoção de ações que contribuam para o sucesso comercial do produto transferido.

## REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, A.; HENDERSON, R. Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT. **Management Science**, 48(1), p. 44-60, 2002.
- AGRAWAL, A. Engaging the inventor: exploring licensing strategies for university inventions and the role of latent knowledge. **Strategic Management Journal**, 27, p. 63–79, 2006.
- ALAVI, H.; HABEK P. Optimizing outcome in the university – industry technology transfer projects. **Management Systems in Production Engineering**, Vol. 22, No.2, p. 94-100, 2016.
- ANDERSEN, B.; ROSSI, F. UK universities look beyond the patent policy discourse in their intellectual property strategies. **Science and Public Policy**, 38(4), pages p. 254–268, 2011.
- ANDERSON, T. R.; DAIM T. U.; Lavoie F.F. Measuring the efficiency of university technology transfer. **Technovation**, 27, p. 306–318, 2007.
- ANDRADE, H. S.; CHAGAS JR., M. F.; URBINA, L. M. S.; SILVA, M. B. Application of a process model for the management of technology licensing office from a brazilian research center. **International Journal of Innovation**, Vol.5(3), p. 335-348, 2017.
- ANKRAH, S.; AL-TABBAA, O. Universities—industry collaboration: A systematic review. **Scandinavian Journal of Management**, 31, p. 387-408, 2015.
- ANTHONY, S.D. **The Little Black Book of Innovation**. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 304 p, 2012.
- BABBIE, E. R. **The practice of social research**. 8. ed. California: Wadsworth Publishing Company, 1998.
- BARZIZZA, R.; CARIDI, M.; CIGOLINI, R. Engineering change: A theoretical assessment and a case study. **Production Planning & Control**, vol.12, issue7, p. 717-726, 2001.
- BARRA, C.; ZOTTI, R. The contribution of university, private and public sector resources to Italian regional innovation system (in)efficiency. **Journal of Technology Transfer**, 43, p. 432–457, 2018.
- BARUCH, J. E. F. Industrial-academic collaboration In search of passion. **Interdisciplinary Science Reviews**, 22:3, p. 251-255, 1997.
- BECERRA, P; CODNER D. G.; MARTIN D. P. Scopes of intervention and evolutionary paths for argentinian universities transfer offices. **Economics of Innovation and New Technology**, 28:5, p. 518-535, 2018.
- BERBEGAL-MIRABENT, J; LAFUENTE, E.; SOLÉ F. The pursuit of knowledge transfer activities: An efficiency analysis of Spanish universities. **Journal of Business Research**, 66, p. 2051-2059, 2013.

BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, 29, p. 627–655, 2000.

BOZEMAN, B.; RIMES, H.; YOUTIE, J. The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. **Research Policy**, 44, p. 34–49, 2015.

BRASIL. **Constituição Federal** (1988). Brasília, DF, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm)>. Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. Lei Nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. **Diário Oficial da União**: Seção: 1, Brasília, DF, Edição: 7, Página: 1, 12 jan. 2016. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm)>. Acesso em: 15 fev. 2021.

BURHAN, M.; JAIN, S. K. Management of Intellectual Property and Technology Transfer by Public Funded Research Organizations in India: A Case of CSIR. **Journal of Intellectual Property Rights**, 20 (11), p. 398-410, 2015,

CARDOZO, R.; ARDICHVILI, A.; STRAUSS A. Effectiveness of university technology transfer: an organizational population ecology view of a maturing supplier industry. **Journal of Technology Transfer**, 36, p. 173–202, 2011.

CARTALOS, O.; ROZAKIS, S.; TSIYOUKI, D. A method to assess and support exploitation projects of university researchers. **Journal of Technology Transfer**, 43, p. 986–1006, 2018.

CHAPPLE, W.; LOCKETT, A.; SIEGEL, D.; WRIGHT, M. Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence. **Research Policy**, 34, p. 369–384, 2005.

CHAU, V. S; GILMAN, M.; SERBANICA, C. Aligning university–industry interactions: The role of boundary spanning in intellectual capital transfer. **Technological Forecasting & Social Change**, 123, p. 199–209, 2017.

CHESBROUGH, H.W. **Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. Boston, MA. Harvard Business School Press, 2003.

CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, M. E. **The innovator's solution: creating and sustaining successful growth**. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 2003. 304 p.

COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH J. P. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. **Management Science**, 48(1), p. 1-23, 2002.

CONTADOR, J. L.; SENNE, E. L. F. Testes não paramétricos para pequenas amostras de variáveis não categorizadas: um estudo. **Gestão & Produção**, 23(3), p. 588-599. 2016.

CURI, C.; DARAI, C; LLERENA, P. University technology transfer: how (in)efficient are French universities? **Cambridge Journal of Economics**, 36, p. 629–654, 2012.

D'ESTE, P.; PERKMANN, M. Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. **Journal of Technology Transfer**, 36, p. 316–339, 2011.

DAVIES, P. The relevance of systematic reviews to educational policy and practice. **Oxford Review of Education**, 26, p. 365-378, 2000.

DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. The role of academic technology transfer organizational in improving industry science links. **Research Policy**, 34 (3), p. 321-342, 2005.

DELL'ANNO, D.; DEL GIUDICE, M. Absorptive and adsorptive capacity of actors within university-industry relations: does technology transfer matter? **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, Vol. 4, No. 13, p. 1-20, 2015.

DENYER, D.; TRANFIELD, D. “Producing a systematic review”, in BUCHANAN, D. and BRYMAN, A. (Eds), **The Sage Handbook of Organizational Research Methods**. London, Sage Publications Ltd, 2009.

DI, F. Transfer Benefit Evaluation on University S&T Achievements Based on Bootstrap-DEA. **Educational Sciences: Theory & Practice**, 18(5), p. 1125-1137, 2018.

DICK, F.; TEVAEARAI, H. Significance and Limitations of the p Value. **European Journal of Vascular and Endovascular Surgery**, Volume 50, Issue 6, p. 815, 2015.

ELFENBEIN, D. W. Publications, patents, and the market for university inventions. **Journal of Economic Behavior & Organization**, Vol. 63, p. 688–715, 2007.

EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO. **Plano Diretor da Embrapa Instrumentação: 2014 – 2034**. Brasília - DF, 2013.

ERIKSSON, T. Processes, antecedents and outcomes of dynamic capabilities. **Scandinavian Journal of Management**, Vol.30(1), p. 65-82, 2014.

ETZKOWITZ, H. Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university. **Research Policy**, Volume 32, Issue 1, p. 109-121, 2003.

FRANCO, M.; PINHO, C. A case study about cooperation between University Research Centres: Knowledge transfer perspective. **Journal of Innovation & Knowledge**, 4, p. 62–69, 2019.

FUKUGAWA, N. Determinants of licensing activities of local public technology centers in Japan. **Technovation**, 29, p. 885–892, 2009

GEUNA, A.; MUSCIO, A. The Governance of University Knowledge Transfer: A Critical Review of the Literature. **Minerva**, 47, p. 93–114, 2009.

GONARD, T.; DURAND, T. Public Research/Industry Relationships: Efficiency Conditions. **International Business Review**, Vol.3, No.4, p.469-489, 1994.

GUSBERTI, T. D. H et al. A market for ideas intermediary framework for academic spin-off companies: expanding understanding of the commercialization of technology, **Small Enterprise Research**, Volu. 25, Issue 2, p. 137-151, 2018.

HEISEY, P. W.; SARAH, W. A. Research expenditures, technology transfer activity, and university licensing revenue. **Journal of Technology Transfer**, 36, p. 38–60, 2011.

HELLMANN, T. The role of patents for bridging the science to market gap. **Journal of Economic Behavior & Organization**, Vol. 63, p. 624–647, 2007.

HO, M. H. C.; LIU, J. S.; LU, W. M.; HUANG, C.-C. A new perspective to explore the technology transfer efficiencies in US universities. **Journal of Technology Transfer**, 39, p. 247–275, 2014.

HOLGERSSON, M.; AABOEN L. A literature review of intellectual property management in technology transfer offices: From appropriation to utilization. **Technology in Society**, Volume 59, 01132, 2019

HOLI, M.; WICKRAMASINGHE, R.; LEEUWEN, M. **UNICO Report** - Metrics for the Evaluation of Knowledge Transfer Activities at Universitie. Library House, 1-33.s, 2008. Acessado em 01 de outubro de 2020, em [http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/library\\_house\\_2008\\_unico.pdf](http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/library_house_2008_unico.pdf)

HOPPE, H.C.; OZDENOREN, E. Intermediation in innovation. **International Journal of Industrial Organization**, 23, p. 483– 503, 2005.

HORNER, S; JAYAWARNA, D.; GIORDANO, B.; JONES, O. Strategic choice in universities: Managerial agency and effective technology transfer. **Research Policy**, Volume 48, Issue 5, p. 1297-1309, 2019.

JAIN, S.; GEORGE, G.; MALTARICH ,M. Academics or entrepreneurs? Investigating role identity modification of university scientists involved in commercialization activity. **Research Policy**, 38, p. 922–935, 2009.

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. **Journal of Technology Transfer**, 42 (6), p. 1307-1333, 2017.

JENSEN, R.; THURSBY, M. Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions. **The American Economic Review**, Vol.91(1), p. 240-259, 2001.

JEONG, S.; LEE, S. Strategic timing of academic commercialism: evidence from technology transfer. **Journal of Technology Transfer**, 40, p. 910–931, 2015.

KENNEY, M.; PATTON, D. Does inventor ownership encourage university research-derived entrepreneurship? A six university comparison. **Research Policy**, Volume 40, Issue 8, p. 1100-1112, 2011.

KIM, J.; ANDERSON, T.; DAIM, T. Assessing university technology transfer: a measure of efficiency patterns. **International Journal of Innovation and Technology Management**. Vol. 5, No. 4, p. 495–526, 2008.

KIM, J.; DAIM, T. U. A new approach to measuring time-lags in technology licensing: study of U.S. academic research institutions. **Journal of Technology Transfer**, Vol. 39, Issue 5, p. 748–773, 2014.

KIM, Y.; AHN, J. M.; KWON, O.; LEE, C. Valuation of University-Originated Technologies: A Predictive Analytics Approach, **IEEE Transactions on Engineering Management**, p. 1– 13, 2019.

KODAMA, T. The role of intermediation and absorptive capacity in facilitating university–industry linkages—An empirical study of TAMA in Japan. **Research Policy**, 37, p. 1224–1240, 2008.

LAFUENTE, E.; BERBEGAL-MIRABENT, J. Assessing the productivity of technology transfer offices: an analysis of the relevance of aspiration performance and portfolio complexity. **Journal of Technology Transfer**, 44, p. 778–801, 2019.

LARGE, D. W.; BARCLAY, D. W. Techonology Transfer to the private sector: a field study of manufacturer buying behavior. **Journal of Production Innovation Management**, 9, p. 26-43, 1992.

LEE, J.; WIN, H. N. Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. **Technovation**, 24, p. 433–442, 2004.

MAHDAD, M.; DE MARCO, C. E.; PICCALUGA, A.; DI MININ, A. Harnessing adaptive capacity to close the pandora’s box of open innovation, **Industry and Innovation**, 27:3, p. 264-284, 2020.

MARKMAN, G. D.; GIANIODIS, P. T.; PHAN; P. H.; BALKIN, D. B. Innovation speed: Transferring university technology to market. **Research Policy**, 34, p. 1058–1075, 2005.

- MAZZUCATO, M. **The entrepreneurial state..** New York, NY, PublicAffairs. 2015. 288 p.
- MEYER, R.J.H. Mapping the Mind of the Strategist: A Quantitative Methodology for Measuring the Strategic Beliefs of Executives, **Erasmus Research Institute of Management (ERIM)**, Rotterdam, 2007.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento.** 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.
- MOWERY, D. C. Nanotechnology and the US national innovation system: continuity and change. **Journal of Technology Transfer**, 36, p. 697–711, 2011.
- MULROW, C. D. “Systematic Reviews: Rationale for Systematic Reviews.” **BMJ**, 309 (6954): p. 597–599. 1994.
- MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. **Journal of Technology Transfer**, 35, p. 181–202, 2010.
- NECOECHEA-MONDRAGÓN, H.; DOMÍNGUEZ, D. P.; SOTO-FLORES, R. A Conceptual Model of Technology Transfer for Public Universities in Mexico. **Journal of Technology. Management & Innovation**, Volume 8, Issue 4, 2013.
- OERLEMANS, L. A. G.; MEEUS, M. T. H. R&D cooperation in a transaction cost perspective. **Review of Industrial Organization**, Volume 18, Issue 1, p. 77–90, 2001.
- OKAMURO, H.; NISHIMURA, J. Impact of university intellectual property policy on the performance of university-industry research collaboration. **Journal of Technology Transfer**, 38, p. 273–301, 2013.
- PERKMANN, M.; TARTARI, V.; MCKELVEY, M.; AUTIO, E.; *et al.* Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university—industry relations. **Research Policy**, 42, 423—442, 2013.
- QIAO, J.; YANG, Z. Mechanism of R&D network formation based on a network embeddedness game model. **Journal of Management Analytics**, Volume 2, Issue 2, p. 154–174, 2015.
- QIN, X.; DU, D. Do external or internal technology spillovers have a stronger influence on innovation efficiency in China? **Sustainability**, 9 (9), p. 1–17, 2017.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. (2020). URL <https://www.R-project.org/>.
- RESENDE, D. N.; GIBSON, D. JARRETT, J. BTP—Best Transfer Practices. A tool for qualitative analysis of tech-transfer offices: A cross cultural analysis. **Technovation**, 33, p. 2–12, 2013.

ROSSI, F. The drivers of efficient knowledge transfer performance: evidence from British universities. **Cambridge Journal of Economics**, 42, p. 729–755, 2018.

SAPIR, A; KAMEO N. Rethinking loose coupling of rules and entrepreneurial practices among university scientists: a Japan–Israel comparison. **Journal of Technology Transfer**, 44, p. 49–72, 2019.

SECUNDO, G.; DE BEER, C.; PASSIANTE, G. Measuring university technology transfer efficiency: a maturity level approach. **Measuring Business Excellence**, Vol. 20, Issue: 3, p.42-54, 2016.

SECUNDO, G.; DE BEER, C.; SCHUTTE, C. S. L.; PASSIANTE, G. Mobilising intellectual capital to improve European universities' competitiveness: The technology transfer offices' role. **Journal of Intellectual Capital**, Vol. 18 Issue: 3, p.607-624, 2017.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. (Editado por George Allen e Unwin Ltd., traduzido por Ruy Jungmann). Rio de Janeiro, RJ: Editora Fundo de Cultura, 488 p.,1961.

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**, 32, p. 27–48, 2003.

SIEGEL, D; WRIGHT, M.; CHAPPLE, W.; LOCKETT, A. Assessing the relative performance of university technology transfer in the us and uk: a stochastic distance function approach. **Economics of Innovation and New Technology**, 17:7-8, p. 717-729, 2008.

SOUZA, H. M. Fº; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. F. J.; VINHOLIS, M. D. M. B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, 28(1), p. 223-255, 2011.

SPULBER, D. F. Patent licensing and bargaining with innovative complements and substitutes. **Research in Economics**, 70, p. 693-713, 2016.

SWAMIDASS, P. M.; VULASA, V. Why university inventions rarely produce income? Bottlenecks in university technology transfer. **Journal of Technology Transfer**, 34, p. 343–363, 2009.

THIOLLENT, M.; OLIVEIRA, L. Participação, Cooperação, Colaboração na Relação dos Dispositivos de Investigação com a Esfera da Ação sob a Perspectiva da Pesquisa-ação. **Investigação Qualitativa em Ciências Sociais**, 3, 2008.

THURSBY, J. G.; KEMP, S. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. **Research Policy**, 31, p. 109–124, 2002.

THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Who Is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing. **Management Science**, 48(1), p. 90-104, 2002.

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

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à Pesquisa Social**. São Paulo, Atlas, 1987.

UCTU, R.; JAFTA, R. Spinning-off or licensing? The case of academic technology transfer at two South African universities. **Industry and Higher Education**, 28(2), p. 127-141, 2014.

WARREN, A; HANK, R.; TROTZER, D. Models for university technology transfer: resolving conflicts between mission and methods and the dependency on geographic location. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, 1, p. 219–232, 2008,

WECKOWSKA, D. M. Learning in university technology transfer offices: transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. **Technovation**, 41-42, p. 62–74, 2015.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**. New York: Free Press, 1985.

YIN R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman; 2010.

## APÊNDICE A. Referências da Revisão Sistemática da Literatura

AGRAWAL, A.; HENDERSON, R. Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT. **Management Science**, 48(1), p. 44-60, 2002.

AGRAWAL, A. Engaging the inventor: exploring licensing strategies for university inventions and the role of latent knowledge. **Strategic Management Journal**, 27, p. 63–79, 2006.

ALAVI, H.; HABEK P. Optimizing outcome in the university – industry technology transfer projects. **Management Systems in Production Engineering**, Vol. 22, No.2, p. 94-100, 2016.

ANDERSEN, B.; ROSSI, F. UK universities look beyond the patent policy discourse in their intellectual property strategies. **Science and Public Policy**, 38(4), p. 254–268, 2011.

ANDERSON, T. R.; DAIM T. U.; LAVOIE F.F. Measuring the efficiency of university technology transfer. **Technovation**, 27, p. 306–318, 2007.

ANDRADE, H. S.; CHAGAS JR., M. F.; URBINA, L. M. S.; SILVA, M. B. Application of a process model for the management of technology licensing office from a brazilian research center. **International Journal of Innovation**, Vol.5(3), p.335-348, 2017.

ANKRAH, S.; AL-TABBAA, O. Universities—industry collaboration: A systematic review. **Scandinavian Journal of Management**, 31, 387-408, 2015.

BARRA, C.; ZOTTI, R. The contribution of university, private and public sector resources to Italian regional innovation system (in)efficiency. **Journal of Technology Transfer**, 43, p. 432–457, 2018.

BECERRA, P; CODNER D. G.; MARTIN D. P. Scopes of intervention and evolutionary paths for argentinian universities transfer offices. **Economics of Innovation and New Technology**, 28:5, p. 518-535, 2018.

BERBEGAL-MIRABENT, J; LAFUENTE, E.; SOLÉ F. The pursuit of knowledge transfer activities: An efficiency analysis of Spanish universities. **Journal of Business Research**, 66, p. 2051-2059, 2013.

CARDOZO, R.; ARDICHVILI, A.; STRAUSS A. Effectiveness of university technology transfer: an organizational population ecology view of a maturing supplier industry. **Journal of Technology Transfer**, 36, p. 173–202, 2011.

CARTALOS, O.; ROZAKIS, S.; TSIΟΥKI, D. A method to assess and support exploitation projects of university researchers. **Journal of Technology Transfer**, 43, p. 986–1006, 2018.

CHAPPLE, W.; LOCKETT, A.; SIEGEL, D.; WRIGHT, M. Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence. **Research Policy**, 34, p. 369–384, 2005.

CHAU, V. S.; GILMAN, M.; SERBANICA, C. Aligning university–industry interactions: The role of boundary spanning in intellectual capital transfer. **Technological Forecasting & Social Change**, 123, p. 199–209, 2017.

COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH J. P. Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. **Management Science**, 48(1), p. 1-23, 2002.

CURI, C.; DARAIIO, C; LLERENA, P. University technology transfer: how (in)efficient are French universities? **Cambridge Journal of Economics**, 36, p. 629–654, 2012.

D'ESTE, P.; PERKMANN, M. Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. **Journal of Technology Transfer**, 36, p. 316–339, 2011.

DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. The role of academic technology transfer organizational in improving industry science links. **Research Policy**, 34 (3), p. 321-342, 2005.

ELFENBEIN, D. W. Publications, patents, and the market for university inventions. **Journal of Economic Behavior & Organization**, Vol. 63, p. 688–715, 2007.

FUKUGAWA, N. Determinants of licensing activities of local public technology centers in Japan. **Technovation**, 29, p. 885–892, 2009.

GEUNA, A.; MUSCIO, A. The Governance of University Knowledge Transfer: A Critical Review of the Literature. **Minerva**, 47, p. 93–114, 2009.

HEISEY, P. W.; SARAH, W. A. Research expenditures, technology transfer activity, and university licensing revenue. **Journal of Technology Transfer**, 36, p. 38–60, 2011.

HELLMANN, T. The role of patents for bridging the science to market gap. **Journal of Economic Behavior & Organization**, Vol. 63, p. 624–647, 2007.

HO, MEI; LIU, JOHN; LU, WEN-MIN; HUANG, CHIEN-CHENG. A new perspective to explore the technology transfer efficiencies in US universities. **Journal of Technology Transfer**, 39, p. 247–275, 2014.

HOPPE, H.C.; OZDENOREN, E. Intermediation in innovation. **International Journal of Industrial Organization**, 23, p. 483– 503, 2005.

JENSEN, R.; THURSBY, M. Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions. **The American Economic Review**, Vol.91(1), p. 240-259, 2001.

JEONG, S.; LEE, S. Strategic timing of academic commercialism: evidence from technology transfer. **Journal of Technology Transfer**, 40, p. 910–931, 2015.

KIM, J.; ANDERSON, T.; DAIM, T. Assessing university technology transfer: a measure of efficiency patterns. **International Journal of Innovation and Technology Management**. Vol. 5, No. 4, p. 495–526, 2008.

KODAMA, T. The role of intermediation and absorptive capacity in facilitating university–industry linkages—An empirical study of TAMA in Japan. **Research Policy**, 37, p. 1224–1240, 2008.

LAFUENTE, E.; BERBEGAL-MIRABENT, J. Assessing the productivity of technology transfer offices: an analysis of the relevance of aspiration performance and portfolio complexity. **Journal of Technology Transfer**, 44, p. 778–801, 2019.

LARGE, D. W.; BARCLAY, D. W. Technology Transfer to the private sector: a field study of manufacturer buying behavior. **Journal of Production Innovation Management**, 9, p. 26–43, 1992.

LEE, J.; WIN, H. N. Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. **Technovation**, 24, p. 433–442, 2004.

MARKMAN, G. D.; GIANIODIS, P. T.; PHAN, P. H.; BALKIN, D. B. Innovation speed: Transferring university technology to market. **Research Policy**, 34, p. 1058–1075, 2005.

MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. **Journal of Technology Transfer**, 35, p. 181–202, 2010.

NECOECHEA-MONDRAGÓN, H.; DOMÍNGUEZ, D. P.; SOTO-FLORES, R. A Conceptual Model of Technology Transfer for Public Universities in Mexico. **Journal of Technology Management & Innovation**, Volume 8, Issue 4, 2013.

RESENDE, D. N.; GIBSON, D. JARRETT, J. BTP—Best Transfer Practices. A tool for qualitative analysis of tech-transfer offices: A cross cultural analysis. **Technovation**, 33, p. 2–12, 2013.

ROSSI, F. The drivers of efficient knowledge transfer performance: evidence from British universities. **Cambridge Journal of Economics**, 42, p. 729–755, 2018.

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**, 32, p. 27–48, 2003.

SIEGEL, D.; WRIGHT, M.; CHAPPLE, W.; LOCKETT, A. Assessing the relative performance of university technology transfer in the us and uk: a stochastic distance function approach. **Economics of Innovation and New Technology**, 17:7-8, p. 717-729, 2008.

SPULBER, D. F. Patent licensing and bargaining with innovative complements and substitutes. **Research in Economics**, 70, p. 693-713, 2016.

SWAMIDASS, P. M.; VULASA, V. Why university inventions rarely produce income? Bottlenecks in university technology transfer. **Journal of Technology Transfer**, 34, p. 343–363, 2009.

THURSBY, J. G.; KEMP, S. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. **Research Policy**, 31, p. 109–124, 2002.

THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Who Is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing. **Management Science**, 48(1), p. 90-104, 2002.

WARREN, A; HANK, R.; TROTZER, D. Models for university technology transfer: resolving conflicts between mission and methods and the dependency on geographic location. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, 1, p. 219–232, 2008.

WECKOWSKA, D. M. Learning in university technology transfer offices: transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. **Technovation**, 41-42, p. 62–74, 2015.

### APÊNDICE B. Visão geral dos periódicos incluídos na revisão sistemática da literatura

Título do periódico	Quantidade	Porcentagem	Artigos incluídos na análise
Journal of Technology Transfer	10	22%	Barra; Zotti (2018); Cardozo <i>et al.</i> (2011); Cartalos <i>et al.</i> (2018); D'Este; Perkmann (2011); Heisey; Sarah (2011); Ho <i>et al.</i> (2014); Jeong; Lee (2015); Lafuente; Berbegal-Mirabent (2019); Muscio (2010); Swamidass; Vulasa, (2009).
Research Policy	6	13%	Chapple <i>et al.</i> (2005); Debackere; Veugelers (2005); Kodama (2008); Markman <i>et al.</i> (2005); Siegel <i>et al.</i> (2003); Thursby; Kemp (2002)
Technovation	5	11%	Anderson <i>et al.</i> (2007); Fukugawa (2009); Lee; Win (2004); Resende <i>et al.</i> (2013); Weckowska (2015)
Management Science	3	7%	Agrawal; Henderson (2002); Cohen (2002); Thursby; Thursby (2002)
Cambridge Journal of Economics	2	4%	Curi <i>et al.</i> (2012); Rossi (2018)
Economics of Innovation and New Technology	2	4%	Siegel <i>et al.</i> (2008); Becerra <i>et al.</i> (2018)
Journal of Economic Behavior & Organization	2	4%	Elfenbein (2007); Hellmann (2007)
Strategic Management Journal; Management Systems in Production Engineering; Science and Public Policy; International Journal of Innovation; Scandinavian Journal of Management; Journal of Business Research; Technological Forecasting & Social Change; Minerva; International Journal of Industrial Organization; The American Economic Review; International Journal of	15 <sup>1</sup>	2% <sup>2</sup>	Agrawal (2006); Alavi; Habek (2016); Andersen; Rossi (2011); Andrade <i>et al.</i> (2017); Ankrah; AL-Tabbaa (2015); Berbegal-Mirabent; Lafuente (2013); Chau <i>et al.</i> (2017); Geuna; Muscio (2009); Hoppe; Ozdenoren(2005); Jensen; Thursby (2001); Kim <i>et al.</i> (2008); Large; Barclay (1992); Necoechea-Mondragón <i>et al.</i> (2013); Spulber (2016); Warren <i>et al.</i> (2008).

Innovation and Technology Management; Journal of Production Innovation Management; Journal of Technology Management & Innovation; Research in Economics; Cambridge Journal of Regions, Economy and Society.			
<sup>1</sup> 15 artigos de 15 periódicos diferentes. <sup>2</sup> correspondência percentual dos periódicos com 1 publicação			

**APÊNDICE C. Questionário para avaliação dos fatores influenciadores no processo de licenciamento de tecnologia por Instituição Científica e Tecnológica (ICT)**

**Caracterização da empresa licenciada**

**Localização (município):**

**Tipo de atividade econômica:**

**Porte da empresa**    Micro ( )                  Pequena ( )                  Média ( )                  Grande ( )

**Possui outras tecnologias licenciadas de universidades ou centros de pesquisa?**

Sim ( )    Não ( )

**Possui setor de pesquisa?**

Sim ( )

Número de empregados    Até 10 ( )                  de 11 a 20 ( )                  21 ou mais ( )

Não ( )

**Tecnologia licenciada foi co-desenvolvida com universidade ou centro de pesquisa?**

Sim ( )

Não ( )

Produto do licenciamento está sendo ou foi comercializado?

Sim ( )

Tem resultados em vendas

Sim ( )

Não ( )

Não ( )

Siglas: **ICT** – Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (engloba universidades e centros de pesquisa)  
**NIT** – Núcleo de Inovação Tecnológica (engloba os escritórios de transferência de tecnologia das ICTs)  
**TRL** - Technology Readiness Level (nível de maturidade tecnológica)

**As afirmações abaixo são relacionadas a eficácia no processo de licenciamento de tecnologia de ICTs para empresas. Por favor, indique como elas se aplicam à sua realidade. Pedimos também que marque em cada agrupamento (a, b, c, d, e) o(s) item(s) que considerar mais importante(s).**

**a) Em relação à ICT**

1	Quando o registro de Propriedade Intelectual é relativamente novo torna a tecnologia mais atraente para o licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
---	---	---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

2	O envolvimento das ICTs com startups influencia positivamente o processo de licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
3	Relacionamentos preexistentes com outros parceiros tecnológicos são importantes para o processo de licenciamento de tecnologia	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
4	A idade/experiência da ICT influencia positivamente o processo de licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
5	Reputação institucional das ICTs aumenta o interesse pelo licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
6	Orçamento destinado pela ICT ao processo de licenciamento de invenções é importante para o processo de licenciamento de tecnologia	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
7	Participação em feiras e eventos de divulgação das tecnologias aumenta a visibilidade e consequentemente o interesse no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
8	Com boa qualidade da pesquisa produzida a ICT aumenta o interesse pelo licenciamento de suas tecnologias	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
9	Existem áreas do saber com maior probabilidade das ICTs licenciar seus resultados de pesquisa, como engenharia e medicina	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
10	A divulgação ativa da tecnologia dos centros de pesquisa é fator de aumenta o interesse no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
11	Obtenção de direitos de propriedade intelectual para deter exclusividade na exploração aumenta o	Discordo	1	2	3	4	5	Concordo

	interesse no licenciamento	totalmente						totalmente
12	Estabelecimento de relações contratuais de longo prazo aumenta o interesse no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
13	Criação de incubadoras de empresas ou participações em empresas licenciadas pelas ICTs aumenta o interesse no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
14	Fornecimento de assistência técnica e programas de treinamento para reduzir o risco de a empresa não dominar a tecnologia, e o risco de transferência incompleta, aumenta o interesse no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente

**Comentários que considerar oportunos em relação à ICT:**

**b) Em relação aos NITs**

15	O estabelecimento de NITs facilita as atividades de licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
16	Idade dos NITs (mais velhos) é significativo nas atividades de licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
17	Tamanho dos NITs (em número de empregados) é influenciador de eficácia no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
18	NITs menores e mais especializados são mais eficazes no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente

19	Experiência dos NITs em eventos anteriores têm relevância no processo de licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
----	--	---------------------	---	---	---	---	---	---------------------

**Comentários que considerar oportunos em relação aos NITs:**

**c) Em relação às Tecnologias**

20	Tecnologia complementar a uma existente é fator importante no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
21	A maturidade da tecnologia a ser licenciada (TRL – de protótipo – no mínimo 6) influencia a atratividade no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
22	O aprimoramento tecnológico leva à diminuição da incerteza tecnológica e aumenta a atratividade do licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
23	A melhoria da qualidade por meio de novas tecnologias aumenta o interesse pelo licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
24	O licenciamento é influenciado positivamente pela melhoria da qualidade por meio de novas tecnologias	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
25	A redução do <i>lead time</i> através de novas tecnologias é fator que aumenta a atratividade para o licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente

**Comentários que considerar oportunos em relação às Tecnologias:**

**d) Em relação ao Pesquisador Inventor**

26	Status acadêmico do pesquisador é importante na criação de visibilidade das tecnologias	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
27	Quando há porcentagem maior de pagamentos de royalties aos pesquisadores o licenciamento é influenciado positivamente	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
28	O envolvimento de pesquisadores nos processos de licenciamento de tecnologia é fator de influência positiva	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
29	Relações pessoais entre inventores de ICTs e de firmas potenciais de licenças aumentam a eficácia no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
30	Quando os pesquisadores colaboram ativamente com os NITs há melhoras nos resultados de licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
31	O envolvimento dos pesquisadores inventores, no processo de desenvolvimento do produto nas empresas licenciadas impacta positivamente no licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
32	Aumenta a chance de sucesso comercial o esforço adicional do inventor no desenvolvimento do produto gerado pela tecnologia licenciada	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente

**Comentários que considerar oportunos em relação ao Pesquisador Inventor:**

**e) Em relação à Empresa Licenciada**

33	É necessária a existência de mercados aptos para absorver invenções das ICTs	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
34	A densidade de empresas de base tecnológica na região em que atuam é fator que influencia positivamente o licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
35	Quando há possibilidade de abertura de novos mercados o licenciamento tem atratividade aumentada	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
36	Empresas licenciadas devem manter contato com os pesquisadores das ICTs depois de adquirir o direito legal da comercialização da invenção, para a transmissão completa do conhecimento tácito	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
37	A capacidade da empresa licenciada em internalizar a tecnologia transferida influencia positivamente o processo de licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
38	A proximidade geográfica da ICT com a empresa licenciada influencia positivamente o processo de licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente

**Comentários que considerar oportunos em relação à Empresa Licenciada:**

**As afirmações abaixo são relacionadas aos obstáculos ao processo de licenciamento de tecnologia de ICTs para empresas. Por favor, indique como elas se aplicam a sua realidade. Pedimos também que marque o(s) item(s) que considerar mais importante(s).**

39	A existência de diferentes culturas corporativas, custos de transação, conflitos de interesses	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
40	A inflexibilidade burocrática das ICTs	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
41	A crescente competição das universidades e institutos de pesquisa para licenciar suas patentes	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
42	O fato das ICTs dos países em desenvolvimento serem vistas principalmente como locais de treinamento para trabalhadores do conhecimento e como locais de P & D para o desenvolvimento tecnológico	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
43	Cientistas e administradores das ICTs por vezes não compreendem ou apreciam o ambiente da indústria e vice-versa	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
44	Estar fora das estruturas sociais de inovação leva a menor probabilidade de obter sucesso no licenciamento de patentes	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
45	Os pesquisadores das ICTs fornecem as patentes prontas para serem licenciadas e continuam suas próprias pesquisas acadêmicas, não acompanhando os aspectos legais e de marketing do processo de licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
46	A necessidade de transmissão de conhecimento tácito do pesquisador inventor para a empresa licenciada	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente

47	Os cientistas muitas vezes não sabem quais são as aplicações potenciais de suas descobertas científicas, nem sabem quais empresas podem estar potencialmente interessadas	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
48	Em grande parte nas empresas há carência de engenheiros e outros recursos humanos, recursos financeiros e equipamentos de pesquisa, para absorver o conhecimento licenciado	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
49	As empresas geralmente desconhecem quais descobertas científicas das ICTs podem ser valiosas	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
50	A tecnologia emergente encontra dificuldade relativamente alta em encontrar potenciais licenciados	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
51	Tecnologias em seus estágios iniciais de introdução no mercado possuem dificuldades técnicas e restrições por parte dos consumidores	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
52	Tecnologias podem exigir desenvolvimento de produto ou processo antes que um mercado se abra para elas	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente
53	As tecnologias licenciadas, em muitos casos, não são mais do que “prova de conceito” no momento do licenciamento	Discordo totalmente	1	2	3	4	5	Concordo totalmente

**Comentários que considerar oportunos relacionados aos obstáculos ao processo de licenciamento:**

**Apêndice D - Autores das afirmações constantes do questionário aplicado aos representantes das empresas licenciadas**

Nº	Afirmativa	Autores
1	Quando o registro de Propriedade Intelectual é relativamente novo torna a tecnologia mais atraente para o licenciamento	ANDERSEN; ROSSI, 2011
2	O envolvimento das ICTs com startups influencia positivamente o processo de licenciamento	ANDERSON <i>et al.</i> , 2007
3	Relacionamentos preexistentes com outros parceiros tecnológicos são importantes para o processo de licenciamento de tecnologia	ANKRAH; AL-TABBAA, 2015; BECERRA <i>et al.</i> , 2018
4	A idade/experiência da ICT influencia positivamente o processo de licenciamento	ANDERSEN; ROSSI, 2011
5	Reputação institucional das ICTs aumenta o interesse pelo licenciamento	ANDRADE <i>et al.</i> , 2017; ROSSI <i>et al.</i> , 2018
6	Orçamento destinado pela ICT ao processo de licenciamento de invenções é importante para o processo de licenciamento de tecnologia	SWAMIDASS; VULASA, 2009
7	Participação em feiras e eventos de divulgação das tecnologias aumenta a visibilidade e consequentemente o interesse no licenciamento	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CARTALOS <i>et al.</i> , 2018
8	Com boa qualidade da pesquisa produzida a ICT aumenta o interesse pelo licenciamento de suas tecnologias	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; KIM <i>et al.</i> , 2008; MUSCIO, 2010
9	Existem áreas do saber com maior probabilidade das ICTs licenciar seus resultados de pesquisa, como engenharia e medicina	BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013; CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005; CURI, 2012; HEISEY; SARAH, 2011; MUSCIO, 2010; THURSBY; KEMP, 2002
10	A divulgação ativa da tecnologia dos centros de pesquisa é fator de aumento do interesse no licenciamento	LEE; WIN, 2004
11	Obtenção de direitos de propriedade intelectual para deter exclusividade na exploração aumenta o interesse no licenciamento	ALAVI; HABEK, 2016

12	Estabelecimento de relações contratuais de longo prazo aumenta o interesse no licenciamento	ALAVI; HABEK, 2016; SPULBER, 2016
13	Criação de incubadoras de empresas ou participações em empresas licenciadas pelas ICTs aumenta o interesse no licenciamento	BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013; SIEGEL <i>et al.</i> , 2008
14	Fornecimento de assistência técnica e programas de treinamento para reduzir o risco de a empresa não dominar a tecnologia, e o risco de transferência incompleta, aumenta o interesse no licenciamento	LEE; WIN, 2004
15	O estabelecimento de NITs facilita as atividades de licenciamento	ANDERSEN; ROSSI, 2011; ANDERSON <i>et al.</i> , 2007; BARRA; ZOTTI, 2018; BECERRA <i>et al.</i> , 2018; CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; CHAU <i>et al.</i> ; 2017; DEBACKERE; VEUGELERS, 2005; HOPPE; OZDENOREN, 2005; KIM <i>et al.</i> , 2008; LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019; SIEGEL <i>et al.</i> , 2008
16	Idade dos ETTs (mais velhos) é significativo nas atividades de licenciamento	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005
17	Tamanho dos ETTs (em número de empregados) é influenciador de eficiência no licenciamento	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005; GEUNA; MUSCIO, 2009; MARKMAN <i>et al.</i> , 2005
18	ETTs menores e mais especializados são mais eficientes no licenciamento	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005
19	Experiência dos ETTs em eventos anteriores têm relevância no processo de licenciamento	HEISEY; SARAH, 2011; HO <i>et al.</i> , 2014; LAFUENTE; BERBEGAL-MIRABENT, 2019; MARKMAN <i>et al.</i> , 2005; WECKOWSKA, 2015
20	Tecnologia complementar a uma existente é fator importante no licenciamento	CARTALOS <i>et al.</i> , 2018
21	A maturidade da tecnologia a ser licenciada (TRL – de protótipo – no mínimo 6) influencia a atratividade no licenciamento	CARTALOS <i>et al.</i> , 2018; LARGE;

		BARCLAY, 1992
22	O aprimoramento tecnológico leva à diminuição da incerteza tecnológica e aumenta a atratividade do licenciamento	JEONG; LEE, 2015
23	A melhoria da qualidade por meio de novas tecnologias aumenta o interesse pelo licenciamento	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011; KIM <i>et al.</i> , 2008; MUSCIO, 2010
24	O licenciamento é influenciado positivamente pela diminuição de custos por meio de novas tecnologias	LEE; WIN, 200
25	A redução do <i>lead time</i> através de novas tecnologias é fator que aumenta a atratividade para o licenciamento	LEE; WIN, 2004
26	Status acadêmico do pesquisador é importante na criação de visibilidade das tecnologias	ELFENBEIN, 2007
27	Quando há porcentagem maior de pagamentos de royalties aos pesquisadores o licenciamento é influenciado positivamente	CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005
28	O envolvimento de pesquisadores nos processos de licenciamento de tecnologia é fator de influência positiva	BECERRA <i>et al.</i> , 2018; CARTALOS <i>et al.</i> , 2018
29	Relações pessoais entre inventores de ICTs e de firmas potenciais de licenças aumentam a eficiência no licenciamento	ALAVI; HABEK, 2016; BERBEGAL-MIRABENT <i>et al.</i> , 2013; FUKUGAWA, 2009; SIEGEL <i>et al.</i> , 2003
30	Quando os pesquisadores colaboram ativamente com os ETTs há melhoras nos resultados de licenciamento	MUSCIO, 2010
31	O envolvimento dos pesquisadores inventores, no processo de desenvolvimento do produto nas empresas licenciadas impacta positivamente no licenciamento	AGRAWAL, 2006; JENSEN; THURSBY, 2001
32	Aumenta a chance de sucesso comercial o esforço adicional do inventor no desenvolvimento do produto gerado pela tecnologia licenciada	JENSEN; THURSBY, 2001
33	É necessária a existência de mercados aptos para absorver invenções das ICTs	ALAVI; HABEK, 2016; LEE; WIN, 2004
34	A densidade de empresas de base tecnológica na região em que atuam é fator que influencia positivamente o licenciamento	BARRA.; ZOTTI, 2018; BECERRA <i>et al.</i> , 2018 BERBEGAL-MIRABENT;

		LAFUENTE, 2013; CHAPPLE <i>et al.</i> , 2005; RESENDE <i>et al.</i> , 2013
35	Quando há possibilidade de abertura de novos mercados o licenciamento tem atratividade aumentada	LEE; WIN, 2004
36	Empresas licenciadas devem manter contato com os pesquisadores das ICTs depois de adquirir o direito legal da comercialização da invenção, para a transmissão completa do conhecimento tácito	ALAVI; HABEK, 2016; HELLMANN, 2007
37	A capacidade da empresa licenciada em internalizar a tecnologia transferida influencia positivamente o processo de licenciamento	ALAVI; HABEK, 2016; COHEN <i>et al.</i> , 2002; KODAMA, 2008
38	A proximidade geográfica da ICT com a empresa licenciada influencia positivamente o processo de licenciamento	ALAVI; HABEK, 2016
39	A existência de diferentes culturas corporativas, custos de transação, conflitos de interesses	ALAVI; HABEK, 2016
40	A inflexibilidade burocrática das ICTs	ANDERSON <i>et al.</i> , 2007
41	A crescente competição das universidades e institutos de pesquisa para licenciar suas patentes	CARDOZO <i>et al.</i> , 2011
42	O fato das ICTs dos países em desenvolvimento serem vistas principalmente como locais de treinamento para trabalhadores do conhecimento e como locais de P & D para o desenvolvimento tecnológico	NECOECHEA-MONDRAGÓN <i>et al.</i> , 2013
43	Cientistas e administradores das ICTs por vezes não compreendem ou apreciam o ambiente da indústria e vice-versa	SIEGEL <i>et al.</i> , 2003
44	Estar fora das estruturas sociais de inovação leva a menor probabilidade de obter sucesso no licenciamento de patentes	WARREN <i>et al.</i> , 2008
45	Os pesquisadores das ICTs fornecem as patentes prontas para serem licenciadas e continuam suas próprias pesquisas acadêmicas, não acompanhando os aspectos legais e de marketing do processo de licenciamento	ALAVI; HABEK, 2016
46	A necessidade de transmissão de conhecimento tácito do pesquisador inventor para a empresa licenciada	ALAVI; HABEK, 2016
47	Os cientistas muitas vezes não sabem quais são as aplicações	HELLMANN, 2007

	potenciais de suas descobertas científicas, nem sabem quais empresas podem estar potencialmente interessadas	
48	Em grande parte nas empresas há carência de engenheiros e outros recursos humanos, recursos financeiros e equipamentos de pesquisa, para absorver o conhecimento licenciado	KIM <i>et al.</i> , 2008
49	As empresas geralmente desconhecem quais descobertas científicas das ICTs podem ser valiosas	HELLMANN, 2007
50	A tecnologia emergente encontra dificuldade relativamente alta em encontrar potenciais licenciados	JEONG; LEE, 2015
51	Tecnologias em seus estágios iniciais de introdução no mercado possuem dificuldades técnicas e restrições por parte dos consumidores	SPULBER, 2016
52	Tecnologias podem exigir desenvolvimento de produto ou processo antes que um mercado se abra para elas	SWAMIDASS; VULASA, 2009
53	As tecnologias licenciadas, em muitos casos, não são mais do que “prova de conceito” no momento do licenciamento	THURSBY; THURSBY, 2002