

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA E BIOFÍSICA DA UFMG
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**GARGALOS PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:
UMA ANÁLISE DOS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO EM MINAS GERAIS**

Belo Horizonte

2018

ERIKA HEYDEN NEVES

**GARGALOS PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA:
UMA ANÁLISE DOS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO EM MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

Linha de Pesquisa: Propriedade Intelectual

Orientadora: Profa. Dra. Marcia Siqueira Rapini

BELO HORIZONTE

2018

043 Neves, Erika Heyden.
Gargalos para transferência de tecnologia: uma análise dos Institutos Senai de em Minas Gerais [manuscrito] / Erika Heyden Neves. -2018.

81 f.: il. ;29,5 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Marcia Siqueira Rapini.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas.

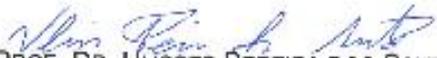
1. Propriedade intelectual. 2. Transferência de tecnologia. 3. Institutos de pesquisa - Inovações tecnológicas. 4. SENAI. I. Rapini, Marcia Siqueira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 5/6

“GARGALOS PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: UMA ANÁLISE DOS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO EM MINAS GERAIS”.

ÉRIKA HEYDEN NEVES

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 28 de março de 2018, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:


PROF. DR. ULISSES PEREIRA DOS SANTOS
FACE/UFMG


PROF. DR. LEANDRO ALVES SILVA
FACE/UFMG


PROFA. DRA. MÁRCIA SIQUEIRA RAPINI
FACE/UFMG – ORIENTADORA

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Belo Horizonte, 28 de março de 2018.

AGRADECIMENTOS

À Professora Márcia, pelo imenso apoio, aprendizado e paciência e compreensão nesta jornada, e muito importante, o incentivo para continuar.

À SEDECTES e ao Sistema FIEMG por terem me proporcionado a vivência profissional necessária e disponibilizado todas as condições para o desenvolvimento do mestrado alinhado às atividades profissionais.

Ao Centro de Inovação e Tecnologia Senai Fiemg e Institutos Senai de Inovação e suas maravilhosas equipes por terem me proporcionado o material necessário para realização do trabalho.

À UFMG, em especial à Coordenação do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual, pela oportunidade.

Aos meus amigos, pelo apoio.

À minha família, pelo apoio, encorajamento e alguns necessários puxões de orelha.

O conhecimento move o mundo.
(autor desconhecido).

RESUMO

O presente trabalho possui como objetivo analisar os principais gargalos para transferência de tecnologia dos Institutos Senai de Inovação em Minas Gerais para empresas. Para tal, foram identificados os mecanismos para a transferência de tecnologia mais usuais nos Institutos e empresas de seu relacionamento. A partir desta identificação, buscou-se analisar quais os gargalos para que a transferência obtivesse sucesso e quais deste são os principais, por meio da aplicação de questionários. Por fim, foi feita uma análise sobre estes gargalos, de forma a identificar quais os principais para pensar em formas de resolvê-los ou diminuir os seus impactos.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia, Institutos Senai de Inovação, Gargalos, Canais para transferência de tecnologia

ABSTRACT

This paper aims to analyse what are the main bottlenecks for technology transfer from the Senai Institutes for Innovation from the State of Minas Gerais to companies. Therefore, this study mapped the mechanisms to the transfer of technology that were more usual in the Institutes and companies of their relationship. Based on this identification, we sought to analyze the bottlenecks for the transfer to succeed and which of these are the main ones through the application of questionnaires. Finally, an analysis of these bottlenecks were made, in order to identify the main ones, to think about ways to solve them or to reduce their impacts.

Keywords: Technology transfer, Senai Institutes for Innovation, Bottlenecks, Channels for technology transfer

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Institutos Senai de Tecnologia no Brasil.....	34
Figura 2 - Institutos Senai de Inovação no Brasil.....	36
Figura 3 - Institutos Senai de Inovação: Setores industriais mais atendidos....	38
Figura 4 - Passos para o desenvolvimento do trabalho.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais dificuldades encontradas na interação.....	27
Tabela 2 - Mecanismos formais de interação.....	51
Tabela 3 - Tipo de tecnologia desenvolvida.....	52
Tabela 4 - Canais para transferência de tecnologia.....	53
Tabela 5 - Dificuldades para transferência de tecnologia.....	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Importância atribuída às fontes de informação para inovação pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades - Brasil - período 2012-2014.....29

Gráfico 2 - Importância atribuída aos problemas e obstáculos para inovar, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades - Brasil - período de 2012 a 2014.....30

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
AECID	Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEE	Centro de Referência em Engenharia
CETEC	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CIEMG	Centro Empresarial de Minas Gerais
CIT	Centro de Inovação e Tecnologia
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
CT&I	Ciência, Tecnologia & Inovação
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
ICT	Instituição de Ciência e Tecnologia
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
ISI	Instituto Senai de Inovação
IST	Instituto Senai de Tecnologia
MEI	Mobilização Empresarial pela Inovação
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDI	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
ProNUTTI	Projeto Núcleo de Transferência Tecnológica e Inovação
RMPI	Rede Mineira de Propriedade Intelectual
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Minas Gerais
SECTES	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SIMI	Sistema Mineiro de Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SRI	Sistema Regional de Inovação

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
	15
2.	TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA ENTRE ICTS E EMPRESAS E OS GARGALOS PARA O SEU SUCESSO	16
2.1	O NIT como mecanismo de apoio à transferência de tecnologia	17
2.2	Gargalos para transferência de tecnologia	21
2.2.1	<i>Conceituação de transferência de tecnologia</i>	21
2.2.2	<i>Mecanismos para transferência de tecnologia e seus principais gargalos</i>	22
3	O SENAI E OS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO	31
3.1	O SENAI e a Inovação como fator competitivo	31
3.1.1	<i>Os Institutos Senai de Tecnologia e Inovação</i>	32
3.2	O SENAI em Minas Gerais	38
3.2.1	<i>O Centro de Inovação e Tecnologia Senai Fiemg</i>	39
3.3	Os Institutos Senai de Inovação em Minas Gerais	41
3.3.1	<i>Instituto Senai de Inovação em Engenharia de Superfícies</i>	41
3.3.2	<i>Instituto Senai de Inovação em Processamento Mineral</i>	42
3.3.3	<i>Instituto Senai de Inovação em Metalurgia e Ligas Especiais</i>	43
4.	METODOLOGIA	45
4.1	Contexto da pesquisa	45
4.2	Método de pesquisa	45
4.2.1	<i>Procedimento de coleta e análise de dados</i>	48
5.	APRESENTAÇÃO DO CASO EM ANÁLISE	50
5.1	Seleção do caso para estudo	50
5.2	Dados e análise dos questionários	50
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	61
6.1	Limitações da pesquisa	63
	REFERÊNCIAS	65

ANEXOS - Questionários aplicados.....68**1 INTRODUÇÃO**

Esse trabalho possui o objetivo de verificar quais os principais gargalos para que a transferência de tecnologia ocorra com sucesso, de forma que apoie o desenvolvimento e competitividade da indústria. Para isto, o trabalho realiza uma busca na literatura sobre as dificuldades para a transferência, de forma a compará-las com a realidade dos Institutos Senai de Inovação em Minas Gerais, que são instituições de pesquisa privadas, verificando quais são os principais fatores dentro deste universo.

A motivação para realização deste trabalho veio por meio da organização de encontros de pesquisadores e empresas, em que pesquisadores de diversas áreas pudessem apresentar suas tecnologias para representantes da área de inovação de empresas, e que atendessem aos seus desafios tecnológicos.

Observou-se, por meio destas atividades, que havia diversas barreiras na interação destes atores, o que dificultava a transferência, tanto de *know-how*, quanto de licenciamento de tecnologia, entre outros, por exemplo, a desconfiança entre as partes, burocracia, diferença de *timing* nas negociações.

A percepção das dificuldades para a transferência, e o fato de trabalhar na área de inovação, despertaram o interesse pelo tema, de forma a compreender quais os gargalos, e assim, quais as melhores práticas para minimizá-los. Por meio destas percepções, surgiram as primeiras indagações que fundamentaram o trabalho, sendo elas referentes aos gargalos para a transferência de tecnologia. Ressalta-se que este trabalho não possui uma visão completamente imparcial, uma vez que a autora trabalha dentro do Sistema Fiemg.

Este trabalho está dividido em cinco capítulos ademais desta breve introdução acerca da transferência de tecnologia. O segundo capítulo aborda a transferência de tecnologia e seus obstáculos, o terceiro capítulo apresenta uma descrição do Serviço Nacional de Aprendizagem e a sua relação com a inovação e competitividade da indústria. No quarto capítulo, a metodologia utilizada para realização da pesquisa é apresentada e no quinto capítulo, a análise dos gargalos para a transferência de tecnologia e os seus desdobramentos é realizada. Por fim, a conclusão apresenta as considerações finais e as limitações do trabalho realizado.

2 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA ENTRE ICTs E EMPRESAS E OS GARGALOS PARA O SEU SUCESSO

Esse capítulo busca fazer um levantamento da literatura sobre transferência de tecnologia, demonstrando quais os principais canais para a transferência e por fim, quais os fatores que dificultam para que ela obtenha sucesso na relação com as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e empresa. Espera-se que a transferência de tecnologia colabore para o desenvolvimento da indústria, uma vez que possibilita a aquisição de novos conhecimentos que poderão aumentar a sua competitividade, em nível regional, nacional e internacional.

A sociedade atual é pautada no conhecimento, tanto tácito quanto codificado, que assume cada vez mais, um papel de destaque nas relações entre as organizações, reconfigurando as formas de relações entre a produção e força produtiva, e os processos de formação institucional (MEYER-KRAHMER e SCHMOCH, 1998). Desta forma, o conhecimento adquire o papel de uma das principais moedas de troca nesta nova sociedade do conhecimento.

Assim, as empresas que conseguem se mobilizar, por meio do avanço tecnológico, adquirem vantagens ao apresentar novidades na forma como lançam estes produtos e oferta de seus serviços e produtos (TIDD, J. *et al.*, 2008).

Porém, a inovação não ocorre de forma isolada. De acordo com Póvoa (2008), uma empresa dificilmente irá inovar sozinha, “sem que haja a contribuição de outras organizações da economia e da sociedade” (PÓVOA, 2008, p.10). Assim, para que uma empresa consiga inovar, ela deve atuar em conjunto com outros atores, tais como Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e órgãos governamentais que fomentem atividades de pesquisa e desenvolvimento, bem como com outras empresas.

O Manual de Oslo (2006) destaca que estes atores se relacionam por meio da transferência e difusão de ideias, conhecimento e experiências. Os canais pelos quais estes fatores interagem se inserem em um contexto social, político, cultural e econômico que restringem e moldam as atividades inovadoras, em que “a inovação é vista como um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado por meio do aprendizado e da interação” (MANUAL DE OSLO, 2006, p. 41).

Desta forma, as universidades e outras Instituições de Ciência e Tecnologia, sendo as maiores detentoras deste conhecimento, tornam-se cada vez mais relevantes para a

indústria, uma vez que são capazes de desenvolver projetos e possíveis soluções para suas demandas.

A transferência de tecnologia se destaca como um dos principais caminhos para esta interação, em que vem sendo amplamente difundida como ponto relevante para o progresso industrial e desenvolvimento econômico de uma região ou país (Póvoa, 2008), colaborando principalmente para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Para Garnica e Torkomian (2009), o conhecimento que é gerado nas universidades brasileiras e outras instituições de pesquisa, como as privadas, representam uma excelente fonte de informação e capacitação para o desenvolvimento de novas tecnologias, resultando no fato de que a transferência de tecnologia entre ICT e setor produtivo incide em um caminho complementar para que empresas brasileiras alcancem um patamar tecnológico superior.

2.1 O NIT como mecanismo de apoio à transferência de tecnologia

Esta seção visa explicar o contexto em que a transferência de tecnologia está inserida, com relação aos mecanismos para seus processos. Muitas das interações entre universidade e ICTs ocorrem por meio da busca de parceiros para a realização de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). De acordo com Pimentel (2010), os processos de PD&I servem para apontar uma novidade ou solucionar uma incerteza na ciência e tecnologia, destinando o resultado das suas atividades de inovação tecnológica para o setor produtivo e empresarial. O Manual Frascati (2002) define “atividades de inovação tecnológica” como:

As atividades de inovação tecnológica são o conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financeiras e comerciais, incluindo os investimentos em novos conhecimentos, que levam ou que tentam levar à implementação de produtos e de processos novos ou melhorados (MANUAL FRASCATI, 2002, p.17).

Um ponto importante que colaborou para o fortalecimento e desenvolvimento da indústria é a Lei da Inovação (Lei nº10.973/2004), que permite diversos tipos de contrato, entre eles, contratos de permissão e compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e instalações de ICTs, desde que mediante remuneração e prazo determinado; contratos de transferência de tecnologia e licenciamento; e contratos de prestação de serviços.

Os artigos 6º e 7º da Lei da Inovação explanam que é “facultado à ICT celebrar contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida, e também, para obter o direito de uso ou exploração de criação protegida de terceiros” (PIMENTEL, 2010, p.31). Assim, a lei colabora para a idealização de mecanismos formais para o desenvolvimento de tecnologia e de transferência de tecnologia.

Um outro aspecto que causou grande impacto da Lei da Inovação para a interação entre ICTs e empresas e a consequente transferência de tecnologia, é que as universidades e institutos públicos de pesquisa passaram a possuir Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), que possuem o papel de contribuir com a gestão da inovação, como por exemplo, no depósito de patentes e transferência de tecnologia. Os núcleos de inovação tecnológica são provenientes da lei nº 10973/2004, e são definidos como “núcleo ou órgão constituído por uma ou mais ICT com a finalidade de gerir sua política de inovação”. (BRASIL, capítulo I, artigo 2, inciso VI, 2004).

Ou seja, a legislação define que as instituições de ciência e tecnologia devem dispor de um núcleo de inovação tecnológica, que seja próprio, ou em conjunto com outra ICT e que seja competente para a gestão dos contratos de transferência. Entre as competências necessárias para o desenvolvimento das atividades do NIT, encontram-se (BRASIL, capítulo III, artigo 17, incisos I a VI, 2004):

- I - zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;
- II - avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições da Lei no 10.973, de 2004;
- III - avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 23 deste Decreto;
- IV - opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;
- V - opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;
- VI - acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.

Em janeiro de 2016, foi aprovado o novo marco legal da inovação, Lei nº13.243/2016, conhecido como Código de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), como resultado de diversas discussões de atores do Sistema Nacional de Inovação (SNI), sobre a necessidade de alterar pontos na Lei da Inovação, que pudessem reduzir os entraves legais e burocráticos e que conferissem assim, maior flexibilidade para as instituições do

ecossistema de inovação (RAUEN, 2016), modificando por exemplo, a interação ICT-empresa.

Entre as alterações propostas, podem ser citadas a criação das ICTs privadas, e assim, o seu reconhecimento como atores do SNI, uma vez que anteriormente, apenas as ICTs públicas eram citadas na lei. Outro ponto relevante é a definição do tipo de serviço prestado pelas ICTs nas suas atividades voltadas para ciência e tecnologia, passando assim, a serem definidos como serviços técnicos especializados (RAUEN, 2016).

Outro aspecto que sofreu modificações, é referente aos acordos de parceria para o desenvolvimento de atividades inovativas, em que houve a troca do termo “contrato” para “instrumento jurídico específico” e inclusão de “serviços” nos tipos¹ de atividades realizadas (BRASIL, 2016), aumentando a abrangência das possibilidades para interação ICT-empresa e de atuação dos NITs.

Minas Gerais conta com 27 NITs filiados à Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI, 2013), pertencentes à instituições públicas e privadas, trabalhando para atender às políticas nacionais de inovação e para fortalecer o Sistema Regional de Inovação (SRI). Os NITs possuem um papel crucial para a transferência de tecnologia, uma vez que colaboram para o fortalecimento da cultura, que ainda é vista com desconfiança por empresas e pesquisadores. “A atuação do NIT favorece a criação de um ambiente propício para a transferência de tecnologia e para a proteção do conhecimento na ICT. Conseqüentemente, o NIT passa a ser o interlocutor central com o setor privado e com a própria instituição” (SANTOS, TOLEDO e LOTUFO, 2009, p.54).

Santos *et al.* (2009) aponta para três perfis de Núcleos de Inovação Tecnológica, de acordo com suas principais funções: o legal, que possui como principal atividade a regulação e formalização, e atua fortemente alinhado ao departamento jurídico de sua instituição, orientando sobre a possibilidade de depósito de patente ou não, e se o melhor caminho, é, por exemplo, firmar um convênio com determinada empresa. Entre seus profissionais, podem ser citados advogados e especialistas em propriedade intelectual.

O segundo perfil refere-se ao administrativo, em que são realizados os processos para concretizar a interação ICT-empresa, tais como encaminhamentos para assinatura de contratos. Por fim, há o perfil voltado para negócios, em que há um maior interesse em transformar as pesquisas em negócios (SANTOS *et al.*, 2009).

¹ Anteriormente, os tipos de atividades mencionadas eram apenas produto e processo (BRASIL, 2016).

Dentre estes modelos, podem ser citados os Acordos de Cooperação para Pesquisa e Desenvolvimento, em que normalmente há um objetivo em comum, em que os custos e incerteza acerca do resultado serão divididos e assim, menores. Outro aspecto positivo refere-se ao acesso a outros especialistas é o compartilhamento de conhecimentos.

Outro mecanismo disponível é a prestação de serviços técnicos, em que a empresa necessita compartilha com a ICT diversas especificações acerca do processo ou produto, bem como todo o *know-how* envolvido, para resolver uma demanda específica e até pontual, em uma interação em que a ICT acaba por absorver este *know-how* (REIS, 2008).

Trata-se de terceirizar o trabalho de pesquisa e desenvolvimento. A procura por institutos privados ou públicos de pesquisa e, principalmente, por universidades é um processo irreversível e que aumenta constantemente. As universidades, por seu lado, têm procurado cada vez mais temas de pesquisa financiados pela indústria (REIS, 2008, p. 94).

Ressalta-se que um projeto de pesquisa pode requerer muitos anos de atividade, e ainda assim, não apresentar os resultados esperados, já que não é possível prever se haverá sucesso (REIS, 2008). Muitas vezes, a empresa exige que sejam criadas soluções que tornem o tempo de pesquisa cada vez menor, ao contrário das instituições de pesquisa, que possuem uma visão de longo prazo para estas atividades (REIS, 2008).

Observa-se que quando se fala em contrato de transferência, se pensa não em uma cessão de tecnologia, mas sim em todo o *know-how* envolvido “implicando uma obrigação de dar e fazer, entregar detalhes especificados da tecnologia e comunicar experiências” (PIMENTEL, 2010, p.31). Ou seja, além do licenciamento de patente, há também a aquisição de conhecimentos tecnológicos, que pode ocorrer também por meio do fornecimento de tecnologia e prestação de serviços. Quando a ICT utiliza de conhecimentos prévios para a realização de um serviço técnico, já há a transferência, uma vez que serão utilizados um conjunto de conhecimentos para a realização deste.

Os NITs são indispensáveis para a transferência de tecnologia, uma vez que conhecem todos os aspectos do processo, orientando as instituições de ciência e tecnologia sobre a melhor e mais correta forma para a interação com a empresa. Embora pesquisadores possuam um amplo conhecimento técnico acerca do seu universo de pesquisa, muitas vezes não possuem a mesma linguagem utilizada pela empresa.

Percebe-se assim, que a transferência de tecnologia pode ocorrer por meios formais, com a existência de instrumentos jurídicos que formalizam a relação, e que podem ser utilizadas, por exemplo, para intercâmbio de profissionais ou ainda serem criadas com um objetivo

específico, como por exemplo, a contratação de pesquisas e acordos de cooperação. Porém, a transferência de tecnologia não ocorre apenas por meios formais, podendo acontecer por meio de publicações indexadas, troca de informações em seminários e até por consultorias (REIS, 2008).

2.2 Gargalos para transferência de tecnologia

Há poucos estudos que apresentam uma discussão acerca da interação ICTs privadas-empresas, no que tange aos processos de transferência de tecnologia e que abordem os fatores de dificuldade. Assim, esta seção busca levantar quais são estes canais e mapear quais as principais dificuldades na interação entre os atores, por meio destes canais.

Embora a literatura aborde constantemente as dificuldades para o licenciamento de tecnologias, há outras formas de transferência que ocorrem mais organicamente. “Para que essa interação ocorra, é importante a existência de canais de transferência de conhecimento como patentes e licenciamento, produção científica, estudantes, estágios, contratos informais e contratos de investigação (SANTOS, 2016, p.61).

2.2.1 Conceituação de transferência de tecnologia

Para se tratar do tema, deve-se inicialmente delimitar o que vem a ser tecnologia e o que vem a ser transferência. Usualmente, quando uma transferência de tecnologia é mencionada, pensa-se quase que diretamente no licenciamento de patentes, porém, deve-se extrapolar este pensamento, pois mesmo que não haja uma patente, a transferência de tecnologia pode ocorrer, uma vez que o conjunto dos conhecimentos desenvolvidos é transferido.

Para fins deste trabalho, o conceito de tecnologia será o utilizado por Dosi (1982), que define tecnologia como um

(...) conjunto de pedaços de conhecimentos, tanto diretamente "práticos" (relacionados com problemas e dispositivos concretos) como "teóricos" (mas praticamente aplicáveis uma vez que não necessariamente já aplicados), know-how, métodos, procedimentos, experiência de sucessos e fracassos e também, é claro, dispositivos físicos e equipamentos (DOSI, 1982, p. 151-152, tradução nossa).

Percebe-se que este conceito (DOSI, 1982) transforma a tecnologia em uma composição de conhecimentos e que há uma certa dinamicidade, já que o conhecimento está sempre sendo modificado. Outro ponto a ser considerado, de acordo com Póvoa (2008), é a indissociabilidade da transferência, já que não há como transferir um produto sem transferir o conhecimento e as informações acerca do mesmo.

A transferência de tecnologia pode ocorrer de diversas formas, e pode ser definido por Parker e Zilberman (1993) como qualquer formato de processo, por meio de canais formais e informais, pelo qual se transfira conhecimento científico, sendo ele básico, qualquer tipo de processo pelo qual se transfere conhecimento científico básico, informações técnicas e inovações de uma ICT para empresa, e até de uma empresa para ICT.

De acordo com Gonzalez e Campins (2016), a tecnologia é um conjunto de conhecimentos que configura um sistema que possui sua própria dinâmica e processos, em que as inovações são o principal agente de troca entre as instituições.

Vale ressaltar também as atividades inovativas realizadas pelas empresas, uma vez que a transferência de tecnologia é um fator crucial para o seu acontecimento. De acordo com a Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC (2016), as atividades inovativas realizadas pelas empresas podem ser divididas em dois principais tipos: atividades de P&D, que abrangem atividades de Pesquisa Básica, aplicada e desenvolvimento experimental, e atividades não relacionadas ao P&D, tais como aquisição de bens e serviços, e de conhecimentos externos, de software, dentre outras. .

Entre estas atividades podem ser citadas as atividades internas de P&D, em que há um trabalho criativo, realizado de forma ordenada, aumentando o conhecimento da empresa, e o seu uso para criar novos produtos ou processos e para aprimorar tecnologias, bem como a construção de protótipos e de plantas-piloto e a realização de testes (PINTEC, 2016).

Ainda, a aquisição externa de P&D, que envolve todas as ações acima descritas, porém realizadas por outras instituições, e que são adquiridas pela empresa em questão. Há também a aquisição de conhecimentos externos, o que é compreendido pela transferência de tecnologia, como por exemplo, compra e uso de direitos de utilização de patentes, aquisição de *know-how* de uma outra instituição e por fim, conhecimentos técnico-científicos, como por exemplo, por meio de artigos e congressos (PINTEC, 2016).

Outra atividade inovativa apontada pela PINTEC (2016) são os treinamentos, em que há a passagem de conhecimentos orientada ao desenvolvimento de novos produtos e processos tecnológicos (ou aperfeiçoados), e que também podem contar com a inclusão de serviços técnicos especializados realizados por terceiros.

2.2.2 Mecanismos para transferência de tecnologia e seus principais gargalos

Como anteriormente mencionado, quando se aborda a TT, pensa-se quase que automaticamente em patente e licenciamento de tecnologia, porém, alguns autores têm

apontado para a relevância de outros mecanismos no que tange à transferência de tecnologia, tais como publicações, consultoria ou até mesmo troca informal de informações (PÓVOA, 2008), reconhecendo que a patente é apenas um destes mecanismos. Ainda, Rogers, Takegami e Yin (2000) *apud* Garnica e Torkomian (2009) classificam os mecanismos de transferência de tecnologia, entre outros, como:

- *Spin-offs*: é a transferência de uma tecnologia, produto ou processo para um novo empreendimento, advindo de uma organização já existente;
- Licenciamento: permissão de uso de certo produto, processo ou desenho industrial;
- Publicações: artigos em periódicos indexados;
- Encontros: interação entre pessoas, em que há troca de informação técnica;
- Projetos de P&D realizados por meio de cooperação: acordos para compartilhamento de “pessoas, equipamentos, direitos de propriedade intelectual” (GARNICA e TORKOMIAN, 2009, p. 627).

Póvoa (2008) sugere que a “patente é um mecanismo limitado para a tarefa de transferência de tecnologia para o setor produtivo” (PÓVOA, 2008, p.85), e que esta limitação está associada aos seguintes fatores: o tipo de conhecimento tecnológico a ser transferido, por exemplo, se será produto, processo, ou outro; a quantidade de pesquisas que deverão ser realizadas; o tipo da indústria à qual a pesquisa está relacionada e qual sua capacidade de absorção. Estes fatores indicam que quando se pensa em transferência de tecnologia, deve-se avaliar qual o melhor caminho para o processo, pois nem sempre o depósito e licenciamento de patente será a melhor opção e fará sentido como transferência de conhecimento.

O trabalho realizado por Garnica e Torkomian (2009) buscou fazer uma análise, com universidades de São Paulo, acerca dos contratos de transferência de tecnologia e identificando gargalos e pontos de apoio à transferência. Embora realizado com ICTs públicas, estes entraves e incentivos à inovação também se aplicam para as ICTs privadas. Entre os incentivos e estímulos mais citados na interação, encontram-se:

- Profissionais especializados em propriedade intelectual;
- Tecnologia e documento de patente de alta qualidade. Este item é importante, pois demonstra que a ICT possui conhecimento técnico suficiente para conduzir o processo, preferencialmente no tempo estipulado pela empresa;
- Retorno financeiro para o inventor e para a ICT;
- Confiança da empresa nos pesquisadores da ICT;

- Alta expectativa de retorno financeiro da tecnologia desenvolvida. Embora se lide com a incerteza, e se tenha conhecimento que o resultado pode não ser o esperado, a expectativa é um estímulo para a formalização e parceria;
- Suporte jurídico-administrativo da ICT, uma vez que o pesquisador pode não conhecer todos os trâmites referentes ao processo de transferência de tecnologia, seja por licenciamento ou por cooperação para P&D;
- Profissionais especializados em gestão da inovação;
- As partes já possuem um relacionamento consolidado, devido a parcerias anteriores. Assim, as instituições já sabem quais os responsáveis com quem tratar sobre o processo, bem como é o funcionamento e estrutura, por exemplo, da ICT;
- Instrumentos jurídicos formais, que aumentam o nível de confiança na parte envolvida em questão, e protege as partes, uma vez que estará tudo formalizado;
- Troca de conhecimentos do processo de cooperação para P&D entre empresa e ICT;
- Estabelecimento viável de cronograma de execução do projeto.

Garnica e Torkomian (2009) também sistematizaram em seu trabalho, os maiores fatores de dificuldade, o que neste trabalho são chamados de gargalos, para a realização dos processos de transferência de tecnologia:

- Definição de royalties. É um gargalo uma vez que nem sempre as partes concordarão com os valores propostos;
- Burocracia;
- Morosidade dos processos jurídicos;
- Conhecimento técnico insuficiente para o escalonamento de tecnologias;
- Acompanhamento e comunicação do processo de forma pouco sistemática;
- Baixa flexibilidade na gestão de contrato, o que pode acarretar em dificuldade para suprir novas demandas da organização parceira;
- Insuficiência de força de trabalho especializada para desenvolvimento da pesquisa;
- Limite do tempo destinado à pesquisa;
- Cultura de comercialização de tecnologia pouco desenvolvida;
- Incerteza em relação a produção da tecnologia;
- Desenvolvimento de pesquisa a médio e longo prazo, logo resultado também não será rápido;
- Recurso escasso para projetos de P&D pela própria empresa.

Percebe-se a importância da transferência de tecnologia, uma vez que é um dos principais mecanismos pelos quais esta troca ocorre. Para os autores acima mencionados, é possível diferenciar diversos tipos de mecanismos para a transferência de tecnologia, da universidade para a empresa:

- Convênios e contratos;
- Licenciamento de patentes;
- Mobilidade de recursos humanos entre empresa e universidade e vice-versa;
- Spin offs universitárias;
- Publicações em revistas científicas e congressos;
- Formação de pessoal.

Swamidass e Vulasa (2008) consideram que uns dos principais fatores que dificultam a transferência de tecnologia são a falta de pessoal qualificado, ou a falta de uma área que cuide especificamente da transferência, a falta de experiência por parte dos pesquisadores, o risco da não efetivação da transferência, uma vez que o processo pode ser muito longo e custoso, o que pode fazer com que os benefícios da inovação proposta demorem até 12 anos para serem colhidos.

Bekkers e Freitas (2008) realizaram uma pesquisa com o intuito de identificar qual a importância de cada canal de transferência para diferentes setores industriais. Por exemplo, publicações e participação em conferências são mais utilizadas por indústrias que são intensivas em pesquisa e desenvolvimento, enquanto intercâmbio de estudantes e contratos de pesquisa são mais utilizados nos campos da engenharia. Já patentes e *spin-offs* são muito comuns para indústrias que trabalham ciências da vida. A pesquisa colaborativa e a troca informal de conhecimento são transversais aos três campos acima mencionados (BEKKER e FREITAS, 2008). Esta afirmação indica que a transferência de tecnologia e sua importância é percebida de forma diferente pelos diversos setores industriais.

Para a realização do trabalho, os autores mapearam diversos canais de transferência e os dividiram em grupos, de acordo com a sua relevância, considerando tanto o lado das universidades, quanto das empresas. Identificaram por meio da literatura existente que publicações, conferências e cooperação para pesquisas são particularmente necessários para atividades de P&D e que contratos para a realização de pesquisas, intercâmbio de pesquisadores e estudantes e pesquisa colaborativa para as áreas das engenharias.

Abaixo, segue a relação dos principais canais de transferência de tecnologia identificados por Bekkers e Freitas (2008), conforme acima mencionado:

- Publicações, tanto em meio acadêmico quanto profissional;
- Patentes;
- Contatos informais;
- Participação em congressos e conferências;
- Projetos de P&D;
- Contratos de pesquisa;
- *Spin-offs*.

A importância da transferência de tecnologia como fator promotor da competitividade industrial é tal, que foram criados diversos programas com o intuito de facilitar o processo. Entre eles, pode ser citado o Projeto Núcleo de Transferência Tecnológica e Inovação (proNUTTI), uma iniciativa que conta com o apoio de diversos agentes da inovação no estado (FIEMG, 2018), tais como Instituto Euvaldo Lodi (IEL), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Minas Gerais (Sebrae), e Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECTES²), por meio do Sistema Mineiro de Inovação, executado pelo Instituto Euvaldo Lodi de Minas Gerais, no bojo do Sistema Fiemg (Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais).

O intuito do proNUTTI é realizar um mapeamento dos *gaps* tecnológicos para a inovação nas empresas, e criar uma metodologia que fosse eficaz e possível de se replicar, para a transferência de tecnologia das ICTs para as empresas, e que assim, colaborassem para solucionar os desafios tecnológicos, diminuindo estes *gaps*. Para isso, a metodologia buscou aproximar a academia e as empresas. O proNUTTI surgiu na esfera do Programa de Fortalecimento dos Sistemas Regionais de Inovação no Brasil (Programa SRI), criado em conjunto pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI), Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e a Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (AECID), e que possui o objetivo de colaborar para o fortalecimento do Sistema Regional de Inovação dos estados brasileiros. Este piloto foi realizado em Alagoas, Minas Gerais, Paraíba e Santa Catarina, de forma que fossem geradas lições aprendidas que pudessem moldar as próximas edições do projeto.

Entre as principais atividades desenvolvidas pelo proNUTTI, encontram-se o mapeamento de ofertas e demandas, das universidades e das empresas, respectivamente; qualificação

² Atualmente chamada de Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SEDECTES).

destas ofertas e demandas; indução da interação entre universidades e centro de conhecimento e empresas; e por fim, integração das ações para a interação. Assim, o objetivo do proNUTTI pode ser definido como “aumentar a competitividade das empresas mineiras por meio da promoção da interação entre as universidades e ICTS, com foco na transferência de tecnologia e na promoção de inovações” (proNUTTI, p.10, 2014). Por meio de seu trabalho, o proNUTTI identificou que há um baixo preparo, tanto por parte das empresas, quanto por parte das ICTs, para que as interações realizadas obtivessem sucesso. De acordo com o projeto, as empresas apontaram para diversos problemas no momento da negociação para a transferência de tecnologia, sendo a morosidade do processo, o principal, seguido de dificuldades contratuais, pesquisadores qualificados para atender à demanda, relacionamento com os pesquisadores e professores, problemas internos à empresa, ou seja, como chegar à ICT, alto custo, facilidade de acesso ao NIT e distância geográfica.

Na tabela 1, retirada da cartilha do proNUTTI, é possível visualizar as dificuldades encontradas para o sucesso da transferência, do fator de maior dificuldade ao de menor dificuldade:

Tabela 1 - Principais dificuldades encontradas na interação

1 Morosidade do processos ³	20%
2 Dificuldades contratuais	15%
3 Encontrar pesquisadores para atender à demanda tecnológica	15%
4 Relacionamento com professores e pesquisadores	14%
5 Problemas internos na empresa	13%
6 Desconhecimento do processo de interação	10%
7 Elevados custos	8%
8 Acesso ao NIT	4%
9 Distância geográfica	1%

Fonte: Adaptada de Cartilha proNUTTI, 2014

Entre as justificativas para este quadro, pelas empresas avaliadas pelo projeto, muitas afirmaram não saber como se iniciar um processo de interação com as ICTs, não conhecendo assim, a oportunidade de solucionar suas demandas tecnológicas na ICT, não sabendo também quem deveriam procurar para realizar a interação. Outros empecilhos da interação que pode resultar em transferência, referem-se às dificuldades contratuais e desconfiança quanto à exibir seus projetos estratégicos. Mesmo assim, os resultados do

³ Morosidade nos processos de transferência de tecnologia

projeto mostram que há um grande interesse em transferência de tecnologia e projetos de cooperação em P&D.

Ao final do estudo, foi concluído que há um grande desejo de interação ICT-empresa, mas que ainda há grandes barreiras financeiras e culturais, como por exemplo, o medo do risco, que fazem com que a empresa só busque inovar quando é o *timing* correto para tal. Como estas instituições não possuem o conhecimento de como iniciar e manter uma interação, é necessário um interlocutor que induza a interação, colaborando para o sucesso da transferência de tecnologia, papel desempenhado.

Muitas empresas optam pela cooperação para pesquisa e Desenvolvimento, uma vez que os custos serão divididos e assim menores. Outro ponto, é que a colaboração permite o acesso a outros especialistas e outros conhecimentos. Para isso, as empresas podem utilizar a terceirização, acordos de licenciamento e a interação com universidades (SANTOS, 2016).

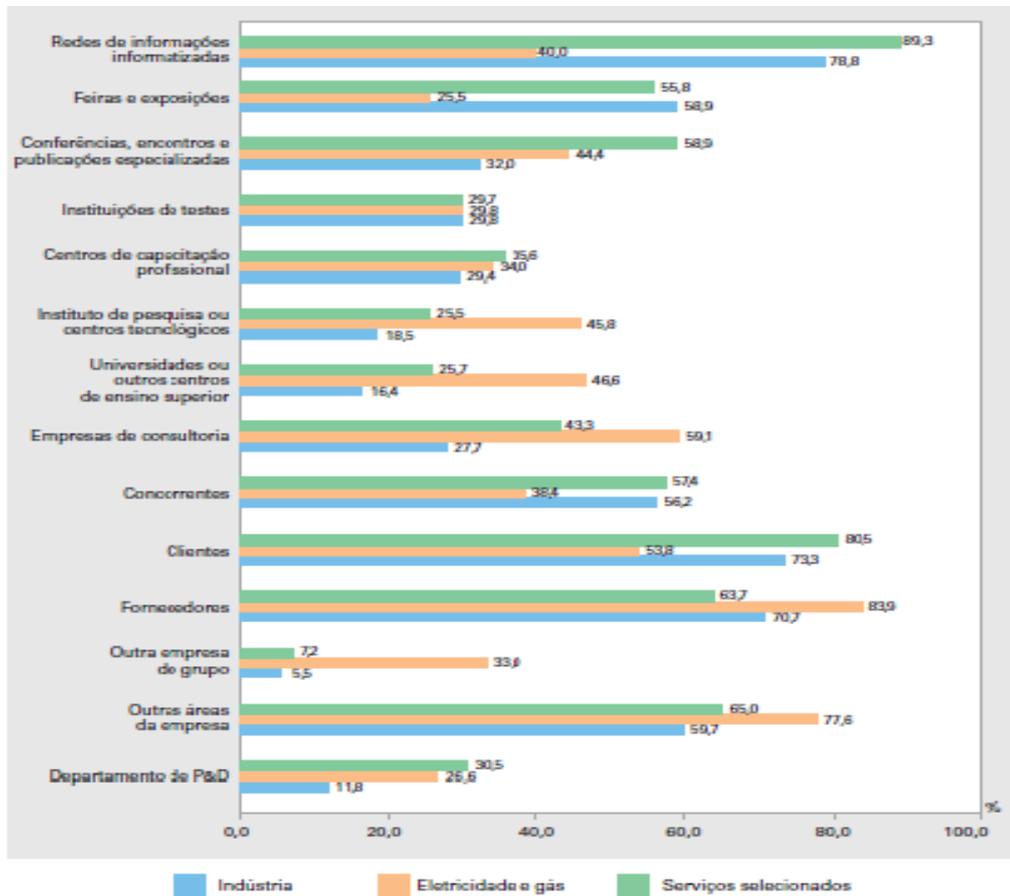
Estes canais de interação oferecem avanços que, talvez sem este contato, jamais ocorreriam, uma vez que a ciência encontra-se cada vez mais transversal e multifacetada. Porém, esta cooperação ou prestação de serviço pode trazer riscos, uma vez que informações estratégicas serão compartilhadas. Outros riscos estão relacionados às informações assimétricas, ou seja, as informações passadas se perdem e não chegam ao destinatário completas e a incerteza quanto ao resultado final, já que os custos para desenvolvimento de tecnologia podem ser muito altos (SANTOS, 2016).

Assim, a relevância dos canais de transferência poderão sempre variar de acordo com o setor da empresa, a experiência pessoal dos tomadores de decisão e dos envolvidos no processo (BEKKERS e FREITAS, 2008), como demonstrado também pela PINTEC (2016), que apresenta as razões pelas quais uma empresa não inovou, ou agiu de forma mais branda, as dividindo entre serviços, eletricidade e gás e por fim, indústria de transformação, em que cada setor apresenta diferentes resultados, como apresentado no gráfico 1, que aponta as fontes de informação utilizadas no processo de inovação, ou seja, canais para uma possível transferência de tecnologia. Os indicadores das fontes de informação utilizados servem para demonstrar a relevância que as empresas consideraram para as diversas fontes (importância alta ou média).

Ao todo, os canais considerados pela PINTEC (2016) abrangem redes de informações automatizadas; feiras e exposições; conferências, encontros e publicações especializadas; instituições de testes; centros de capacitação profissional; instituto de pesquisa ou centros

tecnológicos; universidade ou outros centros de ensino superior; empresas de consultoria; concorrentes; clientes; fornecedores; outra empresa do grupo; outras áreas da empresa e departamento de P&D. Para a indústria, em específico, as redes de informações sistematizadas, feiras e exposições, fornecedores, clientes e concorrentes, foram considerados as fontes de maior relevância. Já outras instituições de pesquisa, conferências, encontros e publicações especializadas, empresas de consultoria, outras empresas do grupo e departamentos de P&D e instituições de testes foram considerados de menor relevância.

Gráfico 1 - Importância atribuída às fontes de informação para inovação pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades - Brasil - período 2012-2014

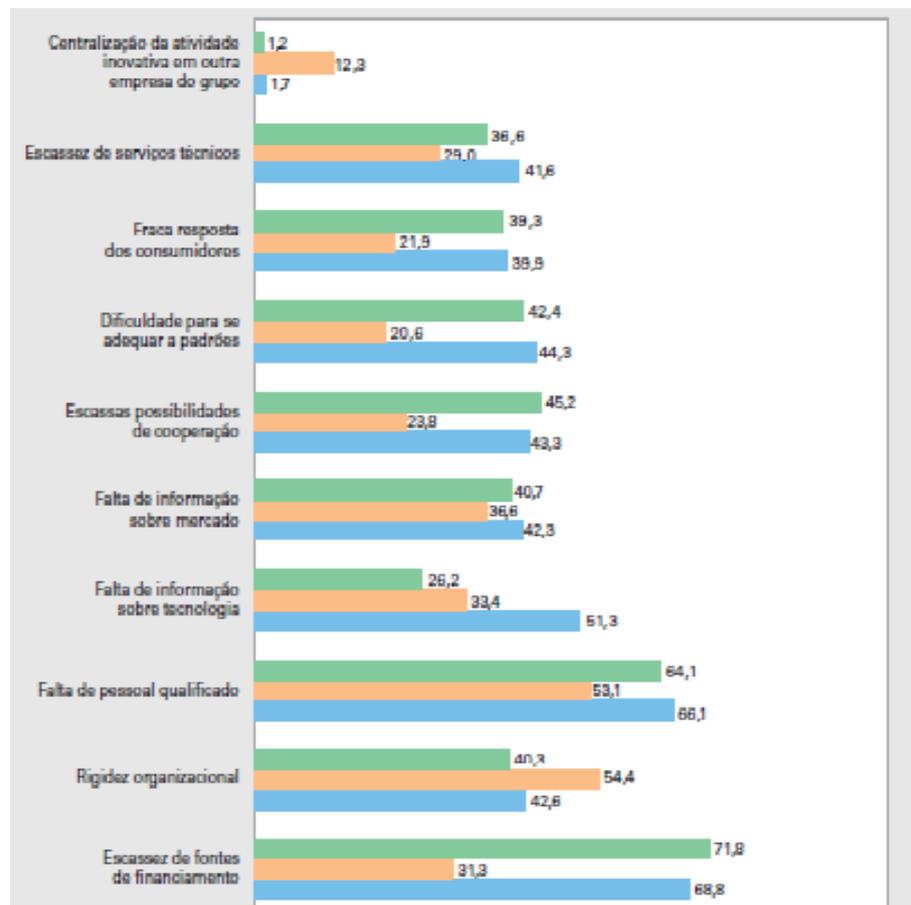


Fonte - PINTEC, 2016 (p. 56)

A PINTEC (2016) também elencou os principais problemas e obstáculos declarados pelas empresas para a inovação, e a sua importância, e que também podem ser aplicados especificamente à transferência de tecnologia, como apontado no gráfico 2.

Para a indústria, os obstáculos considerados mais importantes foram os elevados custos para inovação, os riscos econômicos, escassez de fontes de financiamento, falta de pessoal qualificado e falta de informação sobre tecnologia. Quanto aos considerados menos relevantes, observa-se que mantiveram-se no mesmo patamar de importância, tais como escassez de serviços técnicos, escassas possibilidades de cooperação e falta de informação sobre o mercado.

Gráfico 2 - Importância atribuída aos problemas e obstáculos para inovar, pelas empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por setores de atividades - Brasil - período de 2012 a 2014



Fonte - PINTEC, 2016 (p. 67)

A transferência de tecnologia pode ocorrer de inúmeras formas, e o seu sucesso dependerá de muitos fatores. Ela não é um modelo pronto e perfeito, e o seu processo está em constante mudança. Ainda, dependerá de muitos fatores exógenos ao processo, como o desejo de inovar, a percepção da sua importância e da cultura dos atores envolvidos.

3. O SENAI E OS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO

Este capítulo possui o intuito de apresentar o estudo de caso com que se compõe a análise que será realizada posteriormente, sobre canais e obstáculos para a transferência de tecnologia. Neste capítulo, será abordado um breve histórico acerca do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e como ele vem se aproximando do Sistema Nacional e Sistema Regional de Inovação, por meio de sua atuação, focando no desenvolvimento da indústria. Neste contexto, serão apresentados os Institutos Senai de Inovação e Tecnologia de Minas Gerais, sendo os oito situados no Centro de Inovação e Tecnologia Senai Fiemg. Os institutos fazem parte do Programa Senai de Apoio à Competitividade da Indústria, que vem atuando mais sistematicamente com a inovação. Como apontado anteriormente, este trabalho não possui uma visão totalmente imparcial, já que a autora atua na instituição.

3.1 O Senai e a Inovação como fator competitivo

Fundado em 1942, por meio de Decreto-lei (nº4.048), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) surgiu com o intuito de formar profissionais que pudessem atuar na indústria brasileira, considerada bastante incipiente àquela época. Entendia-se que a educação profissional era necessária para impulsionar o desenvolvimento da indústria.

Presentemente, atua também com serviços técnicos especializados, consultorias em processos produtivos e de atendimento a legislações, normas e regulamentos, serviços metrológicos, e por fim, pesquisa, desenvolvimento e inovação focados nas demandas dos diferentes setores da indústria (informações retiradas internamente do Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG, pela autora).

Em 2009, a Confederação Nacional das Indústrias (CNI) lançou a “Mobilização Empresarial pela Inovação” (SANTOS, 2016), com o intuito de tornar a inovação um tema recorrente nas empresas brasileiras. Entre 2008 e 2010, mediante a crise internacional que afetou a indústria brasileira, discutiu – se amplamente sobre uma agenda que possibilitasse às empresas o aumento da sua competitividade, colaborando também para o desenvolvimento do país. Para a agenda, foram apontados projetos que fortalecessem a Pesquisa & Desenvolvimento, que fossem pré-competitivos e ainda em grande escala.

A CNI apontou o SENAI como importante ator para este objetivo, uma vez que está presente em todo o país e que já possuía experiência em educação e na prestação de serviços tecnológicos. Para promover e estimular a inovação e o desenvolvimento tecnológico na

indústria foi, portanto, criado o Programa SENAI de Apoio à Competitividade da Indústria (CNI, 2018), por meio do governo federal e por meio de financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O programa possui o objetivo de estender as competências do SENAI, tanto em educação, quanto em tecnologia e suporte para a inovação (SANTOS, 2016).

Por meio do Programa, serão implantados, até 2018, 25 Institutos Senai de Inovação (ISIs) e 57 Institutos Senai de Tecnologia (ISTs). Os institutos, quase em sua totalidade, já estão em operação, e buscam atender empresas de todos os portes (CNI, 2018).

Com a missão de atuar em transferência de tecnologia e inovação para aumentar a competitividade da indústria brasileira, o SENAI pretende ser reconhecido como a maior rede privada de prestação de serviços em tecnologia no Brasil (CNI, 2018: disponível em: < <http://www.portaldaindustria.com.br/senai/canais/inovacao-e-tecnologia/institutos-senai-de-tecnologia/>).

É interessante refletir sobre a atuação do SENAI, que extrapolou o conceito de educação e assumiu o papel de colaborar para a solução de demandas tecnológicas da indústria, não somente por meio de serviços tecnológicos, mas também por meio da pesquisa aplicada. Atualmente, seis dos institutos são Unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), reforçando a sua importância para a inovação.

3.1.1 Os Institutos Senai de Tecnologia e Inovação

Nesta seção, é apresentado um resumo das atribuições dos Institutos Senai, para que se possa compreender como funcionam e também o contexto em que estão inseridos. Os Institutos Senai de Tecnologia são unidades do Senai que possuem estrutura física e pessoal qualificado e que atuam na prestação de serviços técnicos especializados, como por exemplo, metrologia e de consultoria. Atualmente, existem 57 unidades, sendo que 39 já estão em operação (CNI, 2018), dividindo-se entre diversas áreas, citadas abaixo:

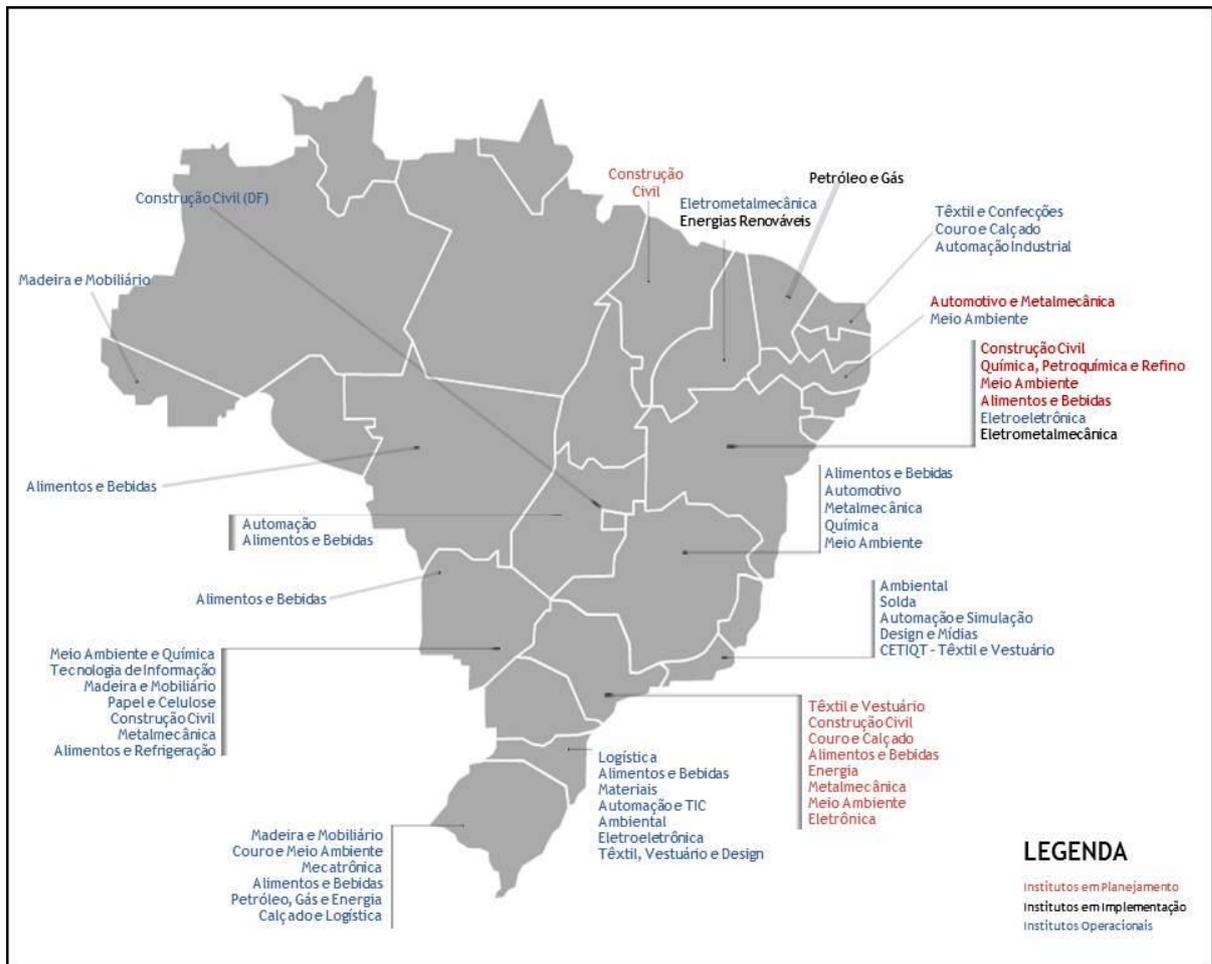
- Alimentos e Bebidas;
- Metalmeccânica e Soldagem;
- Automação, Eletroeletrônica e Mecatrônica;
- Meio Ambiente;
- Tecnologia da Informação;
- Automotiva;
- Couro e Calçado;

- Construção Civil e Materiais;
- Logística;
- Têxtil, vestuário e confecções;
- Energia;
- Madeira e Mobiliário;
- Química;
- Petróleo e gás;
- Papel e celulose.

Estes institutos estão sediados em áreas que possuem grande atividade industrial, realizando, anualmente, mais de 100 mil serviços, entre consultorias e ensaios e atendendo por volta de 15 mil empresas (SENAI, 2017).

A figura 1 apresenta a distribuição geográfica dos Institutos SENAI de Tecnologia no Brasil. Como é possível verificar, há diversos institutos que atuam no mesmo setor, de forma regional, respeitando as necessidades da indústria em cada região. Como explicado, os institutos de tecnologia do SENAI já foram criados pensando nas demandas das empresas da região. Ressalta-se que algumas áreas são transversais para qualquer indústria, como por exemplo, meio ambiente.

Figura 1 - Institutos Senai de Tecnologia no Brasil



Fonte: Adaptado de Confederação Nacional das Indústrias, 2018

Os Institutos Senai de Inovação também atuam com o objetivo de gerar soluções para a indústria, aumentando sua competitividade e produtividade, que sejam inovadoras e que sejam capazes de atender às demandas das empresas de todos os portes, estando assim, mais preparadas para passar pelos desafios e entraves do futuro, em que há uma grande transformação tecnológica que será acompanhada cada vez mais, de grande competição global (CNI, 2018).

Como explicado no início do capítulo, a CNI, por meio da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), e posteriormente, por meio do SENAI, criou o Programa de Apoio à Competitividade da Indústria, com o objetivo de fomentar a inovação.

Iniciou-se, assim, o planejamento para consecução da rede dos Institutos Senai de Inovação, “que viria a preencher uma lacuna no Sistema Nacional de Inovação Brasileiro e atuar como agente de conexão ágil, profissional e eficiente entre o setor industrial e os

centros de pesquisa científica e tecnológica” (CNI, 2018). Os Institutos foram construídos com base em boas práticas da Sociedade Fraunhofer (Alemanha), rede de pesquisa aplicada que é referência mundial. Também inspirou-se no modelo de inovação dos Estados Unidos, por meio de uma parceria com o Instituto de Tecnologia de Massachusetts”, com o objetivo de que os institutos fossem atrativos ainda para startups e cadeias globais de valor (CNI, 2018)

Os ISIs atuam com foco em pesquisa aplicada, com o uso do conhecimento para o desenvolvimento de novos produtos e processos, bem como para a elaboração de soluções customizadas para a indústria e até de ideias que possam gerar negócios. Os Institutos SENAI de Inovação perpassam pela fase pré-competitiva - conceituação e experimentação de novos produtos e suas aplicações, bem como validação (reduzindo os riscos para a indústria), até a etapa de prototipagem e produção piloto (CNI, 2018).

Um ponto interessante é que estes institutos estão organizados em rede, de forma complementar, colaborando para o fortalecimento do Sistema Nacional de Inovação. Assim, quando um desafio é apresentado por alguma empresa, pesquisadores com várias especialidades se reúnem em equipe para trabalhar em uma solução (informações retiradas internamente do Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG, pela autora). A maior parte das equipes dos institutos é formada por pesquisadores multidisciplinares, entre mestres e doutores⁴.

O propósito é que sejam um ambiente que promova a interação com a indústria, com empreendedores individuais, com institutos de pesquisa e universidades, e com fontes de fomento e financiamento, gerando maior dinamicidade no “fluxo de conhecimento científico e tecnológico e em benefícios efetivos para o segmento industrial” (SENAI, 2018).

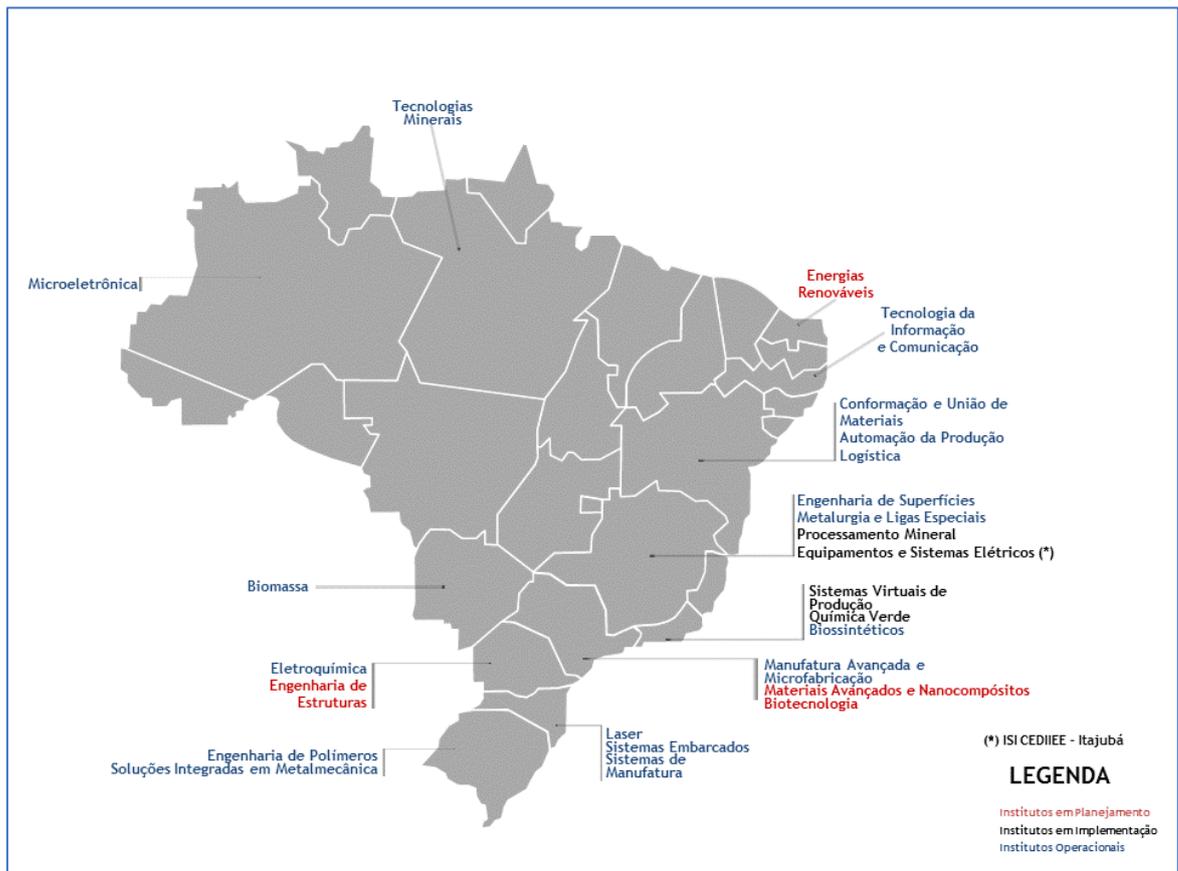
Até 2019, terão sido inaugurados 25 Institutos Senai de Inovação, sendo que 21 já encontram-se em operação. Já há 188 projetos contratados (SENAI, 2018). Assim como os Institutos Senai de Tecnologia, os ISIs ficam sediados próximos a complexos industriais e acadêmicos, facilitando o acesso aos mesmos, conforme é possível visualizar na figura 2. De acordo com a CNI (2018), entre as competências dos ISIs, podem ser encontradas:

- Prototipagem e plantas-piloto;
- Serviços tecnológicos complexos e de alto valor agregado;
- Transferência tecnológica;

⁴ Ao todo, os Institutos Senai de Inovação somam 159 pesquisadores efetivos, sendo 95 mestres e 64 doutores (Institutos Senai, 2018)

- Ecosistema de inovação que apoie o desenvolvimento de novos produtos, processos e tecnologias;
- Conexão e rede com os mais importantes atores do Sistema Nacional de Inovação;
- Consultoria e treinamento em diferentes áreas tecnológicas.

Figura 2 - Institutos Senai de Inovação no Brasil



Fonte: Confederação Nacional das Indústrias, 2018

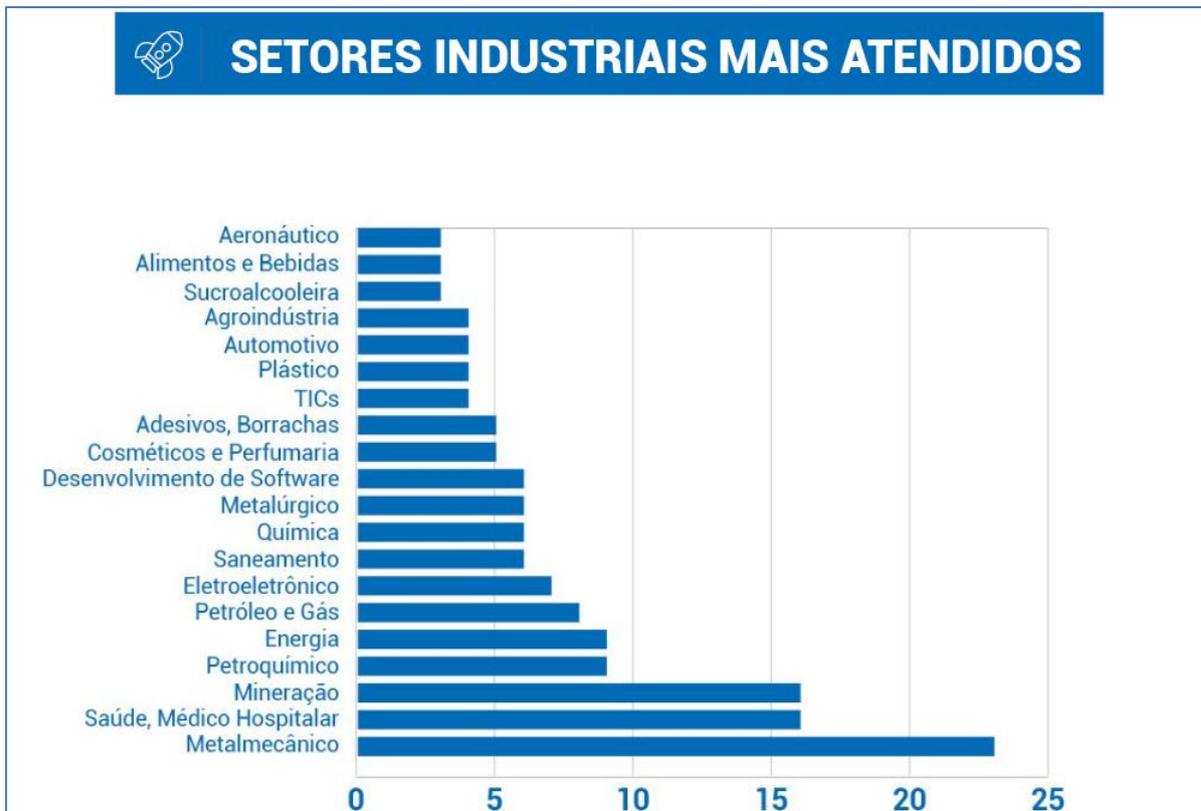
De acordo com a CNI (2018), as 25 unidades previstas se dividirão entre:

- Automação;
- Biomassa;
- Biossintéticos;
- Conformação e união;
- Eletroquímica;
- Engenharia de estruturas;
- Engenharia de polímeros;

- Engenharia de superfícies;
- Laser;
- Logística;
- Manufatura avançada;
- Materiais avançados;
- Metalmecânica;
- Metalurgia;
- Microeletrônica;
- Processamento mineral;
- Química verde;
- Sistemas de manufatura;
- Sistemas embarcados;
- Sistemas virtuais;
- Tecnologia da informação;
- Tecnologias minerais.

Na figura 3, é possível visualizar quais foram os setores industriais mais atendidos pelo ISIs, em âmbito nacional, por meio de projetos:

Figura 3 - Institutos Senai de Inovação: Setores industriais mais atendidos



Fonte: Confederação Nacional das Indústrias, 2018

3.2 O SENAI em Minas Gerais

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI (FIEMG, 2018) compõe uma das cinco empresas da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG (FIEMG, 2018), que atua no desenvolvimento de ações com o intuito de promover a competitividade e sustentabilidade da indústria mineira. Para isso, conta com diversos serviços e produtos que buscam, por meio de suas estratégias, solucionar as demandas e problemas da indústria, colaborando cada vez mais para o seu crescimento e desenvolvimento do seu potencial (FIEMG, 2018). O Sistema Fiemg conta ainda com Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), o Centro Empresarial de Minas Gerais (CIEMG), o Serviço Social da Indústria (SESI), o Instituto Euvaldo Lodi (IEL).

O SENAI atua em duas frentes. A primeira delas é a Educação Profissional, que busca preparar seus alunos para que tenham as competências profissionais necessárias para atender à indústria com eficácia (FIEMG, 2018). A segunda é Inovação e Tecnologia, em que atua com diferentes linhas: Serviços Técnicos Especializados, com serviços

operacionais e serviços de inspeção; Consultoria em Tecnologia, que divide-se em consultoria em processo produtivo e consultoria para atendimento de legislações, normas e regulamentos; Serviços metrológicos, com ensaios e calibrações; e por fim, Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), com foco em PDI para processos e PDI para produtos. Possui unidades operacionais em todo o estado (FIEMG, 2018).

O foco deste trabalho inclui-se na parte de Inovação e Tecnologia do Senai. Como informado acima, uma das iniciativas do Senai neste aspecto, são os Institutos Senai de Inovação, que em Minas Gerais, ficam sediados no Centro de Inovação e Tecnologia Senai Fiemg.

3.2.1 O Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG

O Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG, em seu formato atual, foi fundado em 2011 por meio de um Convênio assinado entre a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais e Governo de Minas, com o intuito de criar um centro de referência no estado, aproveitando a estrutura já existente da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, de 1972, o CETEC. Inicialmente chamado de Centro de Tecnologia SENAI CETEC, em 2015, passou a ser chamado Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG.

O Centro é composto por três Institutos SENAI de Inovação e cinco Institutos SENAI de Tecnologia. A consecução dos institutos foi viabilizada pelo financiamento do BNDES e contou com o apoio e consultoria de instituições como o Instituto de Aeronáutica e Instituto Fraunhofer. Um dos diferenciais que o Centro oferece é o fato de os institutos estarem no mesmo *campus*, o que possibilita que trabalhem de forma bastante integrada, reduzindo os possíveis problemas operacionais e logísticos para as empresas.

Atualmente, a FIEMG possui uma Superintendência de Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo, que congrega diversas ações e programas voltados para esta temática. Nela, ficam a área de Inovação e Tecnologia do Senai, com os institutos e unidades operacionais, algumas ações desenvolvidas pelo IEL, o Laboratório Aberto do Senai, o Centro de Referência em Engenharia. A Superintendência conta o apoio de três gerências: Tecnologia e Inovação, Apoio à Gestão e Tecnologias para o Empreendedor e todas elas encontram-se no Centro de Inovação e Tecnologia Senai Fiemg (informações retiradas internamente pela autora, do SENAI).

A Gerência de Tecnologia e Inovação possui um papel crucial para o suporte à transferência de tecnologia nos ISIs, uma vez que é responsável pelos encaminhamentos dos contratos

de serviços técnicos especializados, acordos e contratos para projetos de PDI, bem como colaboram para sua gestão e processos jurídicos. Ainda, apoiam negócios de consultoria para programas ações de inovação que possam ser benéficas para os institutos; oferecem suporte para o Edital de Inovação da Indústria. Atuam também na gestão de conhecimento e principalmente, com suporte para propriedade intelectual, em que há o levantamento de informações sobre tecnologias e buscas de anterioridade de patentes e apoio nos contratos, no que tange às cláusulas de propriedade intelectual.

É interessante observar que os institutos não foram criados a partir do zero, e sim, aproveitando a *expertise* e *know-how* do CETEC, que já se encontrava no campus. Os institutos de inovação foram concebidos a partir do Setor de Tecnologia Metalúrgica do CETEC, sendo eles: o Instituto SENAI de Inovação em Engenharia de Superfícies, o Instituto SENAI de Inovação em Metalurgia e Ligas Especiais e o Instituto SENAI de Inovação em Processamento Mineral (informações retiradas internamente pela autora, do SENAI).

O antigo Setor de Biotecnologia e Tecnologia Química deu origem ao Instituto SENAI de Tecnologia em Química e ao Instituto SENAI de Tecnologia em Alimentos e Bebidas. Já o Setor de Meio Ambiente deu origem ao Instituto Senai de Tecnologia em meio Ambiente. O Setor de Tecnologia Automotiva, referência estadual do antigo CETEC, permanece no campus como Instituto Senai de Tecnologia Automotiva (informações retiradas internamente pela autora, do SENAI).

Em 2014, foi criado um novo Instituto que não possuía origem no bojo do CETEC, o Instituto SENAI de Tecnologia em Metalmeccânica. Ainda, o campus possui uma Gerência de Metrologia e um Laboratório Aberto, também do Senai, que insere o campus dentro do movimento *maker* (informações retiradas internamente pela autora, do SENAI).

Assim, para recapitular, Minas Gerais conta com cinco Institutos SENAI de Tecnologia, em operação:

- Instituto Senai de Alimentos e Bebidas, que atua com foco no desenvolvimento de novos produtos, melhoria da qualidade e dos processos para formulação dos produtos, aproveitamento de subprodutos e excedentes de produção, adequação de embalagens às normas regulatórias, consultorias e suportes à legalização e normatização de produtos e processos produtivos (FIEMG, 2017).

- Instituto Senai de Tecnologia em Meio Ambiente, que atua com análises ambientais para água, solo, sedimentos, e ar; uso, reuso e controle de poluição da água, gestão de resíduos

sólidos, controle de poluição do ar, restauração de ambientes degradados e consultorias, entre outros (FIEMG, 2017).

- Instituto Senai de Tecnologia em Química: o instituto atua nos setores farmoquímico, farmacêutico, cosméticos e higiene, agroquímico, petroquímico, sucroalcooleiro, setor de tintas e vernizes, automotivo, borracha e papel, celulose e plásticos, desenvolvendo atividades de prestação de serviços técnicos e tecnológicos e consultorias (FIEMG, 2017).

- Instituto Senai de Tecnologia Automotiva: o instituto atua com foco em ensaios no produto final de motores e veículos, com ensaios de emissões e consumo de veículos leves, ensaios dinamométricos e testes e certificação de aditivos antidepósito para gasolina (FIEMG, 2017).

- Instituto Senai de Tecnologia em Metalmeccânica: é constituído por um ambiente multidisciplinar em duas áreas de atuação, Sistemas de Manufatura e Processos de Manufatura, com atividades em Manufatura Digital, prototipagem rápida, usinagem, eficiência energética, automação de processos e metrologia, e por fim, sustentabilidade em processos de manufatura (FIEMG, 2017). Por fim, é possível observar que o Centro de Inovação e Tecnologia é uma tentativa de congregar esforços para o desenvolvimento da indústria de Minas Gerais, na medida em que em que seus institutos já atuam com *expertises* focadas em soluções que possam atender aos desafios das mais variadas empresas, tanto de pequenas indústrias alimentícias, quanto para indústrias de grande porte do setor metalúrgico.

Ao trabalharem em rede, já demonstram um diferencial por diminuírem barreiras geográficas que tornariam o atendimento mais longo e custoso. Além disso, os institutos corroboram com a afirmação de que a inovação é multidisciplinar e que não é feita de forma isolada.

3.3 Os Institutos Senai de Inovação em Minas Gerais

Nesta seção se realiza uma breve descrição dos Institutos Senai de Inovação situados em Minas Gerais, uma vez que são o objeto deste trabalho. O objetivo é apresentar as peculiaridades dos três institutos e seu foco de trabalho, de forma que possa facilitar a compreensão dos processos de transferência de tecnologia deles para as empresas atendidas.

3.3.1 Instituto Senai de Inovação em Engenharia de Superfícies

Com 1590m² de área construída, o Instituto SENAI de Inovação em Engenharia de Superfícies, instalado no Centro de Inovação e Tecnologia Senai Fiemg, Belo Horizonte,

busca inovar em produtos e processos por meio da alteração de propriedades de superfície visando ao aumento de desempenho, durabilidade, confiabilidade e qualidade de componentes. O instituto conta com doze laboratórios, equipamentos de ponta em escala-piloto e especialistas multidisciplinares (CNI, 2018).

O Instituto Senai de Inovação em Engenharia de Superfícies é um desdobramento dos laboratórios de metalurgia e ligas especiais, advindos do CETEC. Atuando desde 2012, está oficialmente operando desde 2018 (FIEMG, 2018), quando toda sua estrutura e maioria dos equipamentos ficaram disponíveis. Ressalta-se, como nos outros institutos, que mesmo com o campus em obras, não deixou de atender as demandas da indústria, trabalhando em anexos criados no CIT para as atividades dos institutos.

Possui duas áreas principais de atuação, a química molhada, caracterizada pelo desenvolvimento de revestimentos de superfícies por meios líquidos e a tribologia. A química molhada é caracterizada pelo revestimento de superfícies por meios líquidos, como por exemplo, eletrodomésticos, com tecnologias que podem ser aplicadas diversas superfícies, como vidro, plásticos e metais, tornando-os antiembaçantes, antibacterianos e até hidrofóbicos. Já a tribologia caracteriza-se pela análise do desempenho de materiais e componentes mecânicos por meio da avaliação do desgaste, atrito e lubrificação (FIEMG, 2017). Para isso, o Instituto atua em diversas frentes da engenharia de superfícies, tais como consultorias; soluções para resistência ao desgaste e corrosão; desenvolvimento de superfícies e recobrimentos; avaliação e caracterização de recobrimentos em geral, bem como seu desempenho; criação de soluções para revestimentos e superfícies; otimização da superfície de produtos que alterem seu desempenho e soluções para superfícies de vidro (FIEMG, 2017).

Entre os principais segmentos de mercado que podem usufruir do conhecimento de seus especialistas e da sua estrutura, encontram-se o setor automotivo, cosméticos e higiene pessoal, eletroeletrônico, energia, vidros, manufatura aditiva, máquinas e ferramentas, mineração, óleo e gás e saúde (CNI, 2018).

3.3.2 Instituto Senai de Inovação em Processamento Mineral

O Instituto Senai de Inovação em Processamento Mineral⁵ atua na busca de soluções tecnológicas para a mineração, que aumentem a produtividade, por meio da adequação de

⁵Ainda não está oficialmente em operação, porém atende demandas da indústria desde o CETEC, mesmo durante a atual reforma.

processos produtivos, redução de perdas e ainda da minimização de impactos ambientais (FIEMG, 2017).

Possui uma área de 2.350 m², com uma planta-piloto multiprocessual e dez laboratórios. Embora atue em diversos segmentos, dedica-se principalmente às pesquisas com minerais ferrosos, metais básicos, agrominerais, minerais industriais e minerais complexos e de baixo teor. Além disso, possui conhecimentos que a tornam o instituto capaz de apoiar toda cadeia de valor da mineração, por meio do desenvolvimento tecnológico. Conta também com uma equipe multidisciplinar, entre doutores, mestres, técnicos e graduados (FIEMG, 2017).

Com a planta piloto multiprocessual e seus diversos laboratórios, o instituto busca realizar análises, ensaios e estudos de caracterização mineralógica. Há um grande e distinto número de bens minerais, e assim, dos processos de formação de cada mineral, o que exige o desenvolvimento de processos específicos para o beneficiamento de cada mineral.

Desta forma, a atuação do Instituto divide-se em três áreas: diagnóstico mineral para processo, com intuito de realizar a caracterização dos minérios, por exemplo, analisando a sua composição, qualidade, entre outros; o desenvolvimento e otimização em processamento mineral, em que há a pesquisa e desenvolvimento de novas rotas para o processamento mineral e otimização de processos que já existam; e por fim, o escalonamento de processos minerais, em que se realiza o escalonamento das rotas de processamento mineral desenvolvidas, para ajustar os parâmetros necessários e também verificar o aproveitamento industrial das mesmas (FIEMG, 2017).

Entre os principais segmentos de mercado atendidos pelo instituto, podem ser citados fornecedores de equipamentos e insumos para processamento mineral, mineração em geral, que trate quaisquer minérios, indústria de fertilizantes e indústria cimenteira (CNI, 2018).

3.3.3 Instituto Senai de Inovação em Metalurgia e Ligas Especiais

O Instituto Senai de Inovação em Metalurgia e Ligas Especiais é um dos únicos dedicados à metalurgia e ligas especiais no Brasil, possuindo mais de 40 anos de experiência, agregados aos anos de CETEC (FIEMG, 2017).

Instalado no Centro de Inovação e Tecnologia Senai Fiemg, possui uma área de aproximadamente 2500m², com duas plantas-piloto e diversos laboratórios. Atualmente, tornou-se unidade credenciada pela EMBRAPPII, o que reforça o seu objetivo de promover o desenvolvimento da indústria (CNI, 2018).

Atua no desenvolvimento e otimização de ligas metálicas, utilizando desde simulações em computador até em plantas-piloto. Trabalha na concepção e desenvolvimento de novas ligas metálicas, tais como diferentes aços que sejam aplicáveis aos diferentes segmentos industriais, por exemplo, aços de alta resistência empregados na construção civil. Outra atuação do instituto é no desenvolvimento de processos metalúrgicos, por exemplo, na otimização de processos em que haja a deformação da liga metálica (FIEMG, 2017).

Os principais segmentos com que o instituto trabalha são óleo e gás, siderurgia, ligas não ferrosas, fundição, automóveis, aeronáutica e metalmeccânica. O foco do instituto é construir soluções por meio de produtos e processos metalúrgicos, por exemplo, com estudos nas áreas de corrosão e galvanização. Para isso, possui uma equipe multidisciplinar que envolve técnicos, mestres e doutores. É possível observar que a proposta dos Institutos SENAI de Inovação é realizar pesquisas, já pensando no seu fim, o que as torna diferenciadas no sentido em que são feitas orientadas para suas devidas aplicações e mais que isso, já seguindo as orientações de uma determinada empresa, evitando também, que as pesquisas tenham como seu fim, as prateleiras (CNI, 2018).

Um ponto a ser ressaltado é que uma vez que seu principal papel é atender a indústria indústria local, mas também, nacional, as suas expertises não se repetem nos estados. Ou seja, se em Minas Gerais há estes três institutos para promover pesquisas em seus respectivos setores, não é necessário que eles se repitam em outros estados, e sim que o trabalho realizado nestes outros, possam complementar o que é realizado em Minas Gerais, evitando assim, a duplicidade de pesquisas, e elevando a possibilidade para as indústrias, principalmente por sua atuação em rede, que é facilmente acionada, quando necessário.

4. METODOLOGIA

Este capítulo visa apresentar a metodologia aplicada, tais como as etapas do método de pesquisa desenvolvido e uma breve descrição da escolha do caso em questão para estudo.

4.1 Contexto da pesquisa

O interesse por este tema de pesquisa iniciou-se a partir da oportunidade de participar da organização de um “Encontro de Inovação”, metodologia desenvolvida pelo Sistema Mineiro de Inovação (SIMI) que possuía o intuito de gerar uma interação entre empresas e pesquisadores, de forma que o conhecimento, gerado nas ICTs, fosse formalmente passado para as empresas, evitando que ficasse “na prateleira”. A proposta era induzir esta interação, de forma que as empresas pudessem compreender que muitos de seus desafios tecnológicos possuíam soluções próximas a elas e mostrar ao pesquisador que o depósito de uma patente não era o fim para sua pesquisa.

Durante a realização do programa, foi possível observar que, por mais que houvesse interesse em cooperar, a parceria para transferência de tecnologia não se concretizava. Assim, foi possível perceber que há diversos gargalos na interação ICT-empresa, em especial quando se trata do compartilhamento de conhecimento entre os atores como é o caso do “Encontro de Inovação”.

Ficou claro que para a transferência de tecnologia, havia muitos pontos de inflexão, gerando o questionamento acerca dos gargalos que impedem que a transferência se desenvolva e que obtenha sucesso, com o “desejo” de poder presenciar uma interação para transferência que gere um retorno positivo.

Sendo o objetivo da pesquisa, identificar quais os principais fatores dificultadores para a transferência de tecnologia de ICTs para empresas, o objeto de estudo em questão se apresentou como uma boa oportunidade para o desenvolvimento do trabalho, uma vez que os Institutos Senai de Tecnologia e de Inovação atuam com foco no desenvolvimento de pesquisas que objetivam aumentar e desenvolver a competitividade da indústria.

4.2 Método de pesquisa

Como já mencionado, este trabalho possui o objetivo de identificar e analisar fatores dificultadores, bem como o contexto em que se aplicam, para a transferência de tecnologia. A pesquisa pode ser considerada qualitativa uma vez que “a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo” (SILVA e MENEZES, 2005, p.20). Ou seja, o foco da abordagem se faz no processo da pesquisa e no seu significado.

Considerando o ponto de vista dos objetivos da pesquisa, pode-se dizer que esta possui um caráter exploratório, envolvendo os recursos disponíveis, pesquisa bibliográfica, entrevistas com pessoas ou especialistas que estejam inseridas no contexto do tema abordado. Assim, pode-se dizer que o trabalho aqui desenvolvido é um estudo de caso que “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados” (GIL, 2002, p. 54). Entre os propósitos para o uso de estudos de caso, podem ser considerados:

- a exploração de situações vivenciadas, o que torna a divisão de limites não muito clara;
- a descrição contextual do que está sendo investigado;
- desenvolvimento de teorias, e;
- explicação de variáveis de um fenômeno que estão inseridas em um contexto considerado muito complexo.

Para este trabalho, pode-se dizer que os principais propósitos, conforme mencionado acima, são a exploração de situações da vida real, ou seja, a dificuldade para a transferência de tecnologia, que é limitada a um contexto específico e a explicação de variáveis de um fenômeno, neste caso, os gargalos para que a transferência tecnológica seja realizada.

Pela figura 4 é possível visualizar quais foram os passos para o desenvolvimento do estudo de caso e assim, o processo para realização da pesquisa, dividido em sete etapas.

A primeira etapa, de Escolha do Tema, contou com a definição do problema, conforme mencionado anteriormente. A partir deste ponto, a definição dos objetivos do trabalho, e por fim, o levantamento bibliográfico, de forma a se aprofundar no tema e verificar também se a pesquisa “faria sentido”.

Posteriormente, na etapa de Planejamento do Estudo de Caso, pensou-se em qual poderia ser o estudo de caso mais adequado. Os Institutos Senai de Inovação, sediados no Centro de Inovação e Tecnologia SENAI FIEMG, mostraram ser bastante adequados, uma vez que a autora trabalha no mesmo *campus*, possibilitando uma maior facilidade de acesso geográfico, já que a autora exerce suas funções profissionais no mesmo campus e busca de informações.

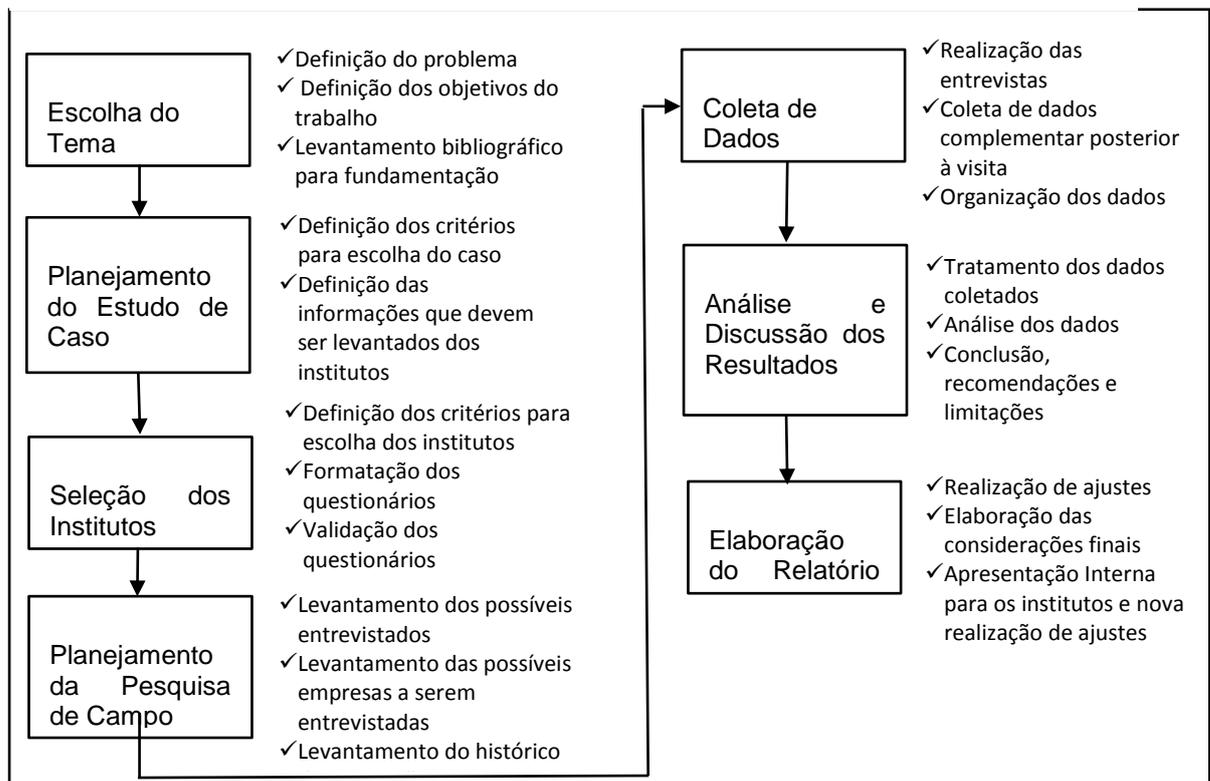
Porém, o ponto mais importante para esta definição refere-se ao fato dos Institutos Senai de Inovação interagirem constantemente com empresas, já que seu trabalho é atender as demandas da indústria. Ressalta-se que os Institutos Senai de Inovação são instituições privadas, ao contrário das ICTs apresentadas na literatura, que são em quase todas,

públicas, o que possibilita mais autonomia no momento, por exemplo, de tramitação de contratos.

A etapa acima mencionada mistura-se um pouco com a de seleção das instituições, já que foi a partir dele que se definiram os institutos. Esta etapa, de Seleção dos Institutos, possui um papel crucial para a pesquisa, já que é nela em que se encontra a formatação dos questionários a serem aplicados. Os dados presentes no questionário foram retirados da literatura levantada na primeira etapa, bem como de trabalho realizado anteriormente, de pesquisa sobre transferência de tecnologia com os Núcleos de Inovação Tecnológica de ICTs públicas.

Para que o modelo do questionário pudesse ser validado, e contasse com o formato e as informações adequadas, ele foi levado a dois especialistas da área de propriedade intelectual, para que pudesse ser avaliado. Após corrigido, passou pela formatação final. De acordo com Silva e Menezes (2005), o questionário deve possuir uma série composta de perguntas que devem ser objetivas, limitadas e acompanhadas de instruções. Para este trabalho, o questionário foi composto de perguntas de múltiplas escolhas, e também com a possibilidade de atribuir valores (1 a 4), para a importância dos canais de transferência e as dificuldades que os envolvem.

Figura 4 - Passos para o desenvolvimento do trabalho



Para o Planejamento da Pesquisa de Campo, fez-se o levantamento dos possíveis integrantes dos institutos, levantamento das possíveis representantes das empresas a serem entrevistados, considerando os contratos com cláusulas de propriedade intelectual, e também um levantamento acerca da história dos institutos e do campus, importante para contextualização do estudo de caso. Quanto aos entrevistados dos institutos, definiu-se que seriam os pesquisadores e analistas de tecnologia envolvidos nas pesquisas e que costumam realizar interações com os representantes das empresas. Quanto às empresas, foram entrevistados os representantes que acompanham as pesquisas e a gestão do contrato.

Para a etapa da Coleta de Dados, houve o agendamento e aplicação dos questionários, que podem ser considerados padronizados, uma vez que possuem o mesmo roteiro para representantes dos institutos e empresas. Após a aplicação, foi necessário coletar mais alguns dados para complementação das informações, realizada junto à Gerência de Tecnologia e Inovação. O último passo realizado na etapa de “Coleta de Dados” foi a organização dos dados recolhidos, crucial para a sua interpretação.

A penúltima e mais importante etapa, de Análise dos Dados e Discussão dos Resultados contou com o tratamento dos dados coletados, em que as informações foram sistematizadas para a análise.

Para a análise, o material coletado por meio dos questionários foi comparado ao que se foi levantado na literatura, verificando quais dos gargalos estavam inseridos no contexto dos institutos, quais não compunham este contexto, sendo assim, pontos de inflexão.

Por meio desta análise, e com apoio do que foi aprendido na literatura e também nas aulas do mestrado, pensou-se em recomendações e algumas práticas que pudessem colaborar para diminuir estes gargalos, e quem sabe extingui-los.

A última etapa contou com ajustes no material já produzido, apresentação para os institutos entrevistados, para que pudessem conhecer o trabalho como um todo, posteriormente, novos ajustes, e por fim, redação final para apresentação.

4.2.1 Procedimento de coleta e análise de dados

O processo de coleta de dados, com o apoio dos questionários, foi realizado com o objetivo de verificar quais os principais gargalos para a transferência de tecnologia dentro do universo dos Institutos Senai de Inovação, de Minas Gerais.

A escolha dos entrevistados pode ser justificada pelo conhecimento acerca do tema e também por estarem inseridos dentro do contexto necessário:

- Pesquisadores e analistas de tecnologia: trabalham diretamente com as pesquisas e também acompanham diretamente o seu relacionamento, e assim as possíveis transferências de tecnologia. São multidisciplinares, entre engenheiros metalúrgicos, engenheiros de minas, geólogos, engenheiros químicos, todos com no mínimo, mestrado.
- Representantes das empresas: conhecimento técnico e tácito acerca da transferência, uma vez que são os interlocutores de suas empresas com os institutos.

5. APRESENTAÇÃO DO CASO EM ANÁLISE

A revisão teórica feita até o momento, no capítulo 2, buscou apresentar quais os principais canais para transferência de tecnologia, bem como os principais gargalos para que esta transferência seja satisfatória. Como explicado no capítulo 4, na parte de metodologia, o objetivo deste trabalho é analisar quais os canais de transferência de tecnologia considerados principais pelos Institutos Senai de Inovação em Minas Gerais, e por fim, quais os obstáculos enfrentados para a transferência, na interação ICT-empresa.

Assim, neste capítulo, são apresentados os resultados provenientes dos questionários aplicados tanto para os institutos, quanto para algumas empresas do seu relacionamento, com o intuito de posteriormente compará-los.

5.1 Seleção do caso para estudo

Como anteriormente explicado, a escolha dos Institutos Senai de Inovação foi feita com base no seu amplo contato com a indústria, uma vez que a maioria das pesquisas realizadas são focadas para encontrar soluções para suas demandas; o fato de muitos pesquisadores e analistas de inovação já terem trabalhado para a indústria, a facilidade de contato, já que os institutos ficam sediados em Belo Horizonte, diminuindo a barreira geográfica, e por fim, o fato de serem institutos de pesquisa do meio privado, o que poderia trazer, de certa forma, um olhar diferente para a questão da transferência de tecnologia, uma vez que a literatura, tanto brasileira quanto estrangeira, quase que em sua totalidade, foca em universidades públicas.

5.2 Dados e análise dos questionários

Nesta seção serão apresentados os resultados provenientes dos questionários, aplicados, em sua maioria, entre o segundo semestre de 2017 e janeiro de 2018. O retorno foi aquém das expectativas, uma vez que apenas três empresas responderam e nove representantes dos institutos. Alguns diretores dos institutos também responderam aos questionários, porém serão tratados como pesquisadores, uma vez que como previamente combinado, a identidade deles não seria mencionada.

A respostas analisadas serão consideradas como um todo, não dividindo por Instituto. Para uma melhor visualização, as respostas foram sistematizadas em tabelas, em que serão apresentadas as respostas de cada item, primeiro do instituto, e em seguida, das empresas.

Todos os pesquisadores e analistas de tecnologia que responderam aos questionários atuam em pesquisas nos institutos e são de áreas multidisciplinares, possuindo em seu quadro, engenheiros químicos, engenheiros metalúrgicos, geólogos, engenheiros de minas, entre outros, possuindo entre mestrado e doutorado. Alguns trabalham com pesquisa desde os tempos de CETEC, e continuaram em suas áreas, mesmo quando a estrutura passou a pertencer ao SENAI. Já outros, se juntaram às equipes dos Institutos mais recentemente, a partir do momento de sua implementação, já compondo quadro do SENAI.

Quanto às empresas que responderam ao questionário, elas se dividem em grande porte e médio porte, e sua atuação é focada nos setores aeronáutico, automotivo, e da cadeia produtiva da mineração.

A letra a do questionário refere-se aos tipos de instrumento jurídico mais utilizados para como mecanismo formal de interação entre os ISIs e as empresas, com o intuito de verificar quais, dentre estes, são os mais utilizados, apontando desta forma, para o principal interesse da empresa neste aspecto. Os resultados seguem na tabela 2.

Tabela 2 - Mecanismos formais de interação

Mecanismo formal de interação	Número de respostas	
	Instituto	Empresa
<i>Acordo de Cooperação</i>	2	0
<i>Contrato de serviços técnicos especializados</i>	9	3
<i>Projeto para P&D</i>	8	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Percebe-se que quase que em sua totalidade, a forma mais utilizada para interação formal é por meio de Projetos de P&D e Contratos de Serviços Técnicos Especializados, sendo que há apenas dois Acordos de Cooperação, marcados pelos respondentes dos institutos.

Nenhuma das empresas, que responderam aos questionários, possuem acordos de cooperação, e apenas uma possui algum Projeto de P&D, sendo os contratos de serviços técnicos especializados, a maioria. Por meio desta informação, pode-se inferir que, embora acordos de cooperação possam trazer benefícios mútuos, uma vez que terão acesso a mais conhecimentos, compete com o fato da incerteza da sombra do futuro e desconfiança. Uma vez que o objetivo em comum pudesse ser alcançado, e supondo que uma nova tecnologia fosse desenvolvida, ambas dividiriam a sua propriedade, e o instituto poderia utilizar este conhecimento adquirido para atividades com possíveis concorrentes.

Quanto à contratação de Pesquisa e P&D, é um caminho mais seguro para a empresa, já que durante as negociações do contrato, a cláusula de propriedade intelectual pode definir que o foi desenvolvido pertencerá à própria empresa, não podendo ser utilizada pelo instituto para outras atividades.

Por fim, há a prestação de serviços técnicos especializados, item mais marcado por ambos. Embora o foco deste mecanismo seja resolver uma demanda específica, o ISI acaba por absorver o *know-how*, mesmo que de forma interna, aumentando o conhecimento e funcionamento acerca de produto ou processo, o que também pode ser benéfico para o Instituto e pessoalmente, para os seus pesquisadores.

Outra questão relevante para compreender qual o contexto da transferência de tecnologia no âmbito dos Institutos Senai de Inovação é referente aos principais tipo de tecnologia desenvolvidas, dividindo-se produto, processo, nova técnica, materiais, novo *software*, design e equipamento ou protótipo⁶.

As respostas seguem na tabela 3:

Tabela 3 - Tipo de tecnologia desenvolvida

Tipo de tecnologia desenvolvida	Número de respostas	
	Institutos	Empresas
<i>Novo produto</i>	6	1
<i>Novo processo</i>	9	1
<i>Novo design</i>	9	3
<i>Novo equipamento ou protótipo</i>	0	0
<i>Novo material</i>	5	0
<i>Novo software</i>	0	0
<i>Outro</i>	8	2

Fonte: Elaborado pela autora.

É possível observar que o maior foco de desenvolvimento de tecnologia para os institutos são novos processos, sendo marcado por todos pesquisadores e analistas de tecnologia, seguidos por novos produtos e novos materiais. Nenhuma das outras alternativas foram marcadas, o que pode ser justificado pelo próprio escopo de atuação dos institutos.

Com relação às empresas, apenas uma marcou *novo processo*, enquanto as outras duas marcaram *outros*. A empresa A apontou para *testes*, ou seja, contratos para serviços

⁶ Enunciado no anexo

técnicos especializados, enquanto a empresa C, *apontou para acordo firmado com a Fapemig* e informou que não pode compartilhar mais detalhes.

Uma vez que os institutos atuam orientados pelas necessidades das empresas, fica claro que a maioria delas está em busca de novos processos que possam gerar vantagens competitivas. Este novo processo pode tanto ser por meio do melhoramento de um já existente ou da criação de um novo. De qualquer forma, em ambos os casos, haverá transferência do *know-how* envolvido.

O enunciado da letra c encontra-se no anexo. Ao contrário das questões anteriores, ele busca apresentar qual a importância de cada canal de transferência, de acordo com a literatura estudada. Assim, foram atribuídos valores em escala, sendo 1 – *sem importância* e 4 – *muito importante*. Foi perguntado também, qual o canal mais utilizado. As respostas seguem na tabela 4, em que colocou-se o número de valores atribuídos para cada item⁷.

Tabela 4 - Canais para transferência de tecnologia

Canais para transferência de tecnologia	Institutos				Empresas			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Congressos e Seminários</i>	0	1	2	6	0	1	1	1
<i>Publicações e Relatórios</i>	0	1	2	6	0	1	1	1
<i>Contratos de pesquisa</i>	0	0	1	8	0	1	1	1
<i>Empresas spin-off</i>	1	3	2	2	1	2	0	0
<i>Engajamento em redes</i>	0	0	4	5	0	0	2	1
<i>Troca informal de conhecimento</i>	1	1	6	1	0	1	0	2
<i>Intercâmbio de profissionais</i>	1	3	1	3	1	1	0	1
<i>Licenciamento de tecnologia</i>	2	1	1	3	0	2	0	1
<i>Consultoria</i>	0	4	2	3	0	0	2	1
<i>Patentes</i>	1	4	2	2	0	2	1	0
<i>Prejetos de P&D</i>	0	1	1	7	0	0	1	2
<i>Treinamento de pessoal</i>	2	2	2	3	0	0	3	0
<i>Transferência de know-how</i>	0	2	3	2	0	0	3	0

Fonte: Elaborado pela autora

Contratos de pesquisa é o canal de transferência considerado mais importante pelos institutos, sendo também amplamente citado na primeira questão do questionário. *Congressos e seminários* e *Publicações e relatórios* também foram considerados muito importantes. É interessante observar que os primeiros são canais informais e o segundo, um canal formal, como explicado por Reis (2008).

⁷ Por exemplo, para *Congressos e Seminários*, seis institutos marcaram como um canal muito importante, enquanto que apenas uma empresa considerou desta forma.

Empresas spin-off, quase que em sua totalidade, foi considerado de pouca importância para as atividades do Instituto. Um entrevistado, por exemplo, atribuiu o valor 1, e outro informou que não se aplica às atividades do instituto, demonstrando que há pouco interesse em empreender as tecnologias desenvolvidas no mesmo, o que significa que este item pode não fazer parte da cultura de inovação dos pesquisadores e do contexto em que estão inseridos, embora a cultura do empreendedorismo acadêmico seja amplamente difundida em Minas Gerais, com a presença de diversas incubadoras e outros programas governamentais.

Quanto ao item *Engajamento em redes*, há quase um empate entre muito importante e moderadamente importante. Percebe-se assim, que ele é um canal bastante utilizado e segue em conformidade com as orientações do SENAI, de que os institutos atuem em rede, entre Institutos e também com empresas, colaborando para o Sistema Nacional de Inovação.

O *intercâmbio de profissionais*, em geral, foi considerado moderadamente importante e pouco importante, o que pode ser justificado por esta ser uma atividade pouco usual dos institutos, até o momento.

O *licenciamento de tecnologia e patentes* foi considerado pelos institutos como muito importante em alguns questionários e pouco importante em outros. De fato, é uma prática mais utilizada em universidades, uma vez que o foco dos institutos é gerar soluções para a indústria, e quando uma há um contrato para pesquisa, já é definido que a tecnologia desenvolvida será propriedade da empresa.

Com relação às empresas, as *patentes* foram consideradas, em sua maioria, de pouca importância. Como colocado anteriormente por Póvoa (2008), elas são um mecanismo limitado para a transferência de tecnologia, já que está associada a outros fatores que acabam por dificultar a ação, tais como a sua escalabilidade industrial, o tipo de indústria e sua capacidade de absorção, fazendo com que a patente nem sempre seja o melhor caminho.

Apesar de que os *acordos de cooperação para P&D* não sejam uma das principais formas de atuação dos institutos com empresas, percebe-se que os entrevistados estão cientes da sua importância, sendo apontado por quase todos como muito importante. Um dos respondentes dos questionários, dos institutos, apontou para *discussões técnicas com a empresa*, que não estava listada como canal para transferência de tecnologia.

A *troca informal de conhecimento, consultoria, treinamento de pessoal e transferência de know-how* foram consideradas, em geral, de importância moderada para baixa. Uma justificativa para este resultado é que não são práticas usuais, embora a consultoria apareça no escopo de atuação de todos os Institutos Senai de Inovação

Ao contrário dos Institutos, a *troca informal de conhecimento* foi apontada como um dos canais mais importantes pelas empresas, assim como Bekkers e Freitas (2008), que sinalizaram que este canal, inclusive, é transversal a todas as áreas. Já convergindo com os Institutos, os *Acordos de Cooperação para P&D* foram considerados um dos canais mais relevantes.

As empresas atribuíram valores diferentes para os itens *congressos e seminários, publicações e relatórios, contratos de pesquisa e intercâmbio de profissionais*, o que significa que vai depender da cultura da empresa e também do seu setor de atuação, porém, os resultados apresentados na PINTEC (2016) demonstram que pelo menos os congressos são considerados importantes pelas empresas, para a aquisição de conhecimentos externos. Ainda, difere dos institutos, com relação aos contratos de pesquisa, que estes consideram muito importantes para a transferência de tecnologia, já que é uma das formas mais usuais em sua interação com as empresas.

Quanto às *empresas spin-off*, as empresas, assim como os institutos, avaliaram como pouca ou nenhuma importância, também não sendo uma prática usual nas mesmas. Quanto ao item engajamento em redes com empresas, em sua maioria, consideraram moderadamente importante, o que demonstra que estão dispostas a trabalhar de forma conjunta.

O *licenciamento de tecnologia e patentes* foram considerados pelas empresas, em sua maioria, moderadamente ou pouco importantes, demonstrando também, que muitas são superestimadas como principal forma de transferência de tecnologia (PÓVOA, 2008).

A consultoria, treinamento de pessoal e transferência de *know-how* foram consideradas, em geral, moderadamente importante, demonstrando que também são valiosas para a transferência, o que difere dos resultados dos institutos. Ressalta-se que “treinamento” e aquisição de *know-how* (aquisição externa de P&D) fazem parte das atividades inovativas apontadas pela PINTEC (2016), e que também referem-se às respostas das empresas, demonstrando mais uma vez, sua importância.

A letra d⁸ e última questão do questionário, refere-se às dificuldades, no relacionamento entre ICTs e empresas, para a transferência de tecnologia, sendo assim, a parte mais relevante deste trabalho, uma vez que por meio dela, se pretende responder quais os maiores impeditivos para que a transferência obtenha sucesso. As questões anteriores foram relevantes para compreender o contexto em que estes gargalos estão inseridos.

Aqui, também foram atribuídos valores, sendo 1, baixa dificuldade; 2, pouca dificuldade; 3, dificuldade alta. Serão considerados os principais gargalos, àqueles itens que tiverem, em sua maioria, valores 3 e 4 atribuídos.

Tabela 5 - Dificuldades para transferência de tecnologia

Dificuldades para transferência	Institutos				Empresas			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Burocracia por parte da empresa	1	1	4	3	1	0	1	1
Burocracia por parte dos ISIs	0	1	5	3	0	0	0	0
Recursos disponíveis	0	1	3	5	0	0	2	1
Diferença de propriedade	1	4	1	3	0	0	1	2
Distância geográfica	1	5	2	1	1	1		0
Divergência quanto ao prazo da pesquisa	1	2	4	1	0	1	2	0
Falta de conhecimento, nas empresas, das atividades realizadas pelos ISIs	0	1	5	3	0	2	0	1
Falta de conhecimento, nos institutos, das necessidades das empresas	0	3	3	3	0	1	1	1
Falta de pessoal qualificado, nos ISIs, para estabelecer um diálogo com as empresas	2	3	4	0	1	2	0	0
Falta de pessoal qualificado, nas empresas, para estabelecer um diálogo com os ISIs	2	4	2	1	1	2	0	0
Problema de confiabilidade	1	6	1	1	0	3	0	0
Diferença de <i>timing</i>	1	5	2	1	0	1	1	1
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com as respostas dos questionários aplicados nos institutos, há dois fatores de dificuldade que se sobressaíram com os maiores valores atribuídos, sendo o primeiro, a burocracia dos processos, tanto por parte dos ISIs quanto por parte das empresas, e o

⁸ Enunciado nos anexos

segundo, a disponibilidade de recursos, assim como colocado por Garnica e Torkomian (2009), estando estes itens no topo da lista de problemas para a transferência.

É interessante observar que o questionário aplicado às empresas trouxe o mesmo resultado, ou seja, a burocracia e os recursos disponíveis. A burocracia gera outros problemas que acabam por também se tornar gargalos, como a morosidade dos processos jurídicos, considerado pelo proNUTTI (2014), como o principal entrave para a transferência de tecnologia.

Quanto aos recursos disponíveis, observa-se que enquanto maior o tempo de pesquisa, maiores serão os custos, o que afeta diretamente a relação ISIs-empresas, já que a maioria das atividades dos institutos é realizada por meio de projetos de pesquisa, como apontado nos questionários. Swamidass e Vulasa (2008) explicam que enquanto mais longa a pesquisa, mais custosa ela fica, aumentando o risco da não efetivação da transferência. Cabe ressaltar que o proNUTTI (2014) chegou a uma conclusão diferente, em que os “elevados custos” ficaram em oitavo lugar na lista de gargalos para transferência.

O foco dos institutos é trazer soluções para a indústria que as torne mais competitiva, assim, a diferença de propriedade é um gargalo não no momento da transferência, mas na negociação das cláusulas dos contratos, sendo consideradas pelos institutos como um ponto de relativa dificuldade, já que nas cláusulas de propriedade intelectual, uma vez que o instituto é contratado, os direitos da tecnologia são da empresa. As empresas que responderam ao questionário, atribuíram valores 2 e 1, pouca dificuldade e baixa dificuldade, respectivamente, corroborando com o fato de que como contrataram a pesquisa, estarão em posse de seus resultados.

Atualmente, os meios de comunicação reduziram as distâncias e barreiras geográficas de forma considerável. Assim, é possível conhecer uma empresa ou universidade, suas atividades e pesquisadores sem, necessariamente, precisar ir ao local. Para os institutos e empresas participantes da pesquisa, não é diferente. Os respondentes dos institutos e empresas, em sua maioria, consideraram esta, uma questão de pouca ou baixa dificuldade. Há uma ressalva referente aos institutos que trabalham com grandes amostras, tal qual o ISI Processamento Mineral, já que a distância geográfica pode atrapalhar a chegada das mesmas, gerando atrasos nas suas pesquisas.

A divergência quanto ao prazo para pesquisa pode ser explicada por dois fatores, o limite de tempo para a execução da pesquisa, e o fato dos pesquisadores, com uma visão orientada ao longo prazo e os representantes das empresas, com uma visão de curto prazo (Reis,

2008), discordarem sobre as metas e datas. Por esta razão, quase que em sua totalidade, este é um item considerado de média dificuldade, tanto pelas empresas quanto pelos institutos, sendo assim, um gargalo. Uma vez que gera impasses na redação do contrato, também pode caracterizar dificuldades contratuais, como exposto pelo proNUTTI (2014), estando em segundo lugar na sua lista de dificuldades.

Outro aspecto que dificulta a transferência de tecnologia é o referente à falta de conhecimento, por parte das empresas, das atividades desempenhadas pelos ISIs. Dos nove respondentes, oito consideraram alta dificuldade e média dificuldade, o que aponta para o fato de que é necessária uma divulgação mais agressiva dos institutos. A resposta das empresas divergiu da dos institutos, em que A e B consideraram como pouca dificuldade, e uma, como alta dificuldade.

Por outro lado, um outro possível gargalo é a *falta de conhecimento, nos institutos, das necessidades das empresas*. Uma vez que os institutos trabalham orientados para desenvolver soluções para as demandas das indústrias, espera-se que eles tenham um alto conhecimento dos setores industriais e suas carências. Porém o resultado dos questionários mostrou um caminho diferente, em que mais da metade de todos os respondentes consideraram este fator como média dificuldade ou alta dificuldade, inclusive, por parte das empresas.

Outro ponto levantado na literatura é sobre a falta de pessoal qualificado para estabelecer um diálogo entre as partes. Tanto as empresas quanto os institutos sinalizaram este fator, em sua maioria, como de baixa e pouca dificuldade, o que demonstra as suas equipes técnicas estão preparadas para negociar. Swamidass e Vulasa (2008) consideram este como um dos principais gargalos para a transferência de tecnologia, porém, os questionários mostram um resultado diferente. O proNUTTI (2014) também aponta que este é um dos principais gargalos para a interação ICT-empresa.

A confiança entre empresas e ICTs também é amplamente citada na literatura (GARNICA e TORKOMIAN, 2009; BEKKERS e FREITAS, 2008), em que há a dificuldade das empresas de exibir seus projetos estratégicos (proNUTTI, 2014) e o medo de vazamento de informações (BEKKERS e FREITAS, 2008). Porém, esta questão foi considerada de pouca e baixa importância por ambos, o que significa que os institutos estão atuando de forma correta, mantendo estável o seu relacionamento com as empresas.

A diferença de *timing* da empresa para os institutos também é um ponto a ser considerado para a transferência de tecnologia, porém, não foi considerado como grande dificuldade, o

que pode ser explicado pelo fato de que as empresas costumam inovar quando pensam apenas que é a hora para isto, e é neste momento, que procuram os institutos.

É interessante observar que os resultados dos questionários aplicados para os Institutos Senai de Inovação e as empresas, são majoritariamente diferentes, embora apareçam algumas semelhanças.

A primeira questão do questionário, letra a, buscou saber quais os principais mecanismos formais de interação que proporcionam a transferência de tecnologia. O principal modelo apontado pelos dois grupos são os contratos de serviços técnicos especializados, seguidos de Projeto para P&D, opção também bastante apontada pelos institutos, enquanto que na parte de empresas, apenas uma apontou para este item. Quanto a Acordo de Cooperação, não foi sinalizado pelas empresas, o que significa que esta é uma oportunidade a ser mais explorada.

Dentre os mecanismos utilizados para a transferência, foram considerados mais importantes para as atividades do instituto, a contratação de projetos de pesquisa, a participação em congressos e seminários, publicações e relatórios. O engajamento em redes, demonstrando que os institutos compreendem que a inovação não ocorre de forma isolada (MANUAL DE OSLO, 2006; PÓVOA, 2008), sendo um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado por meio do aprendizado e da interação” (MANUAL DE OSLO, 2006, p. 41), justificativa que também pode ser utilizada para os Acordos de Cooperação de P&D, embora esta ainda não seja uma atividade recorrente nos institutos.

A percepção de que estes acordos são estratégicos para a transferência de tecnologia, corrobora as respostas dos questionários das empresas, que consideraram os Acordos de Cooperação com um dos mecanismos mais relevantes para a inovação e transferência de tecnologia.

Um ponto interessante é que o licenciamento de tecnologias e patentes, em geral, não foram considerados muito importantes, ao contrário da expectativa, uma vez que diversos trabalhos sobre transferência focam nestes tipos de instrumentos. De acordo com Bekkers e Freitas (2008), a importância destes itens dependerá do setor da empresa. Por exemplo, para o setor farmacêutico, as patentes e licenciamento de tecnologia os mecanismos de transferência mais relevantes, enquanto que para setores que trabalham com engenharias, participação em congressos apresentam-se como importante forma de aprendizado.

Finalmente, para os entraves para a transferência de tecnologia, foi atribuído o seguinte critério: os fatores com mais valores 3 e 4 atribuídos, dificuldade moderada e alta

dificuldade, respectivamente, seriam considerados os principais gargalos para a transferência de tecnologia.

Assim, os principais gargalos são burocracia, tanto por parte das empresas, quanto dos institutos e os recursos disponíveis, sendo estes itens foram unânimes nos dois grupos em que os questionários foram aplicados. Enquanto maior a burocracia, mais morosos serão os processos e mais caros, relacionando-se também com a questão dos recursos disponíveis.

Pode-se dizer que os recursos disponíveis para a pesquisa são afetados por outros gargalos, tais como o tempo disponível para a pesquisa, já que enquanto mais longa a pesquisa, maior será o custo. Outro ponto que afeta os recursos disponíveis, é a divergência quanto ao prazo para pesquisa, já empresas, usualmente pensam a médio prazo e as pesquisas ocorrem a longo prazo, tornando-as também mais custosas.

Ainda, os institutos apontaram para o fato de que ainda são pouco conhecidos pelas empresas, o que interfere na sua receita e sustentabilidade, ao mesmo tempo em que também consideram, junto às empresas, que necessitam conhecer melhor as demandas provenientes da indústria. Este é um ponto crucial para os institutos, uma vez que sua atuação é focada no desenvolvimento da indústria e é imperativo conhecer as suas demandas.

Os dados apresentados na PINTEC (2016) corroboram os resultados acima explicados, uma vez que apresenta a opinião da indústria sobre as fontes e obstáculos para inovação, complementando este trabalho e de certa forma, diminuindo os impactos da baixa adesão aos questionários, por parte das empresas.

No gráfico 1 que apresenta as principais fontes de conhecimento para inovação, observa-se que a indústria atribui baixa importância a outros institutos de pesquisa e centros tecnológicos, enquanto os institutos entendem que precisam ser mais conhecidos pelas empresas. Uma suposição é que a indústria atribui baixa importância a estas instituições porque desconhecem o trabalho realizado por elas e como elas podem colaborar com suas demandas produtivas e tecnológicas.

Conclui-se assim, que os principais gargalos para transferência de tecnologia dos Institutos Senai de Inovação são a burocracia por parte dos institutos; a burocracia por parte das empresas; recursos disponíveis; tempo disponível para pesquisa; divergência dos prazos para sua realização; falta de conhecimento, nas empresas, das atividades realizadas pelos ISI; falta de conhecimento, nos institutos, das necessidades das empresas. É necessário que se pense em alternativas para vencer estas barreiras.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Espera-se que este trabalho possa contribuir para as questões referentes à transferência de tecnologia. O intuito deste capítulo é fazer um pequeno balanço do que foi estudado, analisando os institutos e pensando em estratégias para diminuir os gargalos mencionados no capítulo anterior e também apresentar as limitações para o trabalho.

A questão da burocracia é o principal gargalo encontrado em toda a literatura. Embora ela torne os processos mais morosos, os encaminhamentos de instrumentos jurídicos formais seguem muitas regras, sendo preferível que leve um tempo maior do que serem insuficientes e pouco sistematizados, acarretando futuros problemas. É necessário também que haja flexibilidade na gestão dos contratos, de forma que seja possível suprir novas demandas da empresa, assim, o suporte jurídico-administrativo da ICT, no caso, dos Institutos, amenizam a excessiva burocracia. Para isso, a Superintendência de Inovação e Tecnologia, e assim, o Centro de Inovação e Tecnologia Senai Fiemg, contam com uma equipe especializada e preparada para tratar destas questões, a Gerência de Tecnologia e Inovação e a Gerência de Apoio a Gestão.

Quanto ao gargalo referente aos recursos disponíveis, pode ser amenizado pela expectativa do retorno financeiro. A empresa sabe que para se tornar mais competitiva, precisará investir em inovação, sendo um estímulo para formalização de uma parceria, contrato de prestação de serviços e de pesquisa, tornando-a menos preocupada também, com os prazos para a realização da pesquisa.

Além disso, os instrumentos jurídicos formais, o estabelecimento de um plano de trabalho viável e a confiança na instituição e seus pesquisadores, deixam a empresa mais apta a formalizar uma parceria. Este é um ponto positivo para os ISIs, pois tanto no questionário aplicado aos institutos, quanto no questionário aplicado às empresas, fica claro que há confiança entre as partes suficiente para dar andamento à ação, uma vez que foi um gargalo de baixo impacto entre as instituições.

Porém, um ponto preocupante é o fato que, com ressalvas para as empresas que já são de relacionamento dos ISIs, se faz necessário criar um plano de *marketing* de vendas, bem como de divulgação institucional, para promover os institutos para as empresas.

Como exemplificado pelo proNUTTI (2014), as empresas ainda possuem muita dificuldade para encontrar pesquisadores que atendam às suas demandas. Neste aspecto, os ISIs estão em vantagem, uma vez que as suas pesquisas já são orientadas para encontrar as

soluções para a indústria, ao contrário de universidades, que muitas vezes possuem outras motivações para suas pesquisas.

O Instituto Fraunhofer realiza um trabalho contínuo com os institutos, estabelecendo metas de prospecção de empresas, submissão de projetos em editais e até para publicações, reconhecendo a relevância destes fatores para os institutos. Assim, para se tornar mais conhecidos e de referência para as empresas, propõe-se que os institutos participem de mais seminários e congressos, com publicações, frequentem eventos do ecossistema, organizem *workshops* com foco em demandas das empresas e desenvolvam um método para prospecção de novos clientes.

A FIEMG possui uma Superintendência Comercial, que atua por meio de agentes de relações com o mercado, para divulgar os produtos do sistema e prospectar novos clientes. Sendo esta uma opção para os Institutos, que vem sendo desenvolvida há pouco tempo. A expectativa é que atinjam um certo número de clientes e de projetos.

Outro gargalo levantado pelas empresas é que os Institutos precisam conhecer melhor suas necessidades, assim, podem ser realizadas capacitações, considerando as demandas dos setores industriais específicos que podem ser atendidos por cada instituto, além de capacitações sobre os setores, que sejam transversais.

Vale ressaltar que os gargalos para a transferência de tecnologia que não foram considerados principais, podem ser considerados positivos para os institutos, chamados por Garnica e Torkomian (2009), de pontos de apoio ou estímulos, podendo ser citados: profissionais especializados em propriedade intelectual, confiança nos pesquisadores, profissionais especializados em gestão da inovação, as partes já possuem um relacionamento consolidado, e o suporte jurídico-administrativo da ICT.

Pelo retorno dos questionários, é possível observar que uma equipe qualificada, tanto de pesquisadores quanto de gestão da inovação, não é um gargalo principal, inferindo assim, que podem ser considerados pontos de apoio. É interessante como estes resultados apontam em outra direção com relação à literatura. Swamidass e Vulasa (2008) e o trabalho do proNUTTI chegaram à conclusão que este como um dos piores gargalos para a interação ICT-empresa, enquanto que tanto os Institutos, e inclusive as empresas, consideraram este ponto como de baixa ou nenhuma dificuldade, o que significa que a equipe técnica, tanto da parte de gestão quanto de pesquisa, estão preparadas para negociar com as empresas.

Ainda, como explicado anteriormente, a confiança entre as partes também é considerada um ponto positivo, uma vez que foram atribuídos os menores valores (1 e 2), na parte de gargalos do questionário.

Quanto à profissionais especializados em propriedade intelectual e em gestão da inovação, bem como suporte jurídico-administrativo, são atividades que podem ser desenvolvidas por um NIT. O NIT-CETEC, antigo NIT do CETEC, agora chamada de Centro de Inovação e Tecnologia Senai Fiemg, foi absorvido pela Gerência de Tecnologia e Inovação.

As atividades desempenhadas pela gerência, no que tange às ações de um NIT, podem ser classificadas de acordo com o primeiro e segundo perfil identificados por Santos et al. (2009). O primeiro perfil é caracterizado por um forte alinhamento ao departamento jurídico da instituição, neste caso, o Sistema Fiemg. Além disso, possui profissionais capacitados para orientar sobre propriedade intelectual, como indicado neste perfil.

Já o segundo perfil é caracterizado por realizar processos para o encaminhamento de assinaturas de contratos, outra atividade realizada pela gerência. Quanto ao terceiro perfil, não se encaixa nas atividades, pois é voltado para transformar as pesquisas em negócios.

As instituições de pesquisa desenvolveram a capacidade e mecanismos para a transferência de tecnologia. Porém, ainda há uma lacuna nesta interação entre empresa e instituto de pesquisa, ou seja, os gargalos, que dificultam a interação com empresas. Assim, como demonstrado acima, se faz necessário que os mecanismos de transferência de tecnologia sejam mais efetivos e eliminem ao máximo os inconvenientes gerados por estes gargalos.

Embora os ISIs ainda apresentem diversos destes gargalos para a transferência de tecnologia, fica claro pelos pontos apoios, que já conseguiram eliminar alguns deles. Espera-se que este trabalho possa colaborar para que diminuam ainda mais estas dificuldades na interação, aproximando-se cada vez mais da indústria na solução de suas demandas, de forma a torna-las mais competitivas.

6.1 Limitações da pesquisa

Este trabalho representa um pequeno recorte para a transferência de tecnologia, perpassando pelos modelos para a transferência, seus produtos gerados, os canais mais utilizados, e principalmente, os gargalos para que haja sucesso. O objeto de estudo do trabalho, como sabido, são os Institutos Senai de Inovação em Minas Gerais, e o foco dos questionários, foi assim, seus pesquisadores e os analistas de tecnologia que interagem

diretamente com as empresas, para a solução de suas demandas, razão pelo qual, optou-se também, por considerar a resposta das empresas aos questionários.

A expectativa é que houvesse mais respostas por parte dos institutos e principalmente das empresas, para que se pudesse fazer uma melhor comparação entre as partes, mas, porém, o retorno foi baixo, o que provavelmente afetou o tratamento dos dados dos questionários. Por exemplo, para o Instituto A, apenas um dos respondentes devolveu o questionário, sendo as maiores devoluções dos Institutos B e C, ou seja, dos nove respondentes, apenas um pertence ao instituto A.

Quanto às empresas, apenas três responderam ao questionário, significando que elas não são suficientes para representar o universo de empresas que se relacionam com os institutos. Um exemplo é que oito dos nove respondentes dos institutos sinalizara, para projetos de P&D, como sendo modelo usual de interação, enquanto que apenas a empresa A sinalizou algum projeto neste sentido.

Outra limitação é referente à literatura. O material que discorre sobre os gargalos para a transferência de tecnologia entre empresa-ICT é escasso, sendo o foco, quase sempre, sobre os mecanismos para a transferência. Além disso, todo o material encontrado referia-se a instituições públicas, sendo os que os Institutos Senai de Inovação são ICTs privados.

Esta literatura é importante para a formulação das questões dos questionários, que por sua vez, contam com itens que não foram respondidos, o que pode significar que ele pudesse ser melhor redigido.

Observa-se também pelos retornos dos questionários e explicação das questões aos respondentes, que assim como na literatura estudada, os conceitos de tecnologia e transferência são fluidos, e refletem muito a experiência pessoal dos respondentes.

REFERÊNCIAS

- BEKKERS, R.; FREITAS; I. S. B. **Analysing knowledge transfer channels between universities and industry**: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, v. 37, p. 1837-1853, Elsevier. 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733308001558>>. Acesso em: 9jan.2018.
- BRASIL. **Decreto-Lei. N°4.048, de 22 de janeiro de 1942**. Cria o Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários (SENAI), 1942. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/De14048.htm>. Acesso em: 12.dez.2017.
- BRASIL. **Lei N° 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm>. Acesso em: 12.dez.2017.
- BRASIL. **Lei N° 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências., , 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>. Acesso em: 12.dez.2017.
- CNI. **Inovação e Tecnologia**: Institutos SENAI de Inovação. Disponível em:<<http://www.portaldaindustria.com.br/senai/canais/inovacao-e-tecnologia/institutos-senai-de-inovacao/>>. Acesso em: nov. 2017.
- CNI. **Inovação e Tecnologia**: Institutos SENAI de Tecnologia. Disponível em:<<http://www.portaldaindustria.com.br/senai/canais/inovacao-e-tecnologia/institutos-senai-de-tecnologia/>>. Acesso em: nov. 2017.
- CNI. **Institutos SENAI de Inovação**: fatos e números. Disponível em:<<http://institutos.senai.br/rede/fatos-e-numeros/>>. Acesso em: set. 2017
- CNI. **SENAI institucional**: História. Disponível em:<<http://www.portaldaindustria.com.br/senai/institucional/historia/>>. Acesso em: jan. 2018.
- DOSI, G., **Technological paradigms and technological trajectories**: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*. v.11, Elsevier. Pages 147-162. 1982. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0048733382900166>>. Acesso em: 26 jun.2017.
- FESTEL, G., **Technology transfer models based on academic spin-offs within the industrial biotechnology sector**. *International Journal of Innovation Management*, v.19, n.4, 34 pgs. Agosto/2015.

FIEMG. **Engenharia de Superfícies**. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Disponível em <<http://www7.fiemg.com.br/cit/area-de-atuacao/engenhariasuperficies>>. Acesso em 04 set.2017.

FIEMG. **O que é o Sistema Fiemg?**. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Disponível em:<<http://www7.fiemg.com.br/mais-sistema-fiemg>>. Acesso em 10 mar.2018.

FIEMG. **Metalurgia e Ligas Especiais**. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Disponível em <<http://www7.fiemg.com.br/cit/area-de-atuacao/MetalurgiaLigasEspeciais>>. Acesso em 05 set.2017.

FIEMG. **Novos laboratórios para fomentar a tecnologia e inovação da indústria**. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Disponível em:<<http://www7.fiemg.com.br/cit/noticias/detalhe/novos-laboratorios-para-fomentar-a-tecnologia-e-inovacao-da-industria-mineira>>. Acesso em 07 mar.2018.

FIEMG. **Processamento Mineral**. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Disponível em:< <http://www7.fiemg.com.br/cit/area-de-atuacao/processamentomineral>>. Acesso em 06 set.2017.

GARNICA, L. A. TORKOMIAN, A. L. V. **Gestão de tecnologia em universidades**: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gest. Prod., São Carlos**, v. 16, n. 4, p. 624-638, out.-dez. 2009.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010

GONZÁLEZ, F.D., CAMPINS, B.B., La transferencia de tecnologia em universidades colombianas. **Economia y Desarrollo**, vol.2, 182-198, 2016.

IBGE. **Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC – 2014**. Rio de Janeiro, IBGE: 2016. Disponível em:< <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv99007.pdf>>. Acesso em: 6 de fev.2018.

MEYER-KRAHMER, F.; SCHMOCH, U. **Science-based technologies**: industry-university interactions in four fields. *Research Policy*, v. 27, p. 835-851, 1998.

OCDE. **Manual de Frascati 2002**. 2002. ed. [s.l.] F-Iniciativas, 2008.

OCDE. **Oslo Manual**. 3a. Ed ed. Rio: FINEP, 2006. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>>. Acesso em: 12.dez.2017.

PARKER, D.D., ZILBERMAN, D., **University technology transfers**: impacts on local and U.S. economies. *Contemporary Economy Policy*. v.11, issue 2, p.87-99, 1993.

PIMENTEL, L. O. (org.). **Manual básico de acordos de P,D&I**: aspectos jurídicos. Fórum Nacional de Inovação e Transferência Tecnológica. Porto Alegre. EDIPUCRS.2010.

PÓVOA, L.M.C, **A crescente importância das universidades e institutos públicos de pesquisa no processo de catching-up tecnológico**. *Revista de Economia Contemporânea*. vol.12, 273-300, maio/ago, 2008.

PÓVOA, L.M.C, **Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil**. 2008. Tese – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas, Belo Horizonte, 2008.

proNUTTI. **Projeto Núcleo de Transferência Tecnológica e Inovação**. Federação das Indústrias de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014. p.10, 2014

RAUEN, C.V, **O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-empresa?** Radar. n.43, fev.2016. Disponível em:<
http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6051/1/Radar_n43_novo.pdf>. Acesso em: out. 2017.

REIS, D.R., **Gestão da Inovação Tecnológica**. 2.ed., Barueri, SP. Manole, 2008.

RMPI. Gava, R., V. P. G., (orgs). **Conquistas e desafios: os 10 anos da Rede Mineira de Propriedade Intelectual**. Suprema Gráfica e Editora. Viçosa, 2013

SANTOS, L. M. **Relação universidade empresa no Brasil: o papel dos Institutos Senai de Inovação como indutor da aproximação**. Tese – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Curitiba, 2016.

SANTOS, M., TOLEDO, P., LOTUFO, R. (orgs.), **Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica**. Campinas, SP. Komedí, 2009.

SILVA, E., MENEZES, E.,M., **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ªed. Revista Atual, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2005.

SWAMIDASS, P. M., & VULASA, V. **Why university inventions rarely produce income? Bottlenecks in university technology transfer**. The Journal of Technology Transfer, v. 34, n. 4, p. 343-363. 2008.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

**Pesquisa Dificuldades para transferência de tecnologia:
O caso do Senai Minas Gerais
Questionário Empresas**
***os entrevistados não terão seu nome inserido no texto, apenas o cargo**

PARTE I – DADOS DA EMPRESA

Nome da empresa: Empresa A

Nome do entrevistado: Entrevistado 1

Cargo do entrevistado: Analista de Inovação

Há quanto tempo faz parte da organização: Três anos

PARTE II - INTERAÇÃO COM O INSTITUTO

- a. Prezado participante, por favor, marque abaixo o **tipo de acordo de parceria firmado** com o Instituto Senai de Inovação, que seja mais usual. Podem ser marcadas mais de uma opção.

- () Acordo de cooperação
(x) Contrato – Prestação de serviços técnicos especializados
(x) Projeto para Pesquisa & Desenvolvimento

- b. Marque abaixo as alternativas referentes ao **tipo de tecnologia desenvolvida e transferida**.

- () Novo produto
() Novo processo
() Nova técnica
() Novo design
() Novo equipamento ou protótipo
() Novo material
() Novo software
(x) Outro (qual? testes)

- c. Abaixo são apresentados **os canais disponíveis para transferência de tecnologia** do Instituto para as empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades da empresa.

1. Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante

Canais de informação para transferência de tecnologia	1	2	3	4
1. Congressos e seminários			x	
2. Publicações e relatórios			x	
3. Contratos de pesquisa			x	
4. Empresas <i>spin-off</i>		x		
5. Engajamento em redes			x	
6. Troca informal de conhecimento entre as partes envolvidas				x
7. Intercâmbio temporário de profissionais		x		
8. Licenciamento de tecnologia		x		
9. Consultoria			x	

10. Patentes		x		
11. Projetos de P&D cooperativos				x
12. Treinamento de pessoal			x	
13. Transferência de <i>know-how</i>			x	
14. Outros (especificar)				

Qual o canal de informação para a transferência de conhecimento mais utilizado? (indique o número) **12**

- d. Abaixo são apresentadas as principais **dificuldades** identificadas na literatura, para o processo de transferência de tecnologia. Por favor, classifique-as de acordo com o grau de dificuldade, sendo 1 o menor grau de dificuldade, e 4 o maior grau.

1. Baixa dificuldade 2. Pouca dificuldade 3. Dificuldade média 4. Alta dificuldade

Dificuldades do relacionamento com empresas	1	2	3	4
1. Burocracia por parte da empresa			x	
2. Burocracia por parte do Institutos SENAI de Inovação (ISIs)			x	
3. Recursos disponíveis para a pesquisa				X
5. Direitos de propriedade		x		
6. Distância geográfica	x			
7. Divergência quanto ao prazo da pesquisa			x	
8. Falta de conhecimento, nas empresas, das atividades realizadas nos Institutos de Inovação		x		
9. Falta de conhecimento, nos institutos, das necessidades das empresas			x	
10. Falta de pessoal qualificado, no Instituto, para estabelecer um diálogo com a empresa		x		
11. Falta de pessoal qualificado, na empresa, para estabelecer um diálogo com o Instituto		x		
12. Problema de confiabilidade		x		
13. Diferença de <i>timing</i>				X
14. Outros (especificar):				

Pesquisa Dificuldades para transferência de tecnologia:

**O caso do Senai Minas Gerais
Questionário Empresas**

***os entrevistados não terão seu nome inserido no texto, apenas o cargo**

PARTE I – DADOS DA EMPRESA

Nome da empresa: Empresa B

Nome do entrevistado: Entrevistado 2

Cargo do entrevistado: Senior Advisor

Há quanto tempo faz parte da organização: Sete anos

PARTE II - INTERAÇÃO COM O INSTITUTO

- a. Prezado participante, por favor, marque abaixo o **tipo de acordo de parceria firmado** com o Instituto Senai de Inovação, que seja mais usual. Podem ser marcadas mais de uma opção.
- Acordo de cooperação
 - Contrato – Prestação de serviços técnicos especializados
 - Projeto para Pesquisa & Desenvolvimento
- b. Marque abaixo as alternativas referentes ao **tipo de tecnologia desenvolvida e transferida**.
- Novo produto
 - Novo processo
 - Nova técnica
 - Novo design
 - Novo equipamento ou protótipo
 - Novo material
 - Novo software
 - Outro (qual? testes)
- c. Abaixo são apresentados **os canais disponíveis para transferência de tecnologia** do Instituto para as empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades da empresa.
- 1 - Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante**

Canais de informação para transferência de tecnologia	1	2	3	4
1. Congressos e seminários				x
2. Publicações e relatórios				x
3. Contratos de pesquisa		x		
4. Empresas <i>spin-off</i>	x			
5. Engajamento em redes				x
6. Troca informal de conhecimento entre as partes envolvidas				x
7. Intercâmbio temporário de profissionais	x			
8. Licenciamento de tecnologia		x		
9. Consultoria				x
10. Patentes		x		
11. Projetos de P&D cooperativos				

			x	
12. Treinamento de pessoal			x	
13. Transferência de <i>know-how</i>			x	
14. Outros (especificar):				

Qual o canal de informação para a transferência de conhecimento mais utilizado? (indique o número) **Não informado**

- d. Abaixo são apresentadas as principais **dificuldades** identificadas na literatura, para o processo de transferência de tecnologia. Por favor, classifique-as de acordo com o grau de dificuldade, sendo 1 o menor grau de dificuldade, e 4 o maior grau.

	1. Baixa dificuldade	2. Pouca dificuldade	3. Dificuldade média	4. Alta dificuldade
Dificuldades do relacionamento com empresas	1	2	3	4
1. Burocracia por parte da empresa	x			
2. Burocracia por parte do Institutos SENAI de Inovação (ISIs)			x	
3. Recursos disponíveis para a pesquisa				x
5. Direitos de propriedade		x		
6. Distância geográfica		x		
7. Divergência quanto ao prazo da pesquisa			x	
8. Falta de conhecimento nas empresas das atividades realizadas nos Institutos de Inovação		x		
9. Falta de conhecimento das necessidades das empresas por parte do Institutos de Inovação		x		
10. Falta de pessoal qualificado, no Instituto, para estabelecer um diálogo com a empresa		x		
11. Falta de pessoal qualificado, na empresa, para estabelecer um diálogo com o Instituto		x		
12. Problema de confiabilidade		x		
13. Diferença de <i>timing</i>			x	
14. Outros (especificar):				

Pesquisa Dificuldades para transferência de tecnologia:

O caso do Senai Minas Gerais

Questionário Empresas

***os entrevistados não terão seu nome inserido no texto, apenas o cargo**

PARTE I – DADOS DA EMPRESA

Nome da empresa: Empresa C

Nome do entrevistado: Entrevistado 3

Cargo do entrevistado: Supervisor de Engenharia

Há quanto tempo faz parte da organização: Treze anos

PARTE II - INTERAÇÃO COM O INSTITUTO

- a. Prezado participante, por favor, marque abaixo o **tipo de acordo de parceria firmado** com o Instituto Senai de Inovação, que seja mais usual. Podem ser marcadas mais de uma opção.
- () Acordo de cooperação
 Contrato – Prestação de serviços técnicos especializados
 () Projeto para Pesquisa & Desenvolvimento
- b. Marque abaixo as alternativas referentes ao **tipo de tecnologia desenvolvida e transferida**.
- () Novo produto
 () Novo processo
 () Nova técnica
 () Novo design
 () Novo equipamento ou protótipo
 () Novo material
 () Novo software
 Outro **Não há acordo formal de transferência de tecnologia**
- c. Abaixo são apresentados **os canais disponíveis para transferência de tecnologia** do Instituto para as empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades da empresa.

1. Sem importância 2. Pouco importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante

Canais de informação para transferência de tecnologia	1	2	3	4
1. Congressos e seminários		x		
2. Publicações e relatórios		x		
3. Contratos de pesquisa				x
4. Empresas <i>spin-off</i>		x		
5. Engajamento em redes com empresas			x	
6. Troca informal de conhecimento		x		
7. Intercâmbio temporário de profissionais				x
8. Licenciamento de tecnologia				x
9. Consultoria			x	
10. Patentes			x	
11. Projetos de P&D cooperativos				

				x
12. Treinamento de pessoal			x	
13. Transferência de <i>know-how</i>			x	
14. Outros (especificar):				

Qual o canal de informação para a transferência de conhecimento mais utilizado? (indique o número) **6**

- d. Abaixo são apresentadas as principais **dificuldades** identificadas na literatura, para o processo de transferência de tecnologia. Por favor, classifique-as de acordo com o grau de dificuldade, sendo 1 o menor grau de dificuldade, e 4 o maior grau.

1. Baixa dificuldade 2. Pouca dificuldade 3. Dificuldade média 4. Alta dificuldade

Dificuldades do relacionamento com empresas	1	2	3	4
1. Burocracia por parte da empresa				x
2. Burocracia por parte do Institutos SENAI de Inovação (ISIs)				x
3. Recursos disponíveis para a pesquisa			x	
5. Direitos de propriedade			x	
6. Distância geográfica	x			
7. Divergência quanto ao prazo da pesquisa		x		
8. Falta de conhecimento, nas empresas, das atividades realizadas nos Institutos de Inovação				x
9. Falta de conhecimento, nos institutos, das necessidades das empresas				x
10. Falta de pessoal qualificado, no Instituto, para estabelecer um diálogo com a empresa	x			
11. Falta de pessoal qualificado, na empresa, para estabelecer um diálogo com o Instituto	x			
12. Problema de confiabilidade		x		
13. Diferença de <i>timing</i>		x		
14. Outros (especificar):				

**Pesquisa Dificuldades para transferência de tecnologia:
O caso do Senai Minas Gerais
Questionário Institutos Senai de Inovação
*os entrevistados não terão seu nome inserido no texto, apenas o cargo**

PARTE I – DADOS DO INSTITUTO

Nome do instituto: Instituto Senai de Inovação 3

Nome do entrevistado: Entrevistado 4

Cargo do entrevistado: Pesquisador

Há quanto tempo faz parte da organização: Como Sistema Fiemg, desde 2014, como Cetec, desde 1991

PARTE II - INTERAÇÃO COM A EMPRESA

- a. Prezado participante, por favor, marque abaixo o **tipo de acordo de parceria firmado** com a empresa, que seja mais usual. Podem ser marcadas mais de uma opção.
- Acordo de cooperação
 - Contrato – Prestação de serviços técnicos especializados
 - Projeto para Pesquisa & Desenvolvimento
- b. Marque abaixo as alternativas referentes ao **tipo de tecnologia desenvolvida e transferida**.
- Novo produto
 - Novo processo
 - Nova técnica
 - Novo design
 - Novo equipamento ou protótipo
 - Novo material
 - Novo software
 - Outro (qual? _____)
- c. Abaixo são apresentados **os canais disponíveis para transferência de tecnologia** do instituto para as empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades do instituto.
- 1. Sem importância 2. Pouco importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante**

Canais de informação para transferência de tecnologia	1	2	3	4
1. Congressos e seminários				x
2. Publicações e relatórios				x
3. Contratos de pesquisa				x
4. Empresas <i>spin-off</i>		x		
5. Engajamento em redes			x	
6. Troca informal de conhecimento			x	
7. Intercâmbio temporário de profissionais		x		
8. Licenciamento de tecnologia	Não marcado			
9. Consultoria		x		
10. Patentes		x		
11. Projetos de P&D cooperativos				X
12. Treinamento de pessoal				X
13. Transferência de <i>know-how</i>			x	
14. Outros (especificar):				

Qual o canal de informação para a transferência de conhecimento mais utilizado? (indique o número) **12**

- d. Abaixo são apresentadas as principais **dificuldades** identificadas na literatura, para o processo de transferência de tecnologia. Por favor, classifique-as de acordo com o grau de dificuldade, sendo 1 o menor grau de dificuldade, e 4 o maior grau.
- 1. Baixa dificuldade 2. Pouca dificuldade 3. Dificuldade média 4. Alta dificuldade**

Dificuldades do relacionamento com empresas	1	2	3	4
1. Burocracia por parte da empresa			x	
2. Burocracia por parte do institutos de pesquisa				

			x	
3. Recursos disponíveis para a pesquisa		x		
5. Direitos de propriedade	x			
6. Distância geográfica	x			
7. Divergência quanto ao prazo da pesquisa			x	
8. Falta de conhecimento, nas empresas, das atividades realizadas no Institutos de Inovação			x	
9. Falta de conhecimento das necessidades, das empresas, por parte do Institutos de Inovação		x		
11. Falta de pessoal qualificado, no Instituto, para estabelecer um diálogo nas empresas		x		
12. Falta de pessoal qualificado, na empresa, para estabelecer um diálogo com o Instituto		x		
13. Problema de confiabilidade		x		
14. Diferença de <i>timing</i>			x	
15. Outros (especificar):				

**Pesquisa Dificuldades para transferência de tecnologia:
O caso do Senai Minas Gerais
Questionário Institutos Senai de Inovação
*os entrevistados não terão seu nome inserido no texto, apenas o cargo**

PARTE I – DADOS DO INSTITUTO

Nome do instituto: Instituto Senai de Inovação 3

Nome do entrevistado: Entrevistado 5

Cargo do entrevistado: Analista de Tecnologia

Há quanto tempo faz parte da organização: Três anos e sete meses

PARTE II - INTERAÇÃO COM A EMPRESA

- a. Prezado participante, por favor, marque abaixo o **tipo de acordo de parceria firmado** com a empresa, que seja mais usual. Podem ser marcadas mais de uma opção.
- Acordo de cooperação
 Contrato – Prestação de serviços técnicos especializados
 Projeto para Pesquisa & Desenvolvimento
- b. Marque abaixo as alternativas referentes ao **tipo de tecnologia desenvolvida e transferida**.
- Novo produto
 Novo processo
 Nova técnica
 Novo design
 Novo equipamento ou protótipo
 Novo material
 Novo software
 Outro (qual? _____)
- c. Abaixo são apresentados **os canais disponíveis para transferência de tecnologia** do instituto para as empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades do instituto.

1. Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante

Canais de informação para transferência de tecnologia	1	2	3	4
1. Congressos e seminários				x
2. Publicações e relatórios				

				x
3. Contratos de pesquisa				x
4. Empresas <i>spin-off</i>		x		
5. Engajamento em redes			x	
6. Troca informal de conhecimento entre as partes envolvidas				x
7. Intercâmbio temporário de profissionais		x		
8. Licenciamento de tecnologia		x		
9. Consultoria		x		
10. Patentes		x		
11. Projetos de P&D cooperativos				x
12. Treinamento de pessoal				x
13. Transferência de <i>know-how</i>				x
14. Outros (especificar):				

Qual o canal de informação para a transferência de conhecimento mais utilizado? (indique o número)

Plataforma Capes

- d. Abaixo são apresentadas as principais **dificuldades** identificadas na literatura, para o processo de transferência de tecnologia. Por favor, classifique-as de acordo com o grau de dificuldade, sendo 1 o menor grau de dificuldade, e 4 o maior grau.

1. Baixa dificuldade 2. Pouca dificuldade 3. Dificuldade média 4. Alta dificuldade

Dificuldades do relacionamento com empresas	1	2	3	4
1. Burocracia por parte da empresa		x		
2. Burocracia por parte do institutos de pesquisa				x
3. Recursos disponíveis para a pesquisa				x
5. Direitos de propriedade		x		
6. Distância geográfica		x		
7. Divergência quanto ao prazo da pesquisa		x		
8. Falta de conhecimento, nas empresas, das atividades realizadas no Institutos de Inovação				x
9. Falta de conhecimento das necessidades, das empresas, por parte do Institutos de Inovação				x
11. Falta de pessoal qualificado, no Instituto, para estabelecer um diálogo nas empresas		x		
12. Falta de pessoal qualificado, na empresa, para estabelecer um diálogo com o Instituto		x		
13. Problema de confiabilidade		x		
14. Diferença de <i>timing</i>			x	
15. Outros (especificar):				

Pesquisa Dificuldades para transferência de tecnologia:

O caso do Senai Minas Gerais
Questionário Institutos Senai de Inovação
***os entrevistados não terão seu nome inserido no texto, apenas o cargo**

PARTE I – DADOS DO INSTITUTO

Nome do instituto: Instituto Senai de Inovação 2

Nome do entrevistado: Entrevistado 6

Cargo do entrevistado: Pesquisador

Há quanto tempo faz parte da organização: Um ano

PARTE II - INTERAÇÃO COM A EMPRESA

- a. Prezado participante, por favor, marque abaixo o **tipo de acordo de parceria firmado** com a empresa, que seja mais usual. Podem ser marcadas mais de uma opção.
- () Acordo de cooperação
 (x) Contrato – Prestação de serviços técnicos especializados
 (x) Projeto para Pesquisa & Desenvolvimento
- b. Marque abaixo as alternativas referentes ao **tipo de tecnologia desenvolvida e transferida**.
- (x) Novo produto
 (x) Novo processo
 () Nova técnica
 () Novo design
 () Novo equipamento ou protótipo
 () Novo material
 () Novo software
 () Outro (qual? _____)
- c. Abaixo são apresentados **os canais disponíveis para transferência de tecnologia** do instituto para as empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades do instituto.
- 1. Sem importância 2. Pouco importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante**

Canais de informação para transferência de tecnologia	1	2	3	4
1. Congressos e seminários			x	
2. Publicações e relatórios		x		
3. Contratos de pesquisa				X
4. Empresas <i>spin-off</i>		x		
5. Engajamento em redes com empresas				X
6. Troca informal de conhecimento entre as partes envolvidas	x			
7. Intercâmbio temporário de profissionais	x			
8. Licenciamento de tecnologia	x			
9. Consultoria		x		
10. Patentes		x		
11. Projetos de P&D cooperativos		x		
12. Treinamento de pessoal	x			
13. Transferência de <i>know-how</i>		x		
14. Outros (especificar):				

Qual o canal de informação para a transferência de conhecimento mais utilizado? (indique o número) **Não respondeu**

- d. Abaixo são apresentadas as principais **dificuldades** identificadas na literatura, para o processo de transferência de tecnologia. Por favor, classifique-as de acordo com o grau de dificuldade, sendo 1 o menor grau de dificuldade, e 4 o maior grau.

1. Baixa dificuldade 2. Pouca dificuldade 3. Dificuldade média 4. Alta dificuldade

Dificuldades do relacionamento com empresas	1	2	3	4
1. Burocracia por parte da empresa			x	
2. Burocracia por parte do institutos de pesquisa			x	
3. Recursos disponíveis para a pesquisa				x
5. Direitos de propriedade		x		
6. Distância geográfica			x	
7. Divergência quanto ao prazo da pesquisa		x		
8. Falta de conhecimento, nas empresas, das atividades realizadas no Institutos de Inovação			x	
9. Falta de conhecimento das necessidades, das empresas, por parte do Institutos de Inovação			x	
11. Falta de pessoal qualificado, no Instituto, para estabelecer um diálogo nas empresas			x	
12. Falta de pessoal qualificado, na empresa, para estabelecer um diálogo com o Instituto			x	
13. Problema de confiabilidade		x		
14. Diferença de <i>timing</i>		x		
15. Outros (especificar):				

Pesquisa Dificuldades para transferência de tecnologia:

O caso do Senai Minas Gerais

Questionário Institutos Senai de Inovação

***os entrevistados não terão seu nome inserido no texto, apenas o cargo**

PARTE I – DADOS DO INSTITUTO

Nome do instituto: Instituto Senai de Inovação 3

Nome do entrevistado: Entrevistado 7

Cargo do entrevistado: Pesquisador

Há quanto tempo faz parte da organização: Como Sistema Fiemg, desde 2014, como Cetec, desde 1991

PARTE II - INTERAÇÃO COM A EMPRESA

- a. Prezado participante, por favor, marque abaixo o **tipo de acordo de parceria firmado** com a empresa, que seja mais usual. Podem ser marcadas mais de uma opção.
- Acordo de cooperação
 - Contrato – Prestação de serviços técnicos especializados
 - Projeto para Pesquisa & Desenvolvimento
- b. Marque abaixo as alternativas referentes ao **tipo de tecnologia desenvolvida e transferida**.
- Novo produto
 - Novo processo
 - Nova técnica
 - Novo design
 - Novo equipamento ou protótipo
 - Novo material
 - Novo software
 - Outro (qual? _____)
- c. Abaixo são apresentados **os canais disponíveis para transferência de tecnologia** do instituto para as empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades do instituto.
- 1. Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante**

Canais de informação para transferência de tecnologia				

	1	2	3	4
1. Congressos e seminários				x
2. Publicações e relatórios				x
3. Contratos de pesquisa				x
4. Empresas <i>spin-off</i>			x	
5. Engajamento em redes				x
6. Troca informal de conhecimento			x	
7. Intercâmbio temporário de profissionais			x	
8. Licenciamento de tecnologia			x	
9. Consultoria			x	
10. Patentes		x		
11. Projetos de P&D cooperativos				X
12. Treinamento de pessoal		x		
13. Transferência de <i>know-how</i>			x	
14. Outros (especificar):				

Qual o canal de informação para a transferência de conhecimento mais utilizado? (indique o número) **De forma mais rotineira, 2 – Publicações e relatórios, 3 – Contratos de pesquisa e 12 – Projetos de P&D cooperativos, e eventualmente 1 – Congressos e seminários**

- d. Abaixo são apresentadas as principais **dificuldades** identificadas na literatura, para o processo de transferência de tecnologia. Por favor, classifique-as de acordo com o grau de dificuldade, sendo 1 o menor grau de dificuldade, e 4 o maior grau.

1. Baixa dificuldade 2. Pouca dificuldade 3. Dificuldade média 4. Alta dificuldade

Dificuldades do relacionamento com empresas	1	2	3	4
1. Burocracia por parte da empresa				X
2. Burocracia por parte do institutos de pesquisa			x	
3. Recursos disponíveis para a pesquisa				X
5. Direitos de propriedade			x	
6. Distância geográfica		x		
7. Divergência quanto ao prazo da pesquisa			x	
8. Falta de conhecimento, nas empresas, das atividades realizadas no Institutos de Inovação			x	
9. Falta de conhecimento das necessidades, das empresas, por parte do Institutos de Inovação		x		
11. Falta de pessoal qualificado, no Instituto, para estabelecer um diálogo nas empresas		x		
12. Falta de pessoal qualificado, na empresa, para estabelecer um diálogo com o Instituto		x		
13. Problema de confiabilidade		x		
14. Diferença de <i>timing</i>		x		
15. Outros (especificar):				

**Pesquisa Dificuldades para transferência de tecnologia:
O caso do Senai Minas Gerais
Questionário Institutos Senai de Inovação
*os entrevistados não terão seu nome inserido no texto, apenas o cargo**

PARTE I – DADOS DO INSTITUTO

Nome do instituto: Instituto Senai de Inovação 3

Nome do entrevistado: Entrevistado 8

Cargo do entrevistado: Pesquisador

Há quanto tempo faz parte da organização: aproximadamente um ano

PARTE II - INTERAÇÃO COM A EMPRESA

- a. Prezado participante, por favor, marque abaixo o **tipo de acordo de parceria firmado** com a empresa, que seja mais usual. Podem ser marcadas mais de uma opção.
- () Acordo de cooperação
(x) Contrato – Prestação de serviços técnicos especializados
(x) Projeto para Pesquisa & Desenvolvimento
- b. Marque abaixo as alternativas referentes ao **tipo de tecnologia desenvolvida e transferida**.
- () Novo produto
(x) Novo processo
() Nova técnica
() Novo design
() Novo equipamento ou protótipo
() Novo material
() Novo software
() Outro (qual? _____)
- c. Abaixo são apresentados **os canais disponíveis para transferência de tecnologia** do instituto para as empresas. Classifique-os de acordo com o grau de importância para as atividades do instituto.
- 1. Sem importância 2. Pouco Importante 3. Moderadamente importante 4. Muito importante**

Canais de informação para transferência de tecnologia	1	2	3	4
1. Congressos e seminários				x
2. Publicações e relatórios				x
3. Contratos de pesquisa			x	
4. Empresas <i>spin-off</i>	x			
5. Engajamento em redes				x
6. Troca informal de conhecimento entre as partes envolvidas			x	
7. Intercâmbio temporário de profissionais		x		
8. Licenciamento de tecnologia	x			
9. Consultoria	x			
10. Patentes	x			
11. Projetos de P&D cooperativos				x
12. Treinamento de pessoal		x		
13. Transferência de <i>know-how</i>		x		
14. Outros (especificar):				

Qual o canal de informação para a transferência de conhecimento mais utilizado? (indique o número) **Não informado**

- d. Abaixo são apresentadas as principais **dificuldades** identificadas na literatura, para o processo de transferência de tecnologia. Por favor, classifique-as de acordo com o grau de dificuldade, sendo 1 o menor grau de dificuldade, e 4 o maior grau.

1. Baixa dificuldade 2. Pouca dificuldade 3. Dificuldade média 4. Alta dificuldade

Dificuldades do relacionamento com empresas	1	2	3	4
1. Burocracia por parte da empresa				X
2. Burocracia por parte do institutos de pesquisa				X
3. Recursos disponíveis para a pesquisa				X
5. Direitos de propriedade		x		
6. Distância geográfica		x		
7. Divergência quanto ao prazo da pesquisa	x			
8. Falta de conhecimento, nas empresas, das atividades realizadas no Institutos de Inovação			x	
9. Falta de conhecimento das necessidades, das empresas, por parte do Institutos de Inovação		x		
11. Falta de pessoal qualificado, no Instituto, para estabelecer um diálogo nas empresas	x			
12. Falta de pessoal qualificado, na empresa, para estabelecer um diálogo com o Instituto	x			
13. Problema de confiabilidade			x	
14. Diferença de <i>timing</i>	x			
15. Outros (especificar):				