



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS



PAULO APARECIDO TOMÁZ

INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: ESTUDO DA CRIAÇÃO, DIFUSÃO E  
UTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO EM  
CONTEXTOS PERIFÉRICOS

CAMPINAS

2022

PAULO APARECIDO TOMÁZ

INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: ESTUDO DA CRIAÇÃO, DIFUSÃO E  
UTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO EM  
CONTEXTOS PERIFÉRICOS

TESE APRESENTADA AO INSTITUTO DE  
GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DE CAMPINAS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
DOUTOR EM POLÍTICA CIENTÍFICA E  
TECNOLÓGICA

ORIENTADOR: PROF. DR. BRUNO BRANDÃO FISCHER

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL  
DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO PAULO  
APARECIDO TOMÁZ E ORIENTADA PELO PROF. DR.  
BRUNO BRANDÃO FISCHER.

CAMPINAS

2022

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Geociências  
Marta dos Santos - CRB 8/5892

T591i Tomáz, Paulo Aparecido, 1972-  
Interação universidade-empresa : estudo da criação, difusão e utilização do conhecimento científico e tecnológico em contextos periféricos / Paulo Aparecido Tomáz. – Campinas, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Bruno Brandão Fischer.  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.  
Em regime interinstitucional com: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais.

1. Universidade e indústria - Brasil. 2. Inovações tecnológicas. 3. Transferência de tecnologia. 4. Conhecimento e aprendizagem interativa. I. Fischer, Bruno Brandão, 1983-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** University-industry interaction : study about creation, dissemination and use of scientific and technological knowledge in peripheral contexts

**Palavras-chave em inglês:**

University and industry - Brazil

Technological innovations

Technology transfer

Knowledge and interactive learning

**Área de concentração:** Política Científica e Tecnológica

**Titulação:** Doutor em Política Científica e Tecnológica

**Banca examinadora:**

Bruno Brandão Fischer [Orientador]

Gustavo Hermínio Salati Marcondes de Moraes

Ana Lúcia Vitale Torkomian

Janaína Ruffoni Trez

Ana Carolina Spatti

**Data de defesa:** 18-03-2022

**Programa de Pós-Graduação:** Política Científica e Tecnológica

**Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)**

- ORCID do autor: 0000-0002-7007-4940

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/4303015714094827>



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**AUTOR:** Paulo Aparecido Tomáz

**INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: ESTUDO DA CRIAÇÃO, DIFUSÃO E  
UTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO EM  
CONTEXTOS PERIFÉRICOS**

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Bruno Brandão Fischer

Aprovado em: 18 / 03 / 2022

**EXAMINADORES:**

Prof. Dr. Bruno Brandão Fischer - Presidente

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Carolina Spatti

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Lúcia Vitale Torkomian

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Janaína Ruffoni Trez

Prof. Dr. Gustavo Hermínio Salati Marcondes de Moraes

*A Ata de Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora consta no processo de vida acadêmica do aluno.*

Campinas, 18 de março de 2022.

## AGRADECIMENTOS

Em poucas palavras, apresento meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho. Devo reconhecer que diversas pessoas direta ou indiretamente possibilitaram meu envolvimento com maior dedicação nesta tarefa. São pessoas com vínculos institucionais, familiares e de amizade que se mobilizaram para que tudo ocorresse com sucesso. É importante mencionar que desde os acordos interinstitucionais, como a parceria DINTER-IFMG/UNICAMP, até os apoios individuais, como o apoio que foi dedicado por minha esposa, possibilitando minha estada em Campinas, foram extremamente importantes nessa jornada. Dessa forma, gostaria de agradecer:

A Deus, por permitir alcançar este objetivo. Devo reconhecer que a busca pela aproximação do criador favorece na seleção das alternativas promissoras entre as inúmeras possibilidades.

Aos meus pais, José Tomaz e Lourdes Satílio que me ensinaram as virtudes do respeito próprio e aos demais, minha eterna gratidão pelo incentivo e pelo exemplo de vida, dedicação, fé e amor.

À minha esposa, Juliana Tomaz, que mesmo nos momentos difíceis manteve a ordem e a serenidade do lar quando tive que me ausentar em virtude deste estudo. Além disso, esteve sempre me apoiando em meus projetos.

Ao meu filho, Davi Tomaz, por ter que suportar minha ausência em momentos importantes de sua vida.

À minha filha, Paula Gabriely, que compartilhou parte da atenção que seria dedicada a ela desde os primeiros momentos de existência.

Aos meus irmãos e às minhas irmãs, que serviram, servem e servirão de exemplo, demonstrando sólidos princípios éticos e morais que contribuí para a valorização do desenvolvimento fraterno, social e intelectual, contribuindo sempre para o aprendizado sobre a vivência em sociedade.

Aos Coordenadores do Programa de Doutorado (DPCT) Professor Marko Monteiro e Professora Flávia Consoni que contribuíram para que tudo ocorresse da melhor forma. Agradeço, também, aos demais Professores do DPCT, com os quais tive a oportunidade de conviver e aprender muito nesse período de doutoramento.

Ao professor orientador, Dr. Bruno Brandão Fischer, pelo comprometimento na condução deste trabalho, na prontidão e precisão das respostas, pelo conhecimento compartilhado e pelo

encorajamento que possibilitaram maior engajamento nas oportunidades relacionadas ao desenvolvimento da pesquisa.

Aos Colegas do DINTER, Aline, Ana Cristina, Bruno Camargos, Bruno Valverde, Daniel, Letícia, Manuela e Marcos Frank, que compartilharam momentos de glória e angústia durante o período do doutorado.

Aos Coordenadores dos NITs que muito prestativos concederam as entrevistas para esta pesquisa, aos pesquisadores e aos representantes das empresas que, dentre as inúmeras atribuições, dedicaram seu tempo para participar da entrevista.

Aos colegas do Instituto Federal, especialmente ao Pablo Meneses e à Cássia Regina pela disponibilidade e companheirismo.

Agradeço, também aos gestores e colegas do IFMG, em especial aos que atuam no *Campus* Ribeirão das Neves pelo apoio incondicional recebido em todos os momentos.

A todos os meus amigos, pelo apoio pela confiança em mim depositada.

Aos membros da banca de qualificação e de defesa, especialmente às Professoras Ana Lucia Torkomian, Adriana Bin, pelos conhecimentos compartilhados e pelas contribuições e considerações neste trabalho.

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

## SÚMULA CURRICULAR

### Trabalhos Desenvolvidos em Consonância com a Formação Doutoral

#### 1- Artigos Apresentados e publicados em anais de congressos

TOMAZ, P. A.; FISCHER, B. B. **Núcleos de Inovação Tecnológica: Barreiras no Processo de Transferência de Tecnologia.** III Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e da Inovação. **Anais.** 2019. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/anais3sigci/article/view/3287/3138>. Acesso em: 09 mar 2022.

TOMAZ, P. A.; FISCHER, B. B.; SOLANO PORRAS, C. R. **Terceira Missão: Uma Reflexão Acerca da Universidade Desenvolvimentista.** Anais de Congresso Seminário Metropolitano de 1.ed. Estudos sobre as Periferias – 2021 [livro eletrônico] / [org. Instituto Cultural Semifusa]. – 1.ed. – Ribeirão das Neves, MG: Instituto Cultural Semifusa, 2021.

FIGUEIREDO, F.Q.; TOMAZ, P. A.; SOARES, M. S; SOUZA, K. R. **Equidade e Desenvolvimento Regional.** Anais de Congresso Seminário Metropolitano de 1.ed. Estudos sobre as Periferias – 2021 [livro eletrônico] / [org. Instituto Cultural Semifusa]. – 1.ed. – Ribeirão das Neves, MG : Instituto Cultural Semifusa, 2021.

#### 2- Capítulos de Livros

TOMAZ, P. A.; FISCHER, B.B. **Alinhamento entre Produção Científica e Economia Local: o caso do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais.** (Aceito como capítulo do Livro sobre o papel das IES no desenvolvimento brasileiro – Universidades e Territórios a ser publicado pelo IPEA)

TOMAZ, P. A. **Gestão de Portfólio de Projetos nos NITs: desafios e possibilidades.** In: FRANCO, D. S. et al. (Eds.). IFMG EXTRAMUROS - Educação, Tecnologia e Gestão. 1. ed. Curitiba: CRV, 2020. p. 227–246.

**TOMAZ, P. A.; FISCHER, B. B. Interação Universidade-Empresa: Criação, Difusão e Utilização do Conhecimento Acadêmico em Contextos Periféricos.** (Aceito como capítulo do Livro "As Hélices de Inovação")

**3- Artigo submetido em periódico**

**TOMAZ, P. A.; FISCHER, B. B. "The Dynamics of University-Industry Interactions in Peripheral Contexts.** Artigo em preparação para submissão em periódico internacional.

## RESUMO

As Instituições de Ensino Superior (IES) vêm atraindo a atenção de formuladores de políticas e de empresas devido ao potencial dessas instituições na contribuição para o desenvolvimento econômico e social das regiões. Nos ecossistemas de inovação, as universidades têm se destacado como importantes parceiras, contribuindo com a produção, disseminação e aplicação de conhecimento no sistema produtivo. Diversos modelos teóricos como Sistemas de Inovação, Hélice Tríplice e Inovação Aberta têm destacado as IES como componentes importantes na dinâmica da interação universidade-empresa com vistas à inovação. No entanto, a literatura predominante que trata da interação universidade-empresa apresenta como modelo de sucesso regiões com alto dinamismo econômico como Stanford, Cambridge, e em menor proporção, algumas Universidades brasileiras vêm ganhando destaque nessa área. Porém, acredita-se que diferentes contextos econômicos demandam estratégias diversificadas de atuação dessas instituições para alcançarem o sucesso na interação com o sistema produtivo. Assim, parte-se do pressuposto que regiões periféricas têm menor possibilidade de se beneficiarem dos conhecimentos e tecnologias desenvolvidos no meio acadêmico. Embora tenham-se criados mecanismos para favorecer a disseminação e aplicação do conhecimento como os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), acredita-se que ainda restam barreiras que dificultam as atividades desses órgãos que os impedem de alcançarem maiores sucesso em sua área de atuação. Tais pressupostos motivaram esta pesquisa que busca compreender as possíveis contribuições dos NITs para a dinâmica da interação universidade-empresa, favorecendo, assim, o fluxo de conhecimento entre essas instituições e o sistema produtivo na implementação da política de inovação das IES. Para tanto, foi realizado um estudo de casos múltiplos nos NITs dos Institutos Federais presentes em Minas Gerais, cujo objetivo da pesquisa consiste em analisar a capacidade dos NITs em apoiar as Instituições de Ensino Superior na implementação da Política Institucional de Inovação em contextos periféricos. Para se alcançar o objetivo proposto, foi elaborada uma questão fundamental que norteou o desenvolvimento da pesquisa, a saber: Qual é a capacidade dos NITs de fomentar, apoiar, moderar e promover a integração das respectivas IES com o setor produtivo em contextos periféricos? A metodologia adotada é qualitativa e foram analisados dados primários e secundários, os primeiros colhidos por meio de entrevistas semiestruturadas e os demais por meio de análise documental. Na análise, incluiu-se a triangulação de dados obtidos das diferentes fontes. Vale destacar que a pesquisa envolveu os cinco Institutos Federais de Minas Gerais, que corresponde à totalidade e foram entrevistados Coordenadores de NITs, pesquisadores e representantes de empresas. A estrutura de análise envolveu atores e instituições; canais de interação; barreiras e condições ecossistêmicas sobre os quais foram formuladas proposições que alimentaram um Framework analítico. Os resultados mostram pouca interação dos NITs com o setor produtivo local e a necessidade de empoderamento do órgão, tanto em termos de reposicionamento na estrutura da IES quanto em termos de pessoal disponível para exercer as atividades fundamentais. Além disso, observou-se que fatores ambientais no nível ecossistêmico como o dinamismo econômico e a capacidade de absorção; institucionais nos níveis das IES como capacidade estrutural, incentivo e disponibilidade dos pesquisadores; e organizacionais nos níveis dos NITs como a falta de pessoal são elementos críticos que limitam o alcance do sucesso por parte dos NITs na promoção da interação das IES com o ambiente produtivo e consequentemente influenciam na contribuição da Instituição para o desenvolvimento local ou regional. Verificou-se também que nas regiões periféricas as demandas estão mais voltadas para tecnologias que resolvam problemas sociais emergentes. Dessa forma, esta pesquisa traz uma nova perspectiva da interação universidade-empresa.

**Palavras-chave:** Universidade e Indústria - Brasil; Inovações Tecnológicas; Transferência de Tecnologia; Conhecimento e Aprendizagem Interativa.

## ABSTRACT

Universities have been attracting the attention of both policy makers and companies due to their potential to contribute to economic and social development of the regions. In innovation ecosystems these institutions have stood out as important partners and in many cases they act as leaders, contributing to the production of knowledge, promoting and favoring its dissemination and showing different possibilities of application in the production system. Several theoretical approaches such as Innovation Systems, Triple Helix and Open Innovation have addressed this issue and highlighted universities as important elements in the dynamics of university-industry interactions with a view to innovation, whose impacts are directly related to local and regional development. However, the predominant literature dealing with successful cases of university-industry interaction presents as a model regions with high economic dynamism such as Stanford, Cambridge, and even in Brazil some university have been gaining prominence in this area. It is believed that different economic contexts demand diversified action strategies from these institutions to be successful in interacting with the production system. Thus, it is assumed that economically disadvantaged regions are less likely to take advantage of knowledge and technologies developed in academia. Although mechanisms have been created to favor the dissemination and application of knowledge, such as the Technological Innovation Centers (NITs), it is believed that there are still limitations that hinder the activities of these bodies that prevent them from achieving greater success in their work. Such assumptions motivated this research, which seeks to understand the possible contributions of Technological Innovation Centers to the dynamics of university-industry interaction, thus favoring the flow of knowledge between these institutions and the implementation of universities' innovation policies. Therefore, a multiple case study was carried out in the Technological Innovation Centers of the Federal Institutes present in Minas Gerais. The objective of the research is to analyze the capacity of NITs to support Higher Education Institutions in the implementation of the Institutional Innovation Policy in peripheral contexts. To achieve the proposed objective, a fundamental question that will guide the development of the research was elaborated, namely: What is the effective capacity of Technological Innovation Centers to foster, support, moderate and promote the integration of the respective HEIs with the productive sector in different economic contexts? The methodology adopted is predominantly qualitative. Primary and secondary data were analyzed, the first collected through semi-structured interviews and the others through document analysis. Data analysis was performed through the application of Nvivo, which contributed to the categorization and classification of data. This analysis included the triangulation of data obtained from different sources. It is important to highlight that the research involved the five Federal Institutes of Minas Gerais, which corresponds to the totality, and that NIT coordinators, researchers and company representatives were interviewed. The analysis involved actors and institutions; interaction channels; barriers and ecosystem conditions on which propositions were formulated that fed an analytical framework. The results show little interaction of the NITs with the local productive sector and the need for empowerment of the agency, both in terms of repositioning in the structure of the IES and in terms of personnel available to carry out fundamental activities. Furthermore, it was observed that environmental factors at the ecosystem level such as economic dynamism and absorption capacity; institutional at the HEI levels such as structural capacity, encouragement and availability of researchers; organizational and organizational levels at the NITs, such as the lack of personnel, are critical elements that limit the achievement of success by the NITs in promoting the interaction of HEIs with the productive environment and, consequently, influence the Institution's contribution to local or regional development. Additionally, it was verified that in the peripheral regions the demands are more focused on technologies that solve emerging social problems. Thus, this research brings a new perspective of university-industry interaction.

**Keywords:** University and Industry - Brazil; Technological Innovations; Technology Transfer; Knowledge and Interactive Learning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relação das bases teóricas com o papel da universidade .....	47
Figura 2 - Modelos de pesquisa .....	79
Figura 3 - Atores do Sistema de Inovação de Minas Gerais.....	106
Figura 4 - Dimensões do Sistema Mineiro de Inovação.....	107
Figura 5 - Localização dos <i>campi</i> dos IFs no estado de Minas Gerais.....	117
Figura 6 - Rede de atores institucionais sistema regional de inovação .....	122
Figura 7 - Canais de interação Universidade-Empresa .....	127
Figura 8 - Características das regiões centrais e periféricas.....	143
Figura 9 - Interação universidade-empresa em contextos periféricos .....	153

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação das abordagens teóricas com o papel da universidade e dos NITs.....	48
Quadro 2 - Histórico da política da inovação no Brasil .....	64
Quadro 3 - Análise das políticas institucionais de inovação dos IFs pesquisados .....	76
Quadro 4 - Principais barreiras encontradas por categoria.....	86
Quadro 5 - Detalhamento das entrevistas .....	96
Quadro 6 - Relação da investigação empírica com a literatura .....	99
Quadro 7 - Relação entre objetivos da pesquisa, proposições e implicações.....	154

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre requerimento e concessão de propriedade intelectual 2010 - 2018 ..	69
Tabela 2 - Núcleos de Inovação Tecnológica e Proteção de Propriedade Intelectual das Instituições de Pesquisa no Brasil - 2006-2018.....	83
Tabela 3 - Publicações por Pesquisadores de Grupos de Pesquisa.....	125
Tabela 4 - Dados agregados da relação Centro x Periferia.....	148

## ABREVIATURAS E SIGLAS

AGU	Advocacia Geral da União
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
AUSPIN	Agência USP de Inovação
BDMG	Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDTN	Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear
C&T	Ciência e Tecnologia
C,T&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CGU	Controladoria-Geral da União
CETEC	Centro Tecnológico de Minas Gerais
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CODEMIG	Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais
CTA	Centro Tecnológico da Aeronáutica
CTIT	Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica
DGP	Diretório de Grupo de Pesquisa
DMA	DMA Distribuidora S/A (Poços de Caldas - MG)
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
EPAMIG	Empresa Agropecuária de Minas Gerais
ETT	Escritório de Transferência de Tecnologia
FADETEC	Fundação de Apoio e Desenvolvimento do Ensino Tecnológico
FAMIG	Faculdade Minas Gerais
FAP	Fundação de Amparo à Pesquisa
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FAU	Fundação de Apoio Universitário
FIES	Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Osvaldo Cruz
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FORMICT	Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil
FORTEC	Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
FUNARBE	Fundação Arthur Bernardes
FUNDEP	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa
FUNDEPAR	Fundep Participações S.A.
FUNED	Fundação Ezequiel Dias
FUNEPU	Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba
FUNORTE	Faculdades Integradas do Norte de Minas Gerais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação
IES	Instituição de Ensino Superior
IF	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
IFMG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
IFNMG	Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
IFSudesteMG	Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
IFSuldeMinas	Instituto Federal do Sul de Minas
IFTM	Instituto Federal do Triângulo Mineiro
INEP	Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INSS	Instituto Nacional de Seguridade Social
IPI	Imposto Sobre Produto Industrializado
ISDEL	Índice SEBRAE de Desenvolvimento Econômico Local
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação
MEI	Movimento Empresarial pela Inovação
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PBM	Plano Brasil Maior
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional

PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P,D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PI	Propriedade Intelectual
PIB	Produto Interno Bruto
PIE	Plano Inova Empresa
PMDI	Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado
PNI	Política Nacional de Inovação
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PROUNI	Programa Universidade para Todos
REUNI	Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
RFEPCT	Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
RMI	Rede Mineira de Inovação
RMPI	Rede Mineira de Propriedade Intelectual
SBI	Sistema Brasileiro de Inovação
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEDE	Secretaria de Desenvolvimento Econômico
SECTI-MG	Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Minas Gerais
SEED	<i>Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development</i>
SI	Sistema de Inovação
SIMI	Sistema Mineiro de Inovação
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SLI	Sistema Local de Inovação
SRI	Sistema Regional de Inovação
SSI	Sistema Setorial de Inovação
TTO	<i>Technology Transfer Office</i>
UEMG	Universidade do Estado de Minas Gerais
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPA	Universidade Federal do Paraná

UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSJ	Universidade Federal de São João Del-Rei
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UNED	Unidade de Ensino Descentralizada
UNESP	Universidade Estadual de Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIMONTES	Universidade Estadual de Montes Claros
USP	Universidade do Estado de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>2. INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E TEORIAS FUNDAMENTAIS .....</b>	<b>28</b>
2.1. Sistemas de Inovação.....	31
2.3. Hélice Tríplice .....	39
2.3. Inovação Aberta.....	42
2.3. Triangulação Teórica. ....	44
2.4. Interação Universidade-Empresa em Contextos Periféricos .....	49
2.5. Condicionantes ecossistêmicos da Interação Universidade-Empresa .....	54
2.6. Retomadas dos Pontos Centrais da Seção .....	59
<b>3. POLÍTICAS DE INOVAÇÃO E OS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA</b>	<b>61</b>
3.1. Marco Legal da Inovação no Brasil.....	66
3.2. Política Institucional de Inovação nas Instituições de Ensino Superior .....	70
3.3. Política de Inovação nos Institutos Federais.....	73
3.4. Os Núcleos de Inovação Tecnológica.....	77
3.5. Normatização e Organização dos NITs no Brasil.....	81
3.6. Barreiras no Processo de Transferência de Tecnologia pelos NITs no Brasil. ....	84
3.7. Retomadas dos Pontos Centrais da Seção .....	91
<b>4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>93</b>
4.1. Coleta de Dados.....	94
4.2. Procedimentos empregados na descrição e análise dos dados .....	97
<b>5. DESCRIÇÃO DOS CASOS MÚLTIPLOS.....</b>	<b>101</b>
5.1. Descrição do Estado de Minas Gerais .....	101
5.2. Minas Gerais na Perspectiva do Sistema Regional .....	105
5.2.1. As IES como importantes <i>Players</i> de Inovação em Minas Gerais .....	108
5.3. Origem e Características dos Institutos Federais (IFs).....	109
5.3.1. Descrição do IFNMG .....	112

5.3.2. Descrição do IFMG .....	112
5.3.3. Descrição do IFTM.....	114
5.3.4. Descrição do IFSEMG .....	115
5.3.5. Descrição do IFSULDEMINAS.....	116
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>119</b>
6.1. Atores Externos e Internos.....	120
6.1.1. Atores externos .....	120
6.1.2. Atores internos.....	123
6.2. Relação dos NITs com os Canais de Interação dos IFs com o Setor Produtivo .....	126
6.2.1. Proteção da PI.....	128
6.2.2. Apoio ao empreendedorismo .....	129
6.2.3. Interação com as Empresas.....	130
6.3. Principais barreiras encontradas pelos NITs.....	133
6.3.1. Burocracia.....	133
6.3.2. Instalações e Recursos Escassos.....	134
6.3.3. Falta de Entrosamento e Fraca Comunicação.....	135
6.3.4. Hierarquia e Autonomia .....	136
6.3.5. Falta de Pessoal - RH .....	137
6.3.6. Cultura de Pesquisa Básica.....	139
6.3.7. Limitações dos Pesquisadores .....	140
6.4. Influência das Condições Ecológicas na Política de Inovação dos IFs Mineiros.....	141
6.4.1. Atores e Instituições .....	143
6.4.2. Capacidade de Absorção.....	144
6.4.3. Cultura Inovativa .....	146
6.4.4. Dinamismo Econômico .....	147
6.5. CONSTRUÇÃO DE UM FRAMEWORK ANALÍTICO.....	151
6.6. IMPLICAÇÕES .....	153

<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>161</b>
<b>REFERÊNCIAS: .....</b>	<b>165</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>182</b>
<b>Apêndice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) .....</b>	<b>182</b>
<b>Apêndice B - Roteiro de Entrevista - NIT .....</b>	<b>186</b>
<b>Apêndice C - Roteiro de Entrevista - Pesquisador .....</b>	<b>189</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico e social de uma região tem estreita relação com sua capacidade de produção, transferência e aplicação do conhecimento científico e tecnológico. Neste sentido, os formuladores de políticas vêm despertando a atenção para este fenômeno e buscam reunir mecanismos que facilitem a inclusão desses elementos na agenda das políticas estratégicas de desenvolvimento. No mesmo sentido, a competitividade dos países na economia capitalista está vinculada à competência para transformar em inovação os conhecimentos oriundos de variadas fontes como universidades, institutos de pesquisa e setor produtivo (SIEGEL; VEUGELERS; WRIGHT, 2007; SINELL; IFFLÄNDER; MUSCHNER, 2018; VUGHT, 2009).

A dinâmica da produção e uso do conhecimento no processo inovativo parte de uma visão Schumpeteriana que considera a inovação uma variável fundamental para o crescimento econômico (SCHUMPETER, 1982) e, conseqüentemente, o motor do capitalismo. Esse conceito foi evoluindo, principalmente com o envolvimento dos neoschumpeterianos ao debruçarem sobre a complexidade da mudança técnica e seus impactos sobre a competitividade das organizações e das nações.

Esses estudos levaram à compreensão de que a mudança técnica é complexa, paradoxal e paradigmática ao ponto de possibilitar a inserção do conceito de “destruição criadora” em que o desequilíbrio dos padrões de produção e demais relações econômicas estabelecidas criam novos padrões que levam ao desenvolvimento econômico (COOKE, 2017; DATHEIN, 2003; HUGGINS; THOMPSON, 2015; SCHUMPETER, 1982).

A corrente teórica neoschumpeteriana tem contribuído para o avanço do pensamento econômico. Esta teoria é apropriada para análises desenvolvimentistas e serve de subsídio para a elaboração de políticas econômicas, podendo ser adaptada para casos de países em desenvolvimento (DATHEIN, 2003). Ainda pautados nesse princípio, e percebendo que o modelo linear de inovação não se mostrava suficiente para explicar toda a dinâmica do processo de inovativo (KLINE; ROSENBERG, 2009; TORKOMIAN, 2009), os neoschumpeterianos apontaram para a necessidade de compreender que o ambiente propício para a inovação é dinâmico, resultante da interação entre diversos atores com objetivos congruentes, permitindo e favorecendo o fluxo de conhecimento em vários sentidos. Dessa forma, desenvolveram o conceito de sistema de inovação, mais especificamente, Sistema Nacional de Inovação (SNI) (FREEMAN, 1988; LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993). Esse modelo interativo foi suprimindo, pelo menos em boa parte, a visão linear de inovação em que

o processo era entendido como unilateral no qual toda inovação era originada da pesquisa básica.

Neste sentido, Lundvall (1992); Oliveira e Torkomian (2019) argumentam que o sistema de inovação é social e dinâmico. Social porque depende de contexto institucional, constituído por leis, regras sociais, normas culturais, rotinas, hábitos e normas técnicas, ou seja, é dependente de fatores que governam as interações sociais. É dinâmico porque envolve os fluxos financeiros entre governo e organizações privadas, os fluxos humanos entre universidades, firmas e laboratórios do governo e, por fim, os fluxos de conhecimento entre todas essas instituições (CARIO; LEMOS; BITTENCOURT, 2017; OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2019).

De acordo com Edquist (2006), dentre outras atribuições, as atividades de um sistema de inovação são: I) a realização de pesquisa e desenvolvimento (P&D), criando novos conhecimentos; II) a construção de competências internas por meio de qualificação e treinamento; III) o suporte às interações necessárias para o processo inovador e a criação, ou mudança, de instituições eliminando obstáculos e dando suporte à inovação, à incubação e ao financiamento de atividades de inovação; IV) a criação novas demandas, mercados e campos de inovação e V) a criação de rede de aprendizagem.

Essa abordagem sistêmica não ficou limitada ao SNI uma vez que aspectos regionais, setoriais e locais foram incorporados, alcançando outras escalas relativas aos Sistemas de Inovação como Sistema Regional de Inovação (SRI) que é entendido como um subsistema interativo que gera e explora conhecimento vinculado a sistemas globais, nacionais e outros regionais (COOKE, HEIDENREICH, BRACZYK, 2004; COOKE, 2005, 2017; COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1998); Sistemas Locais de Inovação (SLI) nos quais os atores aprendem interativamente dentro de um ambiente institucional caracterizado pelo enraizamento local (DOLOREUX; PARTO, 2004; MUSCIO, 2006; RANTISI, 2002) e mais recentemente, Ecossistemas de Inovação que consiste nas relações complexas entre atores ou entidades cujo objetivo funcional é permitir o desenvolvimento e inovação de tecnologia que incorpora todos os regimes de oferta e demanda de todos os stakeholders com base em uma estrutura autorregulada (OH et al., 2016; SHROTRIYA; DHIR, 2018; SU; CHEN, 2018; THOMAS; AUTIO, 2019). A importância de considerar os sistemas de inovação ao nível local contribui no sentido de que alguns atores, às vezes ignorados em uma determinada abordagem, podem se tornar objetos de interesse e de grande relevância quando se adota outra escala de análise.

Assim como a corrente que estuda os Sistemas de Inovação destaca a importância da interação entre os diversos atores - inclusive as universidades - no processo inovativo, outras abordagens como a teoria da Hélice Tríplice e Inovação Aberta tem complementados os estudos pautados na economia evolucionária. A Hélice Tríplice destaca a universidade, o governo e a indústria como atores principais nessa relação, apresentando a universidade no mesmo nível de importância do governo e da indústria e o modelo de Inovação Aberta se preocupa com o fluxo de conhecimento e tecnologia oriundos de diversos atores, tanto acadêmico quanto empresariais (CHESBROUGH, 2006; ETZKOWITZ, 1998; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; FREEMAN; SOETE, 2008).

Neste sentido, é importante salientar que as três abordagens contribuem significativamente no desenvolvimento desta pesquisa, uma vez que destacam as Instituições de Ensino Superior (IES) como importantes atores nesse cenário contribuindo, para a geração e difusão de conhecimento em âmbito sistêmico e prezando pelo aprimoramento dos mecanismos intermediários que favorecem o fluxo de conhecimento. Além disso, os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) vinculados às IES são importantes atores nesse processo devido sua atuação como interface entre essas instituições e o sistema produtivo e demais setores da sociedade.

Dessa forma, essas teorias corroboram com a premissa de que essas instituições têm alto potencial para alavancar o desenvolvimento socioeconômico tanto ao nível local quanto ao nível regional por meio de suas relações com o sistema produtivo e com a sociedade em geral. Dentre os papéis exercidos pelas IES se destacam a formação de capital humano, atividades de pesquisa, criação de empreendimentos inovadores e a geração e difusão de conhecimento (ARORA; BELENZON; PATACCONI, 2019; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ; ZHOW, 2017; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019; HEATON; SIEGEL; TEECE, 2019; SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018; XU et al., 2018).

A importância atribuída às universidades no processo de inovação e no desenvolvimento regional, bem como o destaque que tem sido dado a essa temática pode ser notado e confirmado ao analisar a forma como a literatura relacionada ao tema tem emergido, aumentando assim, o número de estudos relacionados à interação universidade-empresa e mais especificamente, aos Núcleos de Inovação Tecnológica que são os principais agentes que favorecem a relação entre as IES e o sistema produtivo (FELDMAN; SIEGEL; WRIGHT,

2019; HEATON; SIEGEL; TEECE, 2019; MCADAM et al., 2012; O’KANE et al., 2015; RASMUSSEN, 2008; SELLENTIN, 2009).

Portanto, os conceitos relacionados ao Sistema de Inovação, Hélice Tríplice e Inovação Aberta são as bases teóricas que sustentam a temática sobre interação universidade-empresa, que é objeto de discussão, tanto no meio acadêmico quanto na sociedade e também apresenta forte alinhamento com o escopo desta pesquisa. A contribuição dessas teorias consiste no maior entendimento da natureza das interações entre os diversos atores, dos fluxos de conhecimento em diversos sentidos, bem como na possibilidade de atuação dos NITs de forma a ampliar essa troca de conhecimento que resulta em inovação tecnológica e em desenvolvimento.

Embora a literatura mostre que a presença e a interação dos atores constituem um ambiente propício para a inovação, a estrutura econômica local, as características das organizações, a intensidade das interações estabelecidas na região tem grande influência nesse processo. Logo, a mera presença de universidades em determinadas localidades é necessária, mas não é suficiente para geração de ecossistemas de inovação funcionais (BROWN, 2016; FISCHER et al., 2017; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2020).

No mesmo sentido, estudos recentes vêm mostrando que as possibilidades de impactos das inovações tecnológicas em diferentes regiões com demandas tecnológicas específicas são moderados ou potencializados pelas características regionais (BONACCORSI, 2017; HUGGINS; THOMPSON, 2015). Dessa forma, entende-se que os esforços dos formuladores de políticas devem ser no sentido de encontrar formas de promover o desenvolvimento econômico e ao mesmo tempo, reduzir as desigualdades regionais com o apoio da ciência, tecnologia e inovação. Entretanto, trata-se de uma questão paradoxal uma vez que o avanço científico e tecnológico e a redução das desigualdades regionais são pré-requisitos fundamentais no processo de desenvolvimento econômico e social e ao mesmo tempo, a inovação ocorre com mais frequência em ambientes economicamente favoráveis (ETZKOWITZ; ZHOW, 2017; HUYNH et al., 2017; OLCAY; BULU, 2016; RENNÓ et al., 2016).

Nesse contexto, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) surgem como importantes atores nos respectivos ambientes de Inovação, com o propósito de formação de capital intelectual, realizar pesquisa, extensão e inovação, integrando o grupo das Instituições de Ensino Superior (IES) com potencial para contribuir no processo de

desenvolvimento local, regional e nacional (BERNARDI; AZUCAR, 2020; SINELL; IFFLÄNDER; MUSCHNER, 2018).

Essas instituições no Brasil foram dotadas de Núcleos de Inovação Tecnológica com a finalidade apoiar as Instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICTs) na implementação de sua política de inovação (BRASIL, 2004), atuando como facilitadores do processo de interação entre as ICTs e o setor produtivo (TORKOMIAN, 2009).

Entretanto, conforme apontado por Bonaccorsi (2017) é exigido um enorme esforço dessas instituições para que os impactos de suas ações sejam percebidas a curto prazo. Dessa forma, os IFs têm capacidade de contribuir de forma mais específica na formação profissional e na resolução de problemas emergentes, especialmente por meio da extensão universitária, conforme sugerido por Arocena; Göransson e Sutz (2015). Os autores argumentam que essas instituições dependem da atuação de diversos atores agindo conjuntamente e a efetividade de suas ações estão atreladas ao surgimento de demandas locais de forma que o conhecimento tenha como foco objetivos sociais comuns, dentre eles a diminuição da desigualdade.

Diante do exposto, considerando a complexidade do tema, verifica-se que a literatura no atual estado da arte não consegue esclarecer todas as dúvidas relacionadas à dinâmica da relação universidade-empresa, bem como a real contribuição dessas interações para o desenvolvimento de regiões menos favorecidas economicamente; as conhecidas como regiões periféricas<sup>1</sup>, as quais se apresentam com pouca capacidade de absorção de conhecimento e baixo dinamismo econômico. Ademais, embora esteja emergindo estudos sobre os NITs no Brasil, esses estudos ainda estão concentrados em regiões com maior densidade econômica e em universidades com maior capacidade de liderar ecossistemas de inovação com os respectivos NITs dotados de maior experiência no que diz respeito à inovação e transferência de tecnologia como a agência USP de inovação (AUSPIN); a agência de inovação da Unicamp (INOVA); a Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica da UFMG (CTIT) e outras poucas universidades de destaque (AMARANTE SEGUNDO, 2018; ARBIX; CONSONI, 2011; DIAS; PORTO, 2013, 2014; LUCENA; SPROESSER, 2015; MARTINS et al., 2017).

Portanto, com o intuito de suprir esse *gap* na literatura relacionada ao tema, foi elaborada a seguinte questão de pesquisa: Qual é a capacidade dos Núcleos de Inovação

---

<sup>1</sup> Regiões afastadas das áreas com maior densidade institucional, dinamismo econômico e capacidade de inovação (KRUGMAN, 1991; MASON, 1985). Nesta tese, adotou-se a capital mineira como referência de região central.

Tecnológica (NITs) de fomentar, apoiar, moderar e promover a integração das respectivas IES com o setor produtivo em diferentes contextos econômicos? Dessa forma, a questão levantada tem como objetivo nortear o desenvolvimento do trabalho, o qual consiste em estudo de múltiplos casos nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) situados em Minas Gerais. Os dados foram obtidos de fontes primárias e secundárias, com predominância das entrevistas e análise documental.

A contribuição deste trabalho consiste na elaboração de um instrumento que auxilia na compreensão dos desafios e possibilidades encontradas pelos NITs, levando em consideração as diferenças regionais, pois há vários estudos sobre a contribuição das IES na promoção do desenvolvimento econômico, mas ainda há a necessidade de investigação sobre os efeitos das peculiaridades regionais no processo de desenvolvimento quando se leva em consideração o papel dessas instituições. Isso aponta também para o ineditismo do trabalho uma vez que os Institutos Federais situados em Minas Gerais, além de ocupar maior parte do território, vivenciando as desigualdades regionais centro/periferia, ainda são instituições relativamente novas, e pouco investigadas no que concerne à interação com o sistema produtivo.

Para o desenvolvimento do trabalho foi destacado o objetivo geral e elencados os objetivos específicos que contribuem para o alcance do objetivo maior. Assim, o objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar a capacidade dos NITs em apoiar as Instituições de Ensino Superior na implementação da Política Institucional de Inovação em contextos periféricos. Para tanto, os seguintes objetivos específicos foram selecionados para nortear esta análise:

- i) identificar os principais atores envolvidos com os IFs na troca de conhecimento e tecnologia.
- ii) identificar os principais canais de interação dos IFs em MG com o setor produtivo.
- iii) identificar as principais barreiras encontradas pelos NITs ao apoiar as IES no processo de transferência de tecnologia.
- iv) verificar como o contexto externo influencia a política de inovação dos IFs mineiros.

Para se alcançar os objetivos propostos foi realizado estudo de casos múltiplos com o objetivo de descrever e entender as contribuições dos NITs no processo de inovação

dos IFs pesquisados, bem como a influência do contexto periférico na relação que se estabelece entre eles (EISENHARDT, 1989; MORIN et al., 2005). Para coleta de dados, foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental, as quais foram utilizadas para corroborar e aumentar evidências de outras fontes de informação, conforme sugerido por Yin (2003).

Foram, também, realizadas entrevistas semiestruturadas com os Coordenadores dos Núcleos de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais localizados em Minas Gerais; com pelo menos um pesquisador de cada um dos Institutos que tivesse alguma relação com o NIT, principalmente no que diz respeito à proteção de propriedade intelectual e à transferência de tecnologia; e, com representantes de empresas que tiveram relação com o NIT. Ressalta-se que a escolha dos pesquisadores representantes das empresas se deu, predominantemente, por indicação dos NITs. Após a transcrição dos dados, foi realizada análise de conteúdo com base nas categorias de análise constantes nos respectivos roteiros de entrevista, definidas *ex antes* apoiado na literatura, buscando sempre a orientação pela questão fundamental da pesquisa (EISENHARDT, 1989; YIN, 2009, 2003).

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: nesta introdução se encontra a contextualização do assunto; na seção dois é apresentado o referencial teórico, tendo como foco principal os sistemas de inovação, modelo Hélice Tríplice e Inovação Aberta, levando em consideração várias dimensões e as contribuições desses polos teóricos para maior compreensão da dinâmica da interação Universidade-Empresa. Na seção seguinte, é feita uma explanação da política de inovação, também, é feita uma abordagem mais profunda dos Núcleos de Inovação Tecnológica, concatenando-os com Política Nacional de Inovação e suas relações com as Instituições de Ensino Superior (IES), bem como as barreiras encontradas por esses órgãos no exercício de suas competências. Na seção quatro, são apresentados os procedimentos metodológicos. Os casos em questão são apresentados na seção cinco. Na seção seis, são apresentadas a análise e os resultados. Nessa mesma seção, são apresentadas as proposições que serviram de subsídio para a elaboração do *framework* analítico. Também são apresentadas algumas implicações da pesquisa. Em seguida, na seção sete, são apresentadas as considerações finais.

## 2 INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E TEORIAS FUNDAMENTAIS

Esta seção foi desenvolvida com o propósito de fazer uma discussão teórica sustentada pelos principais polos teóricos que tratam da dinâmica da interação universidade-empresa como importante fenômeno no processo de inovação. Dessa forma, foi realizada uma revisão de literatura que abordou os conceitos relacionados aos Sistemas de Inovação (SI) partindo do geral - Sistemas Nacionais de Inovação - para o específico – Ecossistemas de Inovação. Complementarmente, foram realizados estudos a respeito do modelo da Hélice Tríplice e modelo de Inovação Aberta. Essa triangulação é importante devido ao fato de que alguns elementos relacionados à interação universidade-empresa e à troca de conhecimento estão presentes em todas essas abordagens. Essas diferentes abordagens e com aspectos multiníveis se fazem necessárias, uma vez que o desenvolvimento econômico impulsionado pela inovação requer uma Política de Ciência, Tecnologia e Inovação de abrangência glocal<sup>2</sup> (COOKE, 2005; MAGALHÃES; BASTOS; BARROSO, 2015).

Ressalta-se que desenvolvimento econômico sempre esteve associado à capacidade de cada país de produzir, disseminar e utilizar o conhecimento, muitas vezes, ancorados na ciência e na tecnologia para promover a inovação (HUGGINS; PROKOP, 2017). A evolução tecnológica impulsiona a economia capitalista e a torna cada vez mais dinâmica, passando por um processo de evolução constante. Independente da estrutura econômica existente, sempre haverá a mudança no sentido de que cada situação pode ser alterada antes mesmo que se tenha tempo de se estabilizar (NELSON; WINTER, 1982; SCHUMPETER, 1961).

Assim, novos investimentos destinados à manutenção da liderança competitiva ou de um monopólio, ainda que seja temporário, levam à necessidade da criação de novos produtos ou melhoria do processo de produção existente. Essa busca constante pela inovação é condição necessária para a sobrevivência das organizações e desenvolvimento econômico (SCHUMPETER, 1961; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2001; GÖKTEPE-HULTEN; MAHAGAONKAR, 2010; MOWERY et al., 2019).

A inovação e o adequado uso do conhecimento são os principais fatores que definem a competitividade e o desenvolvimento de nações, regiões, setores e empresas. Por meio da inovação as organizações se tornam mais competitivas, diferenciando-se das demais no atendimento às necessidades, seja internamente, com a mudança de processo, redução de

---

<sup>2</sup> O termo “glocal” está relacionado à atitude de pensar nos problemas de forma global e agir de forma a atuar localmente, pois ações “glociais” poderão ter um impacto global.(MAGALHÃES; BASTOS; BARROSO, 2015)

custos e o respectivo aumento da produtividade; ou externamente, lançando novos produtos ou serviços (KLINE; ROSENBERG, 2009). Com a inovação as organizações detêm uma exclusividade de mercado, de conhecimento ou de tecnologia, podendo, assim, ter vantagem em relação aos concorrentes. Neste sentido, tanto os postulados das escolas ortodoxas, quanto das mais evolucionárias concordam que a mudança técnica e a capacidade de inovação são as principais condições para o progresso econômico (CASSIOLATO et al., 1998; DE NEGRI, 2018; SCHUMPETER, 1961).

Schumpeter define inovação como: 1) a introdução de um novo bem ou uma nova qualidade de um bem; 2) a introdução de um novo método de produção; 3) a abertura de um novo mercado; 4) a conquista de uma nova fonte de abastecimento de matérias-primas ou produtos semimanufaturados; 5) a promoção de uma nova organização de uma indústria qualquer (SCHUMPETER, 1961). De forma semelhante, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE aglutina no Manual de Oslo um conjunto de atividades inovadoras que podem ocorrer nas empresas em dois tipos fundamentais de inovações: inovação de produto e inovação de processos de negócios (OECD/EUROSTAT, 2018).

Segundo a referida organização:

Uma inovação é um produto ou processo novo ou melhorado (ou combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo). [ ... ]

As atividades de inovação incluem todas as atividades de desenvolvimento, financeiras e comerciais realizadas por uma empresa que visam resultar em uma inovação para a empresa.

Uma inovação de negócios é um produto ou processo de negócios novo ou aprimorado (ou combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou modelos de negócios anteriores da empresa e que foi introduzido no mercado ou colocado em uso pela empresa. [...]

Uma inovação de produto é um bem ou serviço novo ou melhorado que difere significativamente dos bens ou serviços anteriores da empresa e que foi introduzido no mercado.

Uma inovação de processos empresariais é um processo de negócios novo ou aprimorado para uma ou mais funções de negócios que difere significativamente dos processos de negócios anteriores da empresa e que foi colocado em uso pela empresa.

As inovações nos processos empresariais dizem respeito a seis funções diferentes de uma empresa, conforme identificadas na literatura de gestão de negócios. Duas funções se relacionam com a atividade principal de uma empresa de produção e entrega de produtos para venda, enquanto as outras funções dizem respeito às operações de apoio (OECD/EUROSTAT, 2018, Pp. 20-21. Traduzido pelo autor).

Quando se leva em consideração os aspectos econômicos, o conceito de inovação vai além do conceito de invenção em decorrência da escala de mercado, uma vez que a primeira, para ser considerada uma atividade inovadora deve ser comercializada, ou colocada em uso pela unidade, de alguma forma, causar um impacto na economia (GOMES et al.,

2018). Dessa forma, enquanto a invenção apenas realiza um desejo do inventor, a inovação traz contribuição para o desenvolvimento econômico podendo modificar o modo de vida das pessoas, promovendo, assim, o desenvolvimento social (HUGGINS; PROKOP; THOMPSON, 2019).

Historicamente, a ideia do processo de inovação foi baseada em um modelo linear (BUSH, 1945), no qual a pesquisa básica impulsionaria diretamente a inovação. Esse modelo não foi explicitamente abordado até meados da década de 1940 (ETZKOWITZ, 2006). Somente a partir da segunda guerra mundial até o final da década de 1980, o modelo linear teve grande repercussão, mas foi suprimido gradativamente pelos pressupostos neoschumpeterianos com uma visão mais sistêmica do processo inovativo.

Uma característica básica do modelo linear é a pressuposição de que há uma relação direta entre o esforço de P&D e a inovação tecnológica, sendo tal relação composta por etapas sucessivas iniciadas pela pesquisa básica e aplicada, passando pelo desenvolvimento experimental e, em seguida, para a produção e comercialização (BUSH, 1945; DE NEGRI et al.; 2013; RAEDER, 2016). Entretanto, na perspectiva de Kline e Rosenberg (2009), o processo de inovação deve ser visto como uma série de mudanças em um sistema completo e complexo que inclui, também, o ambiente de mercado, instalações de produção e conhecimento, e os contextos sociais no qual a organização inovadora está inserida. Neste sentido, os estudos sobre sistema de inovação lançaram luz sobre uma nova perspectiva: a de que a inovação é um processo social que ocorre por meio da interação entre os atores envolvidos (OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2019).

Enquanto no modelo linear a manutenção da infraestrutura destinada às atividades de pesquisa básica é considerada uma função do setor público, que também deveria apoiar fortemente a pesquisa aplicada realizada em institutos nacionais, cabendo às empresas a pesquisa tecnológica; o modelo sistêmico se apoia em uma concepção mais ampla e complexa do fenômeno da inovação, enfatizando a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos nos processos de geração, difusão e uso de ciência, tecnologia e inovação (DE NEGRI et al., 2013). Tais pressupostos corroboram com o escopo desta pesquisa, uma vez que as IES atuam como importantes atores nos diversos sistemas e ecossistemas de inovação. Nesse contexto, os NITs têm o papel de facilitar a interação dessas instituições com o sistema produtivo no que concerne à transferência de conhecimento com vista à inovação.

No mesmo sentido, Edquist (2006), Huggins e Prokop (2017) ressaltam que o desenvolvimento do processo de inovação e a respectiva aplicação no sistema econômico é influenciado por diversos fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais, cujos atores interagem entre si de forma sistêmica, constituindo, assim, os sistemas de inovação. Fagerberg e Srholec (2008) identificaram quatro tipos diferentes de “capacidades” que contribuem para a economia, dentre as quais se inclui o desenvolvimento de um sistema de inovação consistente.

As demais capacidades estão relacionadas à qualidade da governança, ao caráter do sistema político e ao grau de abertura da economia e maior interação entre os países para facilitar o fluxo de conhecimento, os quais, de alguma forma, convergem para, e dialogam com os aportes teóricos que sustentam esta pesquisa (FAGERBERG; SRHOLEC, 2008), os quais serão explanados a seguir.

Na próxima subseção, será feita uma abordagem sobre o SI, tendo como referência básica o Sistema Nacional de Inovação no contexto brasileiro, na mesma subseção será estudado o sistema regional de inovação e ecossistema de inovação para elucidar a importância desses conceitos na dinâmica da inovação e, mais especificamente, na interação universidade-empresa, especialmente, no que se diz respeito aos Institutos Federais.

## **2.1 Sistemas de Inovação**

A nova estrutura conceitual sobre a relação que se estabelece entre os atores que compõem o Sistema de Inovação, que vem se consolidando nas últimas décadas (GODIN, 2009), teve sua origem em meados da década de 1960 e vem cada vez mais ganhando espaço na literatura. De acordo com Godin (2009) as primeiras abordagens sobre o sistema de inovação foram feitas pela OCDE em seus primeiros trabalhos a partir da década de 1960. Segundo o autor, antes mesmo dos neoschumpeterianos como Freeman (1988), Lundvall (1992), e Nelson (1993) colocarem o tema em destaque na literatura a referida instituição já o mencionava e, portanto, influenciou os trabalhos dos respectivos autores. Todavia, não se pode desprezar a importância dos atores mencionados devido à influência que tiveram na inclusão do tema em evidência na literatura e, conseqüentemente, sua difusão.

Vale ressaltar que os pioneiros neoschumpeterianos se concentraram, principalmente, sobre os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI). Entretanto, a partir de então, o estudo sobre o tema foi se ampliando e surgindo novas vertentes como as voltadas para

Sistemas Regionais de Inovação (SRI), Sistemas Locais de Inovação (SLI), Sistemas Setoriais de Inovação (SSI), Ecossistemas de inovação, dentre outros.

Diante do exposto, é importante entender a complexidade do processo de inovação. Esse processo requer o acoplamento do técnico, científico e do econômico de maneira que possa ser incorporado pela organização e, ao mesmo tempo, atender às necessidades do mercado e da sociedade. Isso implica um estreito acoplamento e cooperação entre as atividades dos diversos atores. Portanto, adotar um modelo drasticamente simplificado, necessariamente deturpa - ou omite - aspectos essenciais do processo de inovação (KLINE; ROSENBERG, 2009).

As abordagens sobre sistemas de inovação vão ganhando característica multiescalar a medida em que as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) vão ganhando maior relevância na consciência dos formuladores de políticas e ganhando espaço nos debates sobre desenvolvimento econômico e social. Este fenômeno tem levado diversos países a estabelecerem metas pactuadas em um Sistema Nacional de Inovação (VIEIRA, 2016).

O SNI corresponde a arranjos institucionais envolvendo diversos atores como firmas, com seus laboratórios de P&D; universidades e institutos públicos de pesquisa, sistema financeiro capaz de apoiar investimentos em inovação, arcabouço legal, governos, mecanismos e instituições de coordenação que interagem entre si, dentro de determinado limite geográfico, sem perder de vista o contexto global, de forma que possam compartilhar, disseminar e gerar conhecimento que contribui para o processo de inovação (ALBUQUERQUE, 1996; CASSIOLATO, 2018; HEATON; SIEGEL; TEECE, 2019; LUNDEVALL, 1992; WRIGHT et al., 2008). Portanto, o sistema de inovação não pode ser entendido como uma estrutura estática, pois a organização e interação entre os diversos mecanismos acontecem de forma dinâmica, surgindo assim, diversas formas de organizações e relações (OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2019; RIBEIRO; NAGANO, 2018).

Destaca-se aqui a importância das Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs), do *Know-how* das empresas, e do apoio do governo no processo de inovação, pois de acordo com a OCDE o termo “Sistema Nacional de Inovação” representa um conjunto de instituições e o fluxo de conhecimentos que circula entre esses atores em vários sentidos. Essa perspectiva teórica influencia na escolha de questões para incluir em uma pesquisa sobre inovação, e aponta para a necessidade de um tratamento extensivo das interações entre as diversas fontes de conhecimento (OCDE, 2005).

No mesmo sentido, Freeman (1988) e Edquist (2006) definem Sistema Nacional de Inovação como uma rede de organizações e instituições públicas e privadas em um estado soberano cujas atividades e interações criem, importem, modifiquem e difundam novas tecnologias e modelos organizacionais.

Uma das principais características de um sistema nacional de inovação é a interação entre diferentes instituições para a promoção do desenvolvimento tecnológico no âmbito do território nacional. Assim, o entendimento do SNI como elemento que favorece a inovação, a qual pode proporcionar o desenvolvimento das nações, atraiu um olhar mais sociológico para os processos inovativos, permitindo sua inclusão nas políticas públicas.

Nessa interação, as instituições de ensino e pesquisa produzem o conhecimento científico que é absorvido pelas empresas, e estas, por sua vez, processam e somam conhecimento tecnológico que contribui para o aprimoramento do processo de criação de novos conhecimentos na academia. Nesse fluxo bidirecional do conhecimento pode, inclusive, envolver outros atores intermediários que facilitam a decodificação do conhecimento e maior possibilidade de aplicação com sucesso.

Esta articulação e interação entre produção científica e desenvolvimento tecnológico, entre oferta e demanda de conhecimento, entre a pesquisa básica e aplicada e o desenvolvimento de novos produtos e processos seria, portanto, a chave de um sistema de inovação capaz de alavancar o desenvolvimento econômico dos países (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011a).

Dessa forma, pode-se sintetizar que um Sistema Nacional de Inovação é um processo social de interação entre os atores que ocorre dentro de determinado limite geográfico com vista ao desenvolvimento de novas capacidades tecnológicas e aprendizagem.

Em relação ao Sistema Nacional de Inovação no contexto brasileiro, são diversos atores que o constituem. Assim, é importante compreender o contexto no qual os atores do SNI estão inseridos, bem como as limitações e as possibilidades de contribuição das universidades, sobretudo, dos IFs, que são objetos de estudo nesta pesquisa, para o desenvolvimento econômico e social, por meio do estímulo à capacidade de inovação, uma vez que essas instituições fazem parte de um sistema maior, composto por um conjunto de elementos e relações que interagem na produção, difusão e aplicação do conhecimento.

De acordo com a OCDE (2005), a política de ciência e tecnologia é um fenômeno complexo e sistêmico e a abordagem de sistemas para a inovação muda o foco da política em direção a uma ênfase na interação das instituições e nos processos interativos no trabalho de

criação de conhecimento e em sua difusão e aplicação. Essa definição contribui para compreender a importância de políticas públicas voltadas ao bom funcionamento de um Sistema Nacional de Inovação, especialmente no que concerne à produção, difusão e uso do conhecimento científico e tecnológico.

No que diz respeito ao Sistema Brasileiro de Inovação (SBI), Suzigan e Albuquerque (2011) ressaltam que o caráter tardio da constituição do SBI ajuda a explicar algumas de suas limitações na atualidade, entre elas, o baixo nível de articulação entre universidades, centros de pesquisa e setor produtivo. Embora algumas das instituições que compõem esse sistema já atuassem no país há décadas, como é o caso da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) que foram criados na década de 1950, ainda existe uma fraca interação entre os atores. Essa fraca interação provavelmente se deve à característica do setor produtivo brasileiro que é bastante concentrado em setores de baixa intensidade tecnológica com baixa demanda do conhecimento produzido pelas instituições de ensino e pesquisa (DE NEGRI, 2018; DE NEGRI; CAVALCANTE; ALVES, 2013; SOARES et al., 2016) e da mesma forma as IES não encontram barreiras para acessar os conhecimentos produzidos nas empresas.

Outros autores corroboram com esse argumento ao afirmarem que o SBI é um sistema imaturo devido à falta de conexão entre os atores, principalmente entre ciência (universidades e institutos de pesquisa) e tecnologia (empresas). Os estudos mostram que essa é uma característica própria dos países em desenvolvimento cuja industrialização se encontra em baixo nível tecnológico. Assim, por não agregar valor à sua produção, não alcança elevado grau de competitividade no mercado internacional (ALBUQUERQUE, 1996; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019; IEIS et al., 2013; SUZIGAN; GARCIA; FEITOSA, 2020; VILLELA; MAGACHO, 2009)

No Brasil, a interação entre os atores do sistema de inovação ocorre de forma isolada, ou seja, apenas em algumas localidades (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011b). Essa dificuldade de se integrar um Sistema Nacional de Inovação tem quatro razões principais. Primeiro, devido à dimensão geográfica do país, a qual dificulta a integração de todas as regiões em um país continental. Assim, dificilmente as políticas públicas voltadas para a inovação vão conseguir atingir todas as regiões simultaneamente. Segundo, a dimensão

econômica dificulta a integração de um modelo uniforme, pois cada região apresenta demandas diferenciadas.

Terceiro, a forma de industrialização do Brasil, que se deu por meio da substituição de importação, na qual se implantaram a estrutura industrial que exigiam mão de obra pouco qualificada, enquanto que maior parte das atividades inovação, que exigiam mais qualificação e maior envolvimento com P&D, se dava no país de origem da empresa, sendo assim, o *spillover* de conhecimento não ocorreu de forma eficaz (CASSIOLATO; LASTRES, 1999; TORKOMIAN, 2009; VILLELA; MAGACHO, 2009).

Por fim, apesar dos esforços do governo, nos últimos anos com programas de incentivos, a falta de iniciativa das empresas no sentido de procurar parceiros para participar de seu processo inovativo, principalmente quando se refere ao conhecimento universitário, configura, também, como uma barreira para a consolidação de um SNI no Brasil (SUZIGAN; GARCIA; FEITOSA, 2020).

Como acontece na maioria dos países em desenvolvimento, a principal forma de transferência de conhecimento universitário para as empresas brasileiras ocorre por meio da formação de capital humano, ou seja, o estudante adquire o conhecimento na universidade e, quando contratado, faz sua aplicação em seu ambiente de trabalho. Portanto, a relação entre os atores do sistema de inovação no Brasil é bastante limitada, principalmente quando se refere à interação Universidade-Empresa. Para Albuquerque et al. (2019) a falta de coordenação entre governo, empresas e universidades tem sido historicamente uma das principais características do Sistema Brasileiro de Inovação (CLOSS; FERREIRA, 2012; SUZIGAN; GARCIA; FEITOSA, 2020). Falta de coordenação semelhante ocorre entre a gestão da universidade e os NITs. Além disso, os NITs não têm controle sobre todas as iniciativas ocorridas dentro da instituição.

Nesse mesmo sentido, a infraestrutura de pesquisa nacional é incapaz de prover todos os inputs necessários para a produção de novas tecnologias e serviços que dinamizem a economia nacional (RAUEN, 2016). De acordo com Suzigan e Albuquerque (2011) este padrão de interação tem suas raízes históricas. Para os autores, é reflexo do caráter tardio da criação das instituições de pesquisa e universidades no país e da forma como ocorreu a industrialização brasileira, privilegiando a substituição de importação.

Quando se faz uma abordagem em menor escala, de caráter mais regionalizado, a situação não é muito diferente. Para melhor compreendê-la será feita uma breve explanação sobre os sistemas regionais de inovação.

Enquanto Freeman (1988); Lundvall (1992) e Nelson (1993) abordaram temas relacionados ao Sistema Nacional de Inovação, outros autores como Cooke; Uranga; Etxebarria (1998), por exemplo, concentraram seus esforços nos trabalhos sobre Sistemas Regionais de Inovação (TÖDTLING; TRIPPL, 2005). Nesse sentido, o SRI pode ser entendido como um subsistema do SNI em que alguns atores do sistema nacional de inovação têm impacto no nível regional e local, assim como ocorre nos sistemas naturais, no sistema de inovação há uma hierarquia e uma disposição multiescalar entre sistemas e subsistemas (SHAW; ALLEN, 2018). Albuquerque et al. (2019) ressaltam que o SNI é constituído pela união de todos os Sistemas Regionais de Inovação, e estes, pelos Sistemas Locais e assim sucessivamente.

Dessa forma, assim como há ligações entre os elementos do sistema, há também relações entre os sistemas propriamente ditos, e destes com os respectivos ambientes, que consistem no local onde se traduzem os objetivos do sistema. Considerando que um sistema maior é constituído da combinação de vários subsistemas, é importante que se tenha clareza da escala a ser abordada. Nesse sentido, Cooke (2005) alerta quanto à necessidade de compreender o sistema em escala multinível, abdicando, assim, de uma abordagem genuinamente linear, na qual o poder de ação reside principalmente nos níveis mais altos.

A título de exemplo, destacam-se os variados ecossistemas, constituídos em determinados espaços geográficos, que se combinam para formar o sistema municipal, que junto a outros formam o sistema regional ou estadual, que juntos formam o SNI. Não obstante, é importante compreender que mesmo o sistema ao nível local tem sua complexidade, uma vez que consiste em uma rede com diversos nós que se relacionam e de alguma forma, geram uma interdependência entre eles e o ambiente.

Para Cooke et al. (1998) há uma interdependência entre os sistemas de inovação. Mesmo que haja um sistema regional consolidado, os sistemas nacionais de inovação continuam importantes no apoio e direcionamento dos processos de inovação, apesar dos possíveis efeitos da globalização e da regionalização sobre eles. No mesmo sentido, Freeman (1988) considera que sistemas regionais são subsistemas de inovação. Dessa forma, há o entendimento de que eles se complementam e que a interação entre os subsistemas leva ao efeito sinérgico em que um sistema constituído e organizado é maior do que a soma de todos os subsistemas operando isoladamente (MARTINS et al., 2017; PACHECO, 2018).

De acordo com a OCDE, os sistemas regionais de inovação podem desenvolver-se paralelamente aos sistemas nacionais de inovação. A presença, de instituições locais de

pesquisa pública, grandes empresas dinâmicas, aglomerações de indústrias, capital de risco e um forte ambiente empresarial pode influenciar o desempenho inovador das regiões. Isso gera um potencial para contratos com fornecedores, consumidores, competidores e instituições públicas de pesquisa. A infraestrutura também exerce um importante papel nesse processo (OCDE, 2005). Dessa forma, é importante salientar que os sistemas de inovação podem abranger diferentes dimensões, acompanhando, ou não, a estrutura e limites geopolíticos de um país, estado ou município. Além disso, a interação entre os diversos atores pode ocorrer em diferentes graus de centralização ou intensidade, dependendo do contexto no qual estão inseridos.

De acordo com Cooke, Uranga e Etxebarria (1998), para o desenvolvimento dos Sistemas Regionais de Inovação são necessários três elementos cruciais que são: as finanças, as culturas produtivas e o aprendizado. No mesmo sentido Cooke (2017); Doloreux e Parto (2004) e Huggins, Prokop e Thompson (2019) entendem o SRI como um conjunto de elementos fundamentais constituídos por firmas, instituições públicas e privadas, infraestrutura de conhecimento e política de inovação. Os SRI correspondem à geração, à difusão e à exploração do conhecimento por diversos atores, organizações públicas e privadas, dentro de um determinado território, compartilhando um contexto socioeconômico próprio, fortemente marcado pela aprendizagem interativa (COOKE, 2001, 2005; DOLOREUX; PARTO, 2004; HUGGINS; PROKOP, 2017; MUSCIO, 2006).

Dessa forma, esse sistema é constituído pelas firmas que compõem uma aglomeração produtiva com características regionalizadas; pela infraestrutura de conhecimento que consiste no conjunto de mecanismos voltados para a produção e difusão do conhecimento científico e tecnológico como universidades e institutos de pesquisa (DE NEGRI et al., 2013) e pela política de inovação, representada pelo governo, responsável pela viabilização das interações entre esses atores com foco na promoção do processo inovativo.

A abordagem sobre sistêmica vem contribuindo para a compreensão do processo inovativo, assim como o ecossistema de inovação se propõe a trazer uma visão mais orgânica para o ambiente de inovação. Adicionalmente, o termo ecossistema tem sido amplamente utilizado na literatura para expressar o processo de interação de um conjunto de organismos de forma combinada. Assim, além da aplicação do termo na ecologia, pode ser encontrado na economia, muitas vezes se referindo a: ecossistema de negócios, ecossistema de inovação e ecossistema de empreendedorismo (CLARYSSE et al., 2014; GOMES et al., 2018). Muitos pesquisadores têm utilizado um conjunto de definições e conceitos em uma variedade de

contextos, empregando o termo com diferentes rótulos e em alguns casos, com significados e propósitos diferentes (GOMES et al., 2018). O conceito utilizado por Clarysse et al. (2014) e Oh et al. (2016) tem bastante aderência com o escopo desta pesquisa. Os primeiros trabalham com o ecossistema de inovação sob duas perspectivas: ecossistema de negócios e ecossistema de conhecimento. No mesmo sentido, Oh et al. (2016) concordam que o ecossistema de inovação compreende duas economias distintas: a economia da pesquisa, impulsionada por pesquisas fundamentais, e a economia comercial, impulsionada pelo mercado.

De qualquer forma, independente da abordagem contextual ou conceitual, há uma concordância de que em um ecossistema há forte interação entre os atores, seja na forma de cooperação, seja na forma de competição (LAIN et al., 2017) ou em ambos simultaneamente em forma de coopetição<sup>3</sup>. Para os atores, essa relação pode ocorrer em um formato de redes interorganizacionais, entre universidade, governo e indústria, inseridos em um contexto de sistema regional ou ecossistema de inovação. Independentemente do modelo adotado, o que se espera com a interação entre os atores é a co-criação de valor por meio da inovação, de forma que promovam benefícios mútuos e o desenvolvimento regional (LAIN et al., 2017).

Para Cooke et al. (1998); Doloreux e Parto (2004) e Schaeffer et al. (2018), os ecossistemas de inovação são caracterizados pelo desenvolvimento de atividades inovadoras que dependem de acordos de colaboração entre empresas e instituições locais, incluindo universidades, institutos de pesquisa, mecanismos de transferência de tecnologia, agências de fomento e fontes de financiamento. Nesse mesmo sentido, Mercan e Göktas (2011) afirmam que o ecossistema de inovação altamente desenvolvido auxilia os participantes a operarem além das fronteiras da ciência, permitindo a transformação do conhecimento em inovação.

No contexto em que se inserem, a cultura e a política de inovação são fatores fundamentais para definir as condições para as interações. Schaeffer et al. (2018) concordam que as principais instituições acadêmicas estão no coração dos ecossistemas da inovação, mas os impactos são principalmente locais, ocorrendo de forma mais contundente no nível das cidades. Nesse sentido, entende-se que o ecossistema de inovação é voltado para o nível local ou setorial. Ainda que as conexões de um ecossistema de inovação abranjam contexto mais amplo, os elos mundiais de um ecossistema de inovação não são elos fracos, mas essenciais para o funcionamento local (OH et al., 2016)

---

<sup>3</sup> Em um ecossistema de negócios os relacionamentos colaborativos e competitivos resultam em uma estrutura de coopetição (Moore, 1993).

Além da exploração dos conceitos de sistema de inovação e suas variadas nuances é necessário compreender outras abordagens como a hélice tríplice e o modelo de inovação aberta presentes na literatura sobre o tema. Essas outras abordagens, as quais serão apresentadas a seguir, trazem a universidade como elemento necessário para o processo de inovação. Assim, entende-se que são abordagens complementares e que tem estreita relação com o escopo desta pesquisa.

### **2.3 Hélice Tríplice**

A Hélice Tríplice é a representação da relação entre universidade, empresa e governo, dispostos em forma de espiral que atuam de forma relativamente independente para melhorar as condições para o processo inovativo em uma sociedade baseada no conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ; ZHOW, 2017).

Nesta dinâmica, cada ator contribui de alguma forma específica, conforme as respectivas competências. Assim, a principal contribuição da universidade é principalmente com a produção e disseminação do conhecimento e tecnologia, a indústria contribui com a decodificação do conhecimento e a respectiva aplicação no processo produtivo, gerando novas tecnologias e o governo atua como agente responsável pela estabilidade e segurança nas relações por meio de criação de normas regulamentadoras e ao mesmo tempo, como incentivador da transferência de conhecimento entre os atores.

No entanto, há um espaço que possibilita um ator, intencionalmente ou não, exercer papel de outro. Por exemplo, o governo pode exercer o papel das universidades gerando conhecimento por meio dos institutos públicos de pesquisa. Pode também demandar das universidades determinadas tecnologias, exercendo, assim o papel da indústria que, por sua vez, pode desenvolver treinamento ou instalar seus laboratórios de pesquisa, exercendo, assim, o papel das universidades (Leydsdorf e Etzkowitz, 2001).

De acordo com Etzkowitz e Zhou (2017), o processo de interação entre os atores contribui para a formação de novas instituições secundárias conforme a demanda. Essas entidades não são nem exclusivamente vinculadas ao governo, nem às universidades, nem às empresas, mas a proposta é que sejam “organizações híbridas” pertencentes às três esferas ao mesmo tempo. Os autores ressaltam que “a dinâmica para desenvolver uma Hélice Tríplice regional provém de ‘organizadores regionais de inovação’ e ‘iniciadores regionais de inovação’” (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017. p.25). Dessa forma, uma sociedade civil vibrante é a base da Hélice Tríplice ideal, com interações entre universidade, indústria e governo.

A teoria da Hélice Tríplice trouxe consigo o conceito de “universidade empreendedora”, cuja proposta fundamental consiste na ampliação da atuação da comunidade acadêmica na busca do desenvolvimento econômico e social de forma livre e consciente. Apesar de o termo “empreendedor” carregar uma carga negativa na visão para alguns acadêmicos, tal referência tornou-se necessária por expressar a ideia de recuperação das concepções de Schumpeter sobre a inovação como motor da economia, e não a uma visão dos processos educativos ligados à vulgarização ou mercantilização do ensino e da pesquisa (ARBIX; CONSONI, 2011).

De acordo com Etzkowitz e Zhou (2017) uma via para a consolidação da Hélice Tríplice consiste na facilitação das interações universidade-indústria, criando um ambiente acadêmico que valorize as atividades empreendedoras. Dessa forma os atores sugerem:

uma universidade empreendedora, comprometida com o desenvolvimento de sua região, na qual um número significativo de professores encoraja seus graduados a aproveitar e levar adiante a tecnologia desenvolvida em seus laboratórios bem financiados, e podem, eles próprios, assumir papéis duais em firmas de alta tecnologia, é o núcleo de uma dinâmica *à la* Hélice Tríplice (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017, p.29).

Para reforçar a ideia da importância das universidades para o desenvolvimento econômico e social, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) utilizam o modelo da Hélice Tríplice para esclarecer as inter-relações entre universidade-indústria-governo. Dessa forma, o modelo abandona a centralidade do ente governamental – modelo típico dos países socialistas – em favor de um modelo integrado, dedicando ênfase às interdependências entre as três esferas. Neste sentido ressaltam-se as interações entre as políticas governamentais, o conhecimento gerado nas universidades e as necessidades das empresas. Nesta mesma linha, Lucena e Sproesser (2015) ressaltam que a universidade vem se transformando ao longo do tempo, assumindo um papel fundamental quando estabelecem parcerias na geração de tecnologia e inovação. Também, Paranhos et al. (2018) destacam que o papel da universidade no processo de inovação tem sido ampliado, indo além da pesquisa básica.

Etzkowitz e Zhou (2017) destacam alguns princípios da Hélice Tríplice voltada para a inovação e o empreendedorismo, quais sejam:

- 1) A Universidade Empreendedora é uma peça fundamental em uma economia baseada no conhecimento. Nesse contexto, ela se apresenta como uma esfera institucional primária no mesmo nível que a indústria e o governo;

2) As empresas baseadas no conhecimento são resultantes das interações entre os diversos atores primários e secundários da Hélice Tríplice.

3) O governo deve atuar como um moderador. Seu objetivo é garantir o bom funcionamento da Hélice Tríplice por meio da criação de espaço de consenso reunindo agentes relevantes para conceber e implementar projetos de inovação.

4) O capital de risco pode atuar como uma parceria com qualquer dos vértices – governo, universidade ou empresa. Independente da origem, atua como um importante propulsor da formação e crescimento de empresas.

Os autores afirmam, ainda, que a inovação depende de espaços adequados onde haja interação de diversas organizações que podem estar integradas ou ligadas apenas pelos empreendedores que buscam seu apoio. Dentre essas organizações se destacam as incubadoras, aceleradoras e escritórios de transferência de tecnologia que buscam criar empreendimentos e inovar com o apoio dos governos locais, universidades e associações empresariais (ETZKOWITZ; ZHOW, 2017).

As universidades empreendedoras vêm se esforçando cada vez mais para promover a aplicação do conhecimento que geram na promoção do desenvolvimento econômico e social. (AMARANTE SEGUNDO, 2018; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000). Mais recentemente a literatura sobre inovação, incluindo a Hélice Tríplice, têm voltado a atenção para as organizações intermediárias entendidas como uma organização híbrida que visam facilitar o fluxo de conhecimento entre a universidade e a indústria. Dentre essas organizações se destacam os Núcleos de Inovação Tecnológica, designação da lei de inovação.

Por essa razão, as universidades tem se esforçado para implementar os seus NITs para auxiliar na implementação da política institucional de inovação. Portanto, esses órgãos se voltam, principalmente, para a proteção dos conhecimentos gerados na academia; criação e gestão das incubadoras de empresas de base tecnológica, e apoiam outras atividades indutores do desenvolvimento (AMARANTE SEGUNDO, 2018).

Dessa forma, destaca-se a importância de não negligenciar essa abordagem teórica nos estudos voltados para a interação universidade-empresa e formulação de políticas públicas com foco na inovação. Pois, além de abordar a universidade como importante agente no processo inovativo e apontar a importância do governo e das entidades híbridas, ainda traz elementos fundamentais relacionados à economia baseada no conhecimento, a qual tem estreita relação com o ambiente de inovação.

### 2.3 Inovação Aberta

Os estudos sobre os processos de inovação vêm evoluindo ao longo do tempo e já passaram por vários estágios que contribuíram para o aperfeiçoamento dos conceitos relacionados, bem como impactou na qualidade dos relacionamentos entre os organismos como indústria, universidade, governo e atores intermediários na produção, disseminação e aplicação do conhecimento.

Neste sentido, o modelo de inovação em vigor muito disseminado no ambiente empresarial e nos ecossistemas de empresas emergentes foi incrementado por Chesbrough (2003), agregando novos componentes que fizeram emergir o conceito de inovação aberta agregando alguns elementos adicionais aos modelos até então predominantes em que o conhecimento inovativo era controlado pela organização e que todas as fases do processo de inovação eram realizadas internamente sem interações nem influências externas. Chesbrough (2006) parte do pressuposto de que no modelo de inovação fechada as empresas geram, desenvolvem, comercializam e financiam suas próprias ideias, sem a participação de outros atores como a universidade, por exemplo.

No entanto, as empresas que se baseiam nesse modelo de inovação podem ser aversas às tecnologias desenvolvidas no ambiente externo. Isso representa um risco, dada a elevada velocidade de desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico. Essas rápidas mudanças são as principais características do atual paradigma tecnológico vigente, (CHESBROUGH, 2006; DIEHL; RUFFONI, 2012) que demanda das empresas a busca constante por inovação, não só internamente, mas onde quer que ela esteja.

No modelo de inovação fechada todos os projetos são originados internamente na empresa e seguem o mesmo fluxo, no qual, apenas alguns conseguem se transformar efetivamente em inovação e os demais são suspensos ou descartados (COOPER, 2008; COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2002) gerando assim um desperdício. Nessa perspectiva, nenhum projeto entra no processo de P&D fora do estágio inicial e nenhum projeto em andamento sai da organização para ser implementado por outra empresa antes de atingir seu objetivo, que é gerar, de fato, alguma inovação. Da mesma forma, nenhum projeto é revendido em outros mercados, com exceção dos mercados de abrangência da organização (CHESBROUGH, 2006; DIEHL; RUFFONI, 2012).

Por outro lado, a Inovação Aberta consiste em um modelo no qual as empresas usam tanto fontes internas quanto externas de conhecimento e ideias para desenvolver novas tecnologias. É o uso de *inputs* e *outputs* de conhecimento para acelerar a inovação interna e

expandir os mercados de uso externo da inovação, respectivamente, (WIM VANHAVERBEKE, 2006). Esse modelo foi impulsionado pela mudança estrutural da força de trabalho, aumento da competitividade entre as empresas e pela redução do ciclo de vida dos produtos (BOGERS; BURCHARTH; CHESBROUGH, 2021). Portanto, para se manterem competitivas as empresas se viram obrigadas a reduzir seus custos de produção. Por isso, as empresas que adotam o modelo de inovação aberta esperam as seguintes contribuições: redução de custos com P&D; mais agilidade; maior flexibilidade operacional no processo inovativo; alcance de novos mercados e novos modelos de negócios.

A Inovação Aberta pressupõe que o conhecimento necessário para promover inovações é facilmente disponível em qualquer lugar da rede de valor da organização e no mundo globalizado. Portanto, um caminho para a inovação é abrir as portas da organização para novas ideias que venham do ambiente externo, de centros de pesquisa, universidades e outras empresas (DIEHL; RUFFONI, 2012). Dessa forma, na perspectiva da inovação aberta, insights derivados do acesso ao conhecimento e das redes são importantes para facilitar a inovação e estimular a abertura dos processos de inovação (CHESBROUGH, 2006). Portanto, o processo de aprendizagem nas empresas depende da interconexão de diversos atores, uma vez que a presença de um único elemento em um ecossistema agindo isoladamente mal contribui para estimular a criação de negócios (OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2019).

No que diz respeito aos benefícios proporcionados pela relação entre os diversos atores, Oliveira e Torkomian (2019) afirmam que a interação entre os indivíduos contribui para o desenvolvimento de novos conhecimentos nas universidades. Nesse processo, conhecimentos tácitos e explícitos são combinados, levando à criação de novos insights de forma dinâmica. Esses conhecimentos, quando possível, transbordam para o mercado no qual a mudança tecnológica é rápida e sistêmica e as empresas estão cada vez mais dependentes de expertise externa para promover a inovação, melhorar o desempenho e obter vantagem competitiva. Nessa relação, é possível, também, que criem espaços que unam especialistas a problemas que demandam soluções de P&D. Assim, “os agentes podem lançar um problema que precisa ser resolvido, bem como soluções que encontraram, mas não fazem parte do *core business* de seu negócio. Havendo uma segunda parte interessada, podem ser feitas negociações objetivando a comercialização das ideias” (DIEHL; RUFFONI, 2012).

Nesse contexto, as universidades ganham importância expressiva contando que têm grande potencial para gerar conhecimentos aplicáveis na indústria e em outros ramos do mercado, sendo, portanto, uma das principais fontes de inovação. Dessa forma, vale destacar

alguns motivos pelos quais as empresas procuram estabelecer parceria com as universidades: 1) desenvolvimento de projetos em parceria; 2) acesso a capital intelectual; 3) redução de custos e riscos envolvidos nos projetos de P&D; 4) identificação de talento para futura contratação e 5) acesso aos mais novos conhecimentos desenvolvidos no meio acadêmico. Dessa forma, a maior parte das universidades do mundo, inspiradas no modelo americano e na Lei Francesa de Inovação<sup>4</sup> criaram seus respectivos escritórios de transferências de tecnologia. Esses escritórios atuam como interface entre a universidade e o ecossistema de inovação, fomentando o acesso às informações e até mesmo prospectando financiamento para permitir a ocorrência de transações (CHESBROUGH, 2006).

Adicionalmente, a inovação aberta está intimamente relacionada com a proteção da propriedade intelectual. Uma vez que as descobertas são protegidas, como o patenteamento, por exemplo, fica mais seguro apresentá-las como propostas de negociação. Assim, a empresa que teve a ideia e a registrou sem desenvolvê-la para o mercado pode vender ou licenciar o registro da propriedade intelectual e, com isso, obter lucro com ele. Desse modo, os benefícios podem ser mútuos. A empresa que fez a registro da patente aumenta seu ativo e a empresa que adquire a licença se exime da necessidade de altos esforços e investimentos em P&D para se chegar à tal resultado.

Dessa forma, a propriedade intelectual representa uma nova classe de ativos que pode gerar receitas adicionais, identificar oportunidades em novos modelos de negócios ou criar novos mercados. Assim, destaca-se a importância de maior envolvimento das empresas na comercialização – compra ou venda, conforme o caso – de propriedade intelectual, investigando se o projeto a ser desenvolvido já existe no mercado ou se a tecnologia descoberta internamente é de interesse de alguma outra organização (CHESBROUGH, 2006). Portanto, estes canais externos no mercado devem ser gerenciados como opções reais para o aproveitamento do que foi desenvolvido, pois a empresa pode obter lucro maior através deles do que se utilizar a inovação internamente (DIEHL; RUFFONI, 2012).

### **2.3 Triangulação Teórica**

Mesmo que as abordagens teóricas tenham originado em diferentes ocasiões, e possam ter diferentes propósitos, há, portanto, diversos pontos de confluência que reforçam a ideia de complementaridade entre elas. Dessa forma, nesta subseção serão destacados tópicos

---

<sup>4</sup> Loi no 82-610 du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France, disponível em: <<https://goo.gl/4MqIUa>>

que são relevantes nesta tese e que são tratados, com maior ou menor ênfase, nos estudos sobre sistema de inovação, hélice tríplice e inovação aberta.

As três abordagens valorizam os fluxos de conhecimento no processo de inovação, dão significativa importância na relação que se estabelece entre os diversos atores e consideram a universidade como importante vetor no desenvolvimento regional por meio da produção e disseminação do conhecimento científico. Essa coerência se deve ao fato de todas elas terem como cerne a inovação, a qual tem os mesmos requisitos elementares.

Além disso, os estudos relacionados à inovação, principalmente quando se trata de seu impacto no desenvolvimento regional tiveram como base a teoria econômica evolucionária. Neste sentido, Cooke; Uranga e Etxebarria (1998) argumentam que a teoria da inovação evolutiva é altamente compatível com a nova ciência regional uma vez que se preocupam com a estrutura dos sistemas culturais como processos econômicos.

Adicionalmente, Garcia et al. (2020) ressaltam que a literatura predominante tem voltado sua atenção à direção das transformações econômicas regionais, estreitando, assim, os vínculos entre as abordagens de SRI e geografia econômica evolucionária “de modo a incorporar a preocupação com a compreensão dos fatores que promovem, ou dificultam, a inovação e a diversificação econômica das regiões” (GARCIA et al., 2020, p. 15).

Da mesma forma, os processos inovativos demandam interação sistêmica entre os diversos atores, dessa forma, entende-se que agindo isoladamente, as organizações seriam incapazes de inovar devido à constante necessidade de se evoluírem com base no aprendizado coletivo (OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2019). Assim, a densidade das relações entre os atores é valorizada em todos os princípios teóricos que tem como foco a inovação.

Baixa densidade nas relações é típica das regiões periféricas devido à fragmentação na estrutura produtiva local e não raramente, pela falta de cultura inovativa que inibe maior engajamento em redes de relacionamento. “Essa ausência de densidade das relações entre os agentes pode levar a níveis insuficientes de aprendizado interativo, com efeitos negativos sobre suas estratégias e sobre os resultados da inovação” (GARCIA et al., 2020, p.12).

Se por um lado, a densidade das relações pode favorecer o processo inovativo por meio do aprendizado interativo, por outro, as relações densas entre o setor público e o privado pode levar ao *lock-in* político, que consiste na preservação das estruturas industriais tradicionais, dificultando caminhos alternativos para o desenvolvimento industrial (COENEN; CAMPBELL; WISEMAN, 2018). Portanto, são muitas variáveis, além da intensidade das

relações que se estabelecem entre os atores influenciam no desenvolvimento das regiões. Nesse sentido, diferentes abordagens vêm se preocupando cada vez mais em abranger um escopo mais representativo.

Não obstante, relações densas em um ambiente com cultura inovativa favorável são propícias para o favorecimento do fluxo de conhecimento entre os atores, que também é outro elemento importante para a inovação e que está presente em diferentes abordagens. Etzkowitz (1998) faz uma analogia do fluxo de conhecimento com os fluxos hidráulicos em que incluem reservatórios, represas e portas que facilitam e regulam a transmissão de informações entre esferas institucionais com funções distintas em que a academia se concentra na pesquisa básica e as empresas no desenvolvimento de produtos (ETZKOWITZ, 1998).

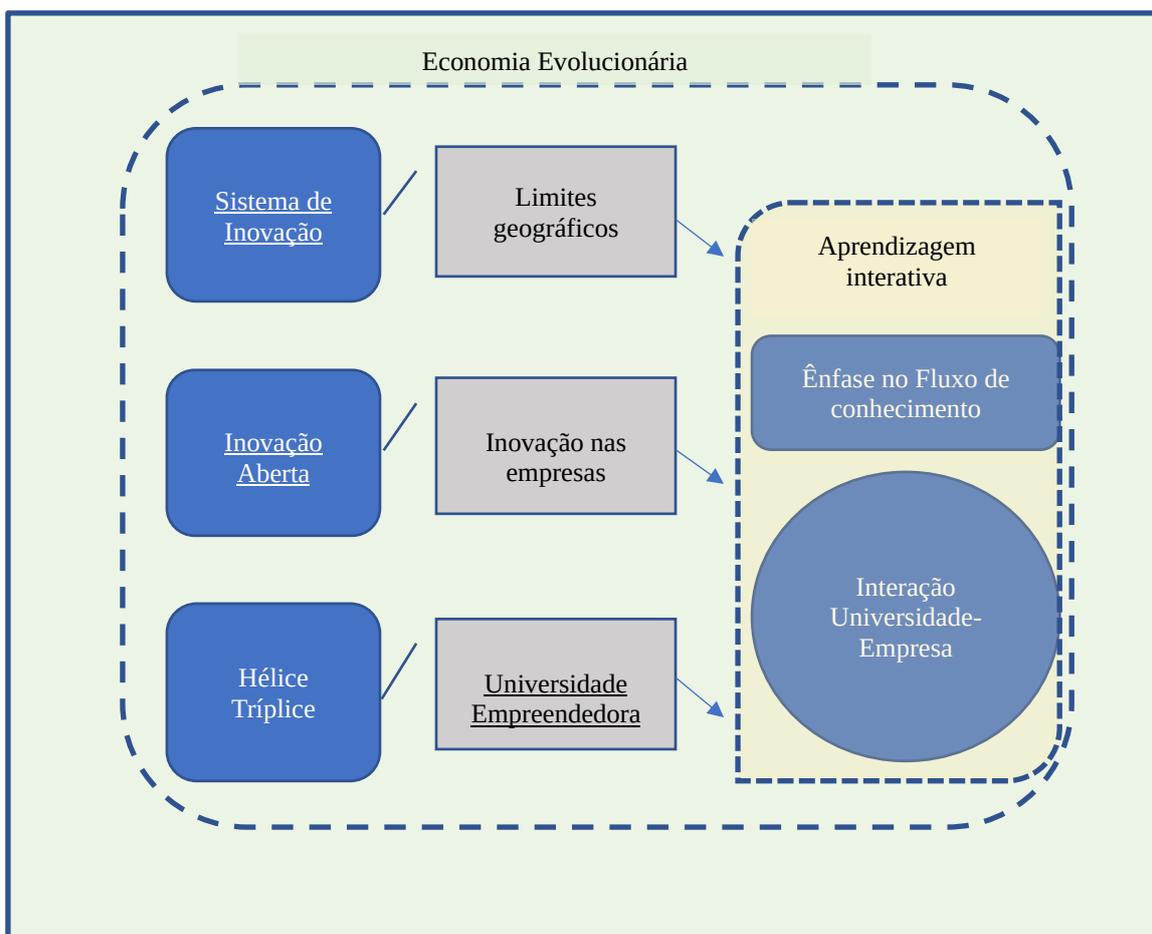
O autor ressalta que essa é uma visão tradicional do fluxo de conhecimento em sentido unidirecional em que as empresas percebem as universidades apenas como fornecedoras de capital humano e pesquisa básica. Entretanto, à medida que as interações entre universidades e empresas se intensificam por meio de relações formais e informais, os fluxos bidirecionais de conhecimento vão se fortalecendo.

Da mesma forma, adotando o conceito de inovação aberta, as empresas que visam propositalmente abrir seus processos de inovação concentram seus esforços na gestão de fluxos de conhecimento para garantir melhores resultados em relação à agilidade, à flexibilidade e aos custos reduzidos de P&D (BOGERS; BURCHARTH; CHESBROUGHT, 2021; CHESBROUGH, 2006; HUGGINS; PROKOP; THOMPSON, 2019).

Albuquerque et al. (2015) reforçam a ideia de que o fluxo bidirecional de conhecimento traz benefícios tanto para a academia quanto para o setor produtivo e o uso de diferentes canais e formas de interação para proporcionar melhor fluxo de conhecimento tem estreita relação com as motivações que cada agente pode ter para se engajar em redes de interações (ALBUQUERQUE et al., 2015; DUTRÉNIT; ARZA, 2010).

A figura 1 mostra a relação entre as bases teóricas abordadas no desenvolvimento desta tese e sua relação com o conceito central que é a interação universidade-empresa. Embora alguns aportes teóricos sejam visivelmente mais focados no papel da universidade, como é o caso da teoria da Hélice Tríplice, todas elas contribuem para a compreensão das dinâmicas das interações como elemento fundamental para promover a aprendizagem interativa e impulsionar o desenvolvimento de empresas e regiões.

**Figura 1 - Relação das bases teóricas com o papel da universidade**



Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Além do exposto, a interação universidade-empresa está ancorada nas três abordagens. Nesse contexto, a universidade é vista como grande potencial de contribuição na propulsão do processo inovativo de forma que a pesquisa básica, a pesquisa aplicada, o desenvolvimento tecnológico e o empreendedorismo universitário são apontados como elementos fundamentais para o desenvolvimento científico e tecnológico das regiões. Assim, os estudos sobre inovação e os formuladores de políticas de desenvolvimento com base na inovação vem despertando a atenção para a importância do conhecimento acadêmico no processo inovativo.

Em síntese, nos Sistemas de Inovação as Universidades se apresentam como importantes atores nas redes voltadas para a inovação; na Teoria da Hélice Tríplice as universidades são colocadas no mesmo nível que governo e indústria no processo inovativo, considerando estes os atores principais e os demais como atores coadjuvantes e no modelo da Inovação Aberta, embora este se apresente mais como uma estratégia empresarial, diferente

dos dois primeiros que são mais voltados para apoiar as políticas públicas, a universidade tem seu papel fundamental na produção e disseminação do conhecimento que pode ser aplicado nas indústrias.

Observa-se, a partir do quadro 1, que os mediadores, como os NITs, conectam a universidade às empresas. Diferentes abordagens compreendem que o papel desses órgãos é fundamental no processo.

**Quadro 1-** Relação das abordagens teóricas com o papel da universidade e dos NITs

Conceitos	Ênfase	Papel da universidade	Mediadores
Sistema de inovação	Políticas de inovação e escalas territoriais	Em um Sistema de Inovação as universidades contribuem na realização de pesquisa e desenvolvimento (P&D); criação de novos conhecimentos; construção de competências por meio de qualificação e treinamento; dando suporte à inovação, à incubação e à criação de rede de aprendizagem (EDQUIST, 2006).	Favorecem a relação entre as empresas e as instituições de pesquisa, buscando atender as demandas dos atores envolvidos, adotando as estratégias e diretrizes previstas nas Políticas de Inovação, estimulando a transferência de tecnologia entre os IES e o setor produtivo (SILVA et al., 2015)
Hélice tríplice	Universidade empreendedora	Em uma sociedade baseada no conhecimento, a universidade se tornou uma esfera institucional primária no mesmo nível que a indústria e o governo. É uma peça fundamental para desenvolver o espaço do conhecimento e, cada vez mais, os espaços de inovação e de consenso (ETZKOWITZ; ZHOW, 2017).	São organizações híbridas situadas na zona de interseção da Hélice Tríplice – governo-Universidade-empresa (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000)
Inovação aberta	Inovação empresarial	As universidades contribuem para a Inovação Aberta com Conceitos Relacionados, como Pesquisa Responsável e Inovação (AUDRETSCH; BELITSKI, 2021; BOGERS; BURCHARTH; CHESBROUGH, 2021)	Ajudam os inovadores a usar ideias externas mais rapidamente ou ajudam inventores a encontrarem mais mercados nos quais suas ideias possam ser usadas por outros para benefícios mútuos (CHESBROUGH, 2006)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Dessa forma, essas três teorias dão suporte a esta pesquisa, uma vez que os NITs, enquanto mediadores, ao mesmo tempo que podem ser vistos como atores do sistema de inovação, são também importante organismos que fazem a interface entre as universidades e o setor produtivo na dinâmica da interação universidade-empresa e ainda tem o papel de

facilitar o fluxo de conhecimento entre os diversos atores. Nesse sentido, a subseção seguinte vai tratar mais especificamente da interação universidade-empresa nas regiões periféricas.

## 2.4 Interação Universidade-Empresa em Contextos Periféricos

São diversas as formas possíveis de interação entre os atores de um sistema de inovação. Mas para fins deste estudo faz-se necessário destacar três formas fundamentais: a primeira está relacionada à aprendizagem (*learning-by-interaction*<sup>5</sup> e *learning-by-doing*<sup>6</sup>) (WECKOWSKA, 2015) que ocorre, principalmente, por meio da transferência de conhecimento e tecnologia entre as ICTs e o setor produtivo ou para a sociedade por meio do *spillover*<sup>7</sup> de conhecimento; a segunda se refere ao fomento e financiamento de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico, papel de órgãos de financiamento como o BNDES e as agências de fomento como a CAPES, CNPq, as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), dentre outras. Por fim, o governo, seus ministérios e secretarias, que tem o papel de promover e regulamentar a interação entre os demais atores (CASSIOLATO et al., 1998; MORAES SILVA; LUCAS; VONORTAS, 2020; MOWERY et al., 2019; TORKOMIAN, 2009).

Em síntese, esta interação pode ser representada por uma rede na qual os atores são os nós e as arestas representam as interações (fluxo) que podem ser conhecimento, regulamentações e incentivos, e provimento de recursos. Enquanto o fluxo de recursos e regulamentações ocorre na maioria das vezes em um único sentido, o fluxo de conhecimento pode ocorrer em dois sentidos (HUGGINS; PROKOP, 2017).

O Governo é o ator central no estabelecimento do ordenamento jurídico enquanto as IES se destacam na transmissão do conhecimento e as empresas aplicam este conhecimento. Essa dinâmica é válida para as diversas esferas de governo, cada uma se relaciona com as instituições dentro de sua competência.

Embora seja difícil descrever com detalhe o fluxo financeiro em um Sistema de Inovação, é importante que se tenha uma noção de como ocorre essa dinâmica pelos seguintes motivos: 1) No Brasil o governo é o principal financiador da pesquisa científica, tecnológica e da inovação, por meio de crédito subsidiado, incentivos fiscais, subvenções para empresas, subvenções para projetos de pesquisa em universidades e centros de pesquisa, entre outros; 2) Ainda que os recursos sejam de uma mesma fonte – FNDCT, por exemplo – passa por

---

<sup>5</sup> *Learning-by- in-interaction* consiste no aprendizado pela interação. Conceito que tem estreita relação com o capital de rede

<sup>6</sup> *Learning-by-doing* consiste no processo de aprendizado pela execução

<sup>7</sup> *Spillover*: Transbordamento de conhecimento

diferentes agências de fomento, que varia de acordo com o contemplado com os recursos; 3) As agências de fomento são importantes atores no Sistema de Inovação e, normalmente, operam recursos financeiros como forma de incentivos e fomento à inovação. (DE NEGRI, 2018; DE NEGRI; CAVALCANTE; ALVES, 2013; PELLEGRINI et al., 2017; RAUEN; TURCHI, 2017).

Nessa interação, até mesmo as empresas que disputam o mesmo mercado têm se engajado em redes de inovação de forma colaborativa na tentativa de assegurar seu posicionamento no mercado. Dessa forma, elas se organizam estrategicamente em um processo de coopetição para sobreviver no mercado globalizado (GOMES et al., 2018). Assim, o desenvolvimento de redes de cooperação entre as organizações as torna mais eficientes uma vez que lhes proporcionam acesso a fontes de conhecimento mais amplas.

Em virtude do engajamento em redes de relacionamento, as empresas têm acesso a conhecimentos difíceis de serem produzidos em seu interior (HUGGINS; PROKOP, 2017) o qual se constitui como um ativo imprescindível para o desenvolvimento de atividades inovadoras. Neste sentido, o conceito de “capital de rede<sup>8</sup>” vem corroborar com o argumento sobre a importância da integração entre as empresas e demais atores do sistema de inovação. Portanto, este capital consiste em um ativo que as organizações obtêm ao facilitar o fluxo de conhecimento, a inovação e a obtenção de vantagem econômica para os empreendimentos no ambiente competitivo (HUGGINS; JOHNSTON; STRIDE, 2012; HUGGINS; PROKOP, 2017).

Embora a literatura tenha dedicado atenção especial ao fenômeno das redes de relacionamento entre as empresas nas últimas décadas, Marshall (1985) já havia se despertado para essa questão no final do sec. XIX, abordando o conceito da economia das aglomerações. Entretanto, o autor se voltava principalmente para as questões relacionadas à proximidade geográfica. A proximidade físico-espacial entre os atores possibilitava às empresas maior interação e fluxo de diversos tipos de recursos, promovendo, assim a geração de riquezas e o desenvolvimento da região.

Com o advento das novas tecnologias, especialmente as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e com a globalização da economia, na qual as cadeias de valores perpassam os limites geográficos, ao conceito de proximidade têm-se incluído outros elementos teóricos de fundamental importância para a economia de aglomerações e

---

<sup>8</sup> Capital de rede consiste na capacidade e na habilidade das organizações de acessar o conhecimento de outras organizações para melhorar o retorno econômico esperado (HUGGINS; PROKOP, 2017).

externalidades. Dessa forma, ao discutir a relação que se estabelece entre os atores inseridos nos (eco)sistemas de inovação faz-se necessário levar em consideração outras proximidades além da geográfica (BOSCHMA, 2005).

Embora a proximidade geográfica favoreça a troca de conhecimento e ofereça oportunidades para contatos interpessoais frequentes e interativos, permitindo que a empresa identifique e observe possíveis parceiros de colaboração, reduzindo, assim, assimetrias de informação e conhecimento (HUGGINS; PROKOP; THOMPSON, 2019), é possível que se encontre significativas limitações ao desprezar as demais proximidades.

De acordo com Boschma (2005) a relação com o distanciamento vai muito além da proximidade geográfica, pois outras questões podem contribuir para a troca de conhecimento e inovação ou até mesmo prejudicá-la. Neste sentido, o espaço físico-natural cede espaço para o relacional, abstrato – que é o conceito mais adequado para se analisar as economias capitalistas contemporâneas.

O autor destaca cinco tipos de proximidades, que são: proximidade geográfica, proximidade cognitiva, proximidade institucional, proximidade social e proximidade organizacional que, quando combinadas adequadamente, podem exercer um importante papel nos processos de inovação e aprendizagem das organizações. Não obstante, o autor alerta para a possibilidade da ocorrência de impactos negativos na inovação em qualquer uma das dimensões da proximidade. Assim, tanto o excesso quanto a falta de proximidade, em todas as dimensões, pode apresentar seus aspectos positivos ou negativos dependendo das circunstâncias (BOSCHMA, 2005; SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018).

Do ponto de vista do ecossistema, nos mercados emergentes a questão da proximidade pode ser prejudicada em alguns aspectos devido a sua fragmentação. Ao incentivar atividades de inovação as regiões periféricas são caracterizadas por regimes fracos ou relações frouxas que criam ambientes instáveis e incertos para as atividades de inovação. Empresas instaladas nesse contexto sofrem por falta de recursos em um ambiente institucional pouco estruturado em comparação com as regiões centrais (SUN et al., 2018).

De acordo com os autores, a densidade de inovadores locais amplia a possibilidade de gerenciamento do portfólio de tecnologia das empresas, o que torna os recursos mais acessíveis. Dessa forma, ao contrário dos sistemas periféricos, um sistema mais desenvolvido amplia a motivação para os empresários locais se concentrarem em atividades de inovação (FISCHER; QUEIROZ; VONORTAS, 2018; SUN et al., 2018). Assim, as regiões onde as organizações apresentam menor capacidade de interação de forma sistêmica,

não conseguem promover um adequado fluxo de conhecimento ou se beneficiar dos possíveis transbordamentos de conhecimento que possam ocorrer tanto dos meios acadêmicos quanto dos meios empresariais.

No mesmo sentido, Schlegel et al. (2019) em seus estudos concluíram que uma economia forte, uma estrutura industrial intensiva de alta tecnologia e uma alta densidade de empregos são favoráveis a *spillovers* de inovação de instituições de pesquisa. Assim, as regiões com condições econômicas fracas, estrutura pouco intensiva em tecnologia e baixa densidade econômica não se beneficiam com o transbordamento de conhecimento das universidades.

Dessa forma, pode-se observar que há significativa relação entre as condições ambientais das regiões periféricas e os efeitos do transbordamento do conhecimento produzido nas universidades. Entretanto, as periferias não podem contar com esses efeitos, pois apesar da mudança paulatina que ocorre com a presença de uma universidade em uma região periférica, esses efeitos são mais em virtude da dinâmica alterada pela presença física da instituição do que pela troca ou transbordamento de conhecimento. As regiões precisam de certa força e densidade econômicas e de uma estrutura específica da indústria para poder lucrar com a criação e proximidade de uma universidade (MARQUES; MORGAN, 2020; RIBEIRO; NAGANO, 2018; SCHLEGEL et al., 2019).

Essas características que desfavorecem as regiões periféricas podem ser observadas tanto no nível local quanto no nível global. Tanto no micro quanto no macro. Portanto, no que se refere ao sistema de inovação no Brasil, Suzigan e Albuquerque (2011) afirmam que o país ainda se encontra em um estágio precário da construção de um Sistema Nacional de Inovação, logo, se considerarmos como objeto de estudo o contexto mundial, incluindo países desenvolvidos e em desenvolvimento, o Brasil estaria ocupando uma zona intermediária ou periférica ao lado de países como Argentina, México e Índia.

Nesse sentido, uma das características das relações que se estabelecem entre os atores do SNI é a fragmentação dentro do território nacional e grandes vazios geográficos não cobertos pelas atuais políticas de inovação. Assim, apenas em alguns pontos isolados ocorre a interação universidade-empresa de forma eficiente e eficaz (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011a). Essa caracterização pode ser confirmada com a pouca proximidade entre os atores. Quando se faz a análise em menores escalas regionais, a situação se agrava, uma vez que algumas regiões não podem contar nem mesmo com a presença de atores fundamentais do sistema de inovação. Logo, se o que define um sistema de inovação ou um ecossistema de

inovação é a interação entre os atores, não se pode esperar que um ambiente com a ausência de atores possa interagir de forma sistêmica, com fluxos de recursos suficientes para inovar tecnologicamente.

Se a mesma análise for feita pela ótica da hélice tríplice vai observar como resultado que as regiões que apresentam maior dinamismo econômico e maior centralidade de rede terão mais vantagens quando se trata de processos inovativos. Embora Etzkowitz e Zhou (2017) destacam o sucesso da hélice tríplice em cenários internacionais emergentes como o projeto Skolkovo que instituiu em Moscou uma universidade tecnológica e um parque tecnológico e outros casos como em Tennessee e mesmo na Ásia e América Latina onde houve algum sucesso na interação universidade-governo e iniciativa privada, a intenção maior dos autores não era mostrar que esse modelo pode ter sucesso em regiões menos favorecida, mas em diferentes regimes de governo.

Tendo em vista a dinâmica relativa ao processo inovativo e a diferenças entre as regiões, têm-se como pressuposto que não há um modelo geral que possa ser implementado em qualquer contexto regional, haja vista que o contexto socioeconômico e cultural desempenha um papel importante na definição da estratégia de inovação regional (PEREIRA et al., 2018), entende-se que diferentes abordagens podem contribuir de melhor forma para a compreensão da dinâmica proposta sobre as relações e cooperações com vista ao favorecimento do processo inovativo.

Diante do exposto, os estudos de caso que destacam sucesso na interação entre universidade e empresas então concentrados em regiões com capacidade econômica favorável, envolvendo universidades de pesquisa com grande poder de influência sobre seu entorno. Enquanto isso, as regiões mais carentes e as IES com menor poder de negociação são pouco observadas nesse contexto. Dessa forma, este trabalho se propõe suprir essa lacuna, investigando instituições com menor poder de influência, mas das quais é cobrada igual responsabilidade no que diz respeito à pesquisa e inovação e transferência de tecnologia.

No contexto em que se inserem as universidades e, mais especificamente, os Institutos Federais, objetos de investigação nesta pesquisa têm como finalidade a promoção do desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional por meio da tríade - ensino, pesquisa e extensão - que resulta em formação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas adaptadas às demandas sociais e peculiaridades regionais (BRASIL, 2008).

Além disso, configuram-se como objetivos dos IFs, “estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional” (BRASIL, 2008). Assim, essas instituições fazem parte de um marco legal nacional e, ao mesmo tempo, estão inseridas em contextos estaduais, regionais e locais. Portanto, conhecer os diferentes polos teóricos contribuirá para melhor análise dos contextos, tanto micro quanto macro, nos quais as instituições estão inseridas e da possibilidade de atuação dos agentes, enquanto atores dos respectivos sistemas.

Essas instituições encontram uma série de barreiras que limitam a ampliação de relações com a sociedade e o setor produtivo de forma que todos se beneficiem dessas relações. Portanto, as políticas de inovação nessas regiões devem ter suas particularidades para que sejam adequadas ao contexto. Para melhor compreender essa dinâmica, a subseção seguinte tratará dos condicionantes ecossistêmicos que interferem na relação entre esses atores impactando, assim, a relação entre estes e o sistema produtivo.

## **2.5 Condicionantes ecossistêmicos da Interação Universidade-Empresa**

Os NITs podem ser um canal que facilita o fluxo de conhecimento criado endogenamente nas instituições científicas e de pesquisa para alcançar o setor produtivo e resultar em oportunidades que podem ser identificadas e acoplada a diversos setores da economia (OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2019). Entretanto, não se pode pensar apenas no fluxo unidirecional uma vez que parte do conhecimento produzido nas empresas também pode ser absorvido pelos pesquisadores que mantém uma relação mais promissora com essas instituições. Além disso, outros atores que coabitam o ecossistema podem se beneficiar do transbordamento de conhecimento que pode ocorrer nessas interações.

No entanto, quando se refere à inovação, nem todas as regiões têm capacidade de desfrutar da potencialidade das instituições de ensino e pesquisa, uma vez que há várias dimensões de distanciamento entre as regiões centrais e periféricas que confere às primeiras uma maior capacidade de lograr mais sucesso nessa relação. Nesse sentido, a maioria dos estudos que destacam o sucesso das universidades como instituições de transferência de conhecimento é amplamente baseado no trabalho empírico que envolve regiões que estão entre as mais inovadoras do mundo. Porém, para cada região de sucesso existem muitas regiões menos inovadoras, as ditas regiões periféricas (HUGGINS; PROKOP; THOMPSON,

2019). Assim, os modelos clássicos de desenvolvimento regional e o papel das universidades podem, ou não, ser aplicáveis em regiões periféricas (HINFELAAR; HILDRETH, 2019)

Dessa forma, Bonaccorsi (2017) alerta que a aplicação do modelo de interação com universidades de regiões mais desenvolvidas em regiões periféricas é um sério erro conceitual. Nessas regiões, o baixo nível de infraestrutura e industrialização pode limitar a capacidade das universidades de estabelecer relações produtivas (BONACCORSI, 2017). Neste sentido, o autor salienta a importância de se ter nessas regiões uma base de conhecimento coesa. “Se as bases de conhecimento não estão relacionadas, as oportunidades de inovação são muito menores” (BONACCORSI, 2017).

Em oposição às regiões periféricas as regiões centrais são mais propensas a apresentarem condições que favoreçam a inovação. Nessa perspectiva, destacam-se quatro variáveis básicas que podem influenciar significativamente as condições ambientais caracterizando-as como centrais ou periféricas que, conseqüentemente, determinam o sucesso ou fracasso nas relações.

As variáveis são: presença ou não de atores do Sistema de Inovação, bem como a intensidade da interação desses atores; dinamismo econômico, uma vez que nas chamadas regiões não centrais, a base industrial existente pode ser completamente alheia aos campos de pesquisa acadêmica (BONACCORSI, 2017); presença e atuação de instituições e capacidade de absorção do conhecimento gerado nas instituições.

Esses determinantes são importantes para compreender as características das regiões nas quais as instituições estão inseridas. Dessa forma, as regiões periféricas, características das regiões, que contam com a presença de diversos *campi* dos IFs estudados, são marcadas pela ausência ou falta de conexão entre os atores; região com baixo dinamismo econômico; ausência ou pouca atuação das instituições e regiões com baixa capacidade de absorção de conhecimento. A seguir será brevemente discutido cada um desses aspectos.

*ATORES DO SISTEMA DE INOVAÇÃO* - A mera presença dos atores não é a garantia de um sistema de inovação produtivo (BROWN, 2016; FISCHER et al., 2017). É preciso que haja relação consistente entre esses atores. Dessa forma, Marques e Morgan (2020), argumentam que a dimensão mais importante é a qualidade das relações e do contexto institucional. Portanto, é necessário entender as mudanças nas formas de interação entre esses atores, em decorrência da mudança de seus estágios de desenvolvimento e da intensidade dos links entre eles (PACHECO, 2016).

As regiões periféricas têm baixo nível de fluxo de conhecimento entre os atores presentes na área devido à falta de conectividade de rede. Esse problema pode ser devido ao elevado nível de diversidade industrial ou de barreiras de rede que impedem os atores de capitalizar as sinergias (ZUKAUSKAITE, 2018). Em regiões periféricas, não há apenas uma escassez de conexões de rede, mas também uma falta de profundidade para conexões entre empresas agrupadas em torno de universidades específicas. Ao contrário, as universidades localizadas nas regiões centrais tendem a atuar como líderes institucionais voltando-se para a pesquisa com alta propensão para interação externa baseada em conhecimento, juntamente com um grupo de empresas altamente intensivas em P&D (HUGGINS; PROKOP; THOMPSON, 2019)

Por outro lado, Bonaccorsi (2017) ressalta que os pesquisadores não sabem *ex ante* quais empresas podem estar interessadas nas tecnologias desenvolvidas por eles, e as empresas não sabem quais pesquisadores desenvolveram pesquisas que se encaixam em seu problema. Dessa forma, a qualidade da relação estabelecida entre esses atores, as quais podem ser representadas por intensidade e profundidade das redes, pode contribuir para que haja mais alinhamento entre os interesses das partes interessadas.

Portanto, as principais características das regiões periféricas são baixos níveis de agrupamento de pequenas e médias empresas, com capacidades de inovação limitadas e uma dotação fraca de organizações de apoio. Devido ao baixo número de atores inovadores na região, as redes de inovação extrarregionais tendem a ser mais pronunciadas do que as intrarregionais (ZUKAUSKAITE, 2018).

*DINAMISMO ECONÔMICO* - O Dinamismo Econômico pode ser compreendido como a relação de produção e consumo de uma região. Porém, há uma série de fenômenos que antecede esse processo como o uso dos recursos naturais e os níveis de emprego. Entretanto, há outros fatores que figuram como produto dessa interação como o PIB de uma região, por exemplo. Adicionalmente, vale destacar que há limitações para analisar todo o dinamismo econômico em um determinado contexto. Desta forma, aqui será levada em consideração apenas a dimensão em que as organizações podem contribuir, ou não, para o fluxo de conhecimento entre as IES e o ambiente produtivo.

Nesse sentido, as regiões inovadoras são geralmente povoadas por um número maior de empresas baseadas no conhecimento e universidades de pesquisa intensiva, proporcionando maiores oportunidades de colaboração, networking e obtenção de conhecimento. Por outro lado, as universidades nas regiões em desenvolvimento podem

enfrentar maiores dificuldades para estabelecer vínculos com a indústria local (MUSTAR; WRIGHT; CLARYSSE, 2008).

A capacidade de colaborar com universidades por parte das empresas tem uma relação direta com o tamanho da empresa, nível de gastos em P&D e variáveis no nível da indústria, como setores de alta ou média a alta tecnologia (BONACCORSI, 2017). Ao contrário, uma característica das regiões periféricas é a presença de Pequenas e Médias Empresas (PME). Essas empresas geralmente precisam de habilidades financeiras e de gerenciamento de negócios de rotina. Para a maioria das pequenas empresas, não está claro se uma universidade tem uma vantagem comparativa no fornecimento de tal conhecimento. No entanto, pode haver espaço para desenvolver essa atividade de forma integrada se essas empresas conseguirem extrair a tecnologia da universidade. Em regiões mais periféricas, pode haver espaço para a cooperação regional entre universidades para criar massa crítica em certas áreas. (MUSTAR; WRIGHT; CLARYSSE, 2008)

Por outro lado, não são apenas as regiões que carecem de indústria que podem ser consideradas periféricas no âmbito da inovação. Há também regiões que contam com clusters fortes que são, no entanto, superespecializados em antigas indústrias em declínio, uma estrutura de suporte que é fortemente orientada para a estreita base industrial da região e tecnologias desatualizadas. Essas regiões portanto, podem ser caracterizadas como periféricas (ZUKAUSKAITE, 2018).

Neste sentido, devido ao espriamento da instituição no território, não se pode afirmar que os IFs em Minas Gerais atuam apenas em regiões periféricas, uma vez que atua em diversas partes do Estado. Porém, é possível afirmar que há uma predominância dessas áreas uma vez que as regiões mais desenvolvidas são geograficamente concentradas.

*INSTITUIÇÕES* - Regiões menos inovadoras tendem a ser organizacional e institucionalmente fracas com falta de entidades do setor público ou privado voltadas para a inovação. Essas regiões têm alta dependência de pequenas e médias empresas, as quais exibem trajetórias de baixo crescimento (HUGGINS; PROKOP; THOMPSON, 2019).

Em contrapartida, Mariz (2007) aponta a maleabilidade institucional, propícia das regiões periféricas, como uma vantagem para essas regiões. Segundo o autor, isso significa menor resistência à inovação, pois praticamente inexistem localmente outras estruturas de poder e de negócios mais consolidadas.

Entretanto, a pouca atuação ou inexistência de instituições que apoiem o processo inovativo, em especial, a interação entre os atores e troca de conhecimento, pode implicar em

uma ruptura no sistema, em parte devido à falta de uma massa crítica de atores que poderiam representar tais instituições (ZUKAUSKAITE, 2018).

*CAPACIDADE DE ABSORÇÃO* - As empresas localizadas em regiões de alto P&D têm maior probabilidade de se tornarem inovadoras do que as empresas localizadas em áreas isoladas não beneficiárias desse excesso de conhecimento. Da mesma forma, as empresas que realizam atividades de P&D internamente tendem a ser mais hábeis no uso de informações externas, uma vez que a capacidade de absorção recomenda que o conhecimento prévio facilite o uso de novos conhecimentos (OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2019). Essas empresas podem ter melhores oportunidades de estabelecer vínculos com grandes participantes de P&D do que suas contrapartes em regiões mais periféricas (HUGGINS; PROKOP; THOMPSON, 2019).

Entretanto, empresas envolvidas com P&D são características de empresas de grande porte. Diferentemente daquelas mais comuns em regiões periféricas. Neste sentido, a fraca capacidade de absorção nas PMEs e a incapacidade de se envolver em tecnologias complexas impossibilitam os transbordamentos tecnológicos locais nas economias regionais periféricas (BROWN, 2016).

De modo geral, conclui-se que a relação entre o conhecimento universitário e o crescimento regional é de coevolução, não de causalidade direta (BONACCORSI, 2017). Dessa forma, a interação e colaboração entre os diversos atores deve ser valorizada de modo que os resultados alcançados em conjunto sejam superiores ao que seria alcançado se agisse isoladamente. Além disso, Marques e Morgan (2020) alertam para o fato de que é possível identificar potencial de inovação em todas as regiões, isso não significa que todas as atividades de inovação conduzam aos mesmos resultados econômicos e sociais.

Por outro lado, Bonaccorsi (2017); Huggins; Johnston; Steffenson (2008) questionam a respeito da responsabilização colocada sobre as universidades incumbindo-as de promover o desenvolvimento regional por meio da transferência de tecnologia. Essas instituições carregam consigo uma série de responsabilidades relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão. Além disso, os autores chamam atenção para o fato de as universidades em regiões menos competitivas geralmente produzirem menos riqueza implicando um potencial problema de política - isto é, as universidades mais fracas têm a responsabilidade de desenvolver as regiões mais fracas (BONACCORSI, 2017).

Sob o mesmo viés, estudos de Hinfelaar e Hildreth (2019) constataram que na promoção do desenvolvimento regional, melhorar a capacidade de absorção das empresas

pode ser mais eficaz que empurrar a inovação das universidades. Entretanto, a construção da capacidade de absorção não é tão simples, pois depende, primeiramente, do interesse e envolvimento das empresas em implementarem essa mudança.

Por fim, vale destacar que mesmo que os esforços na interação não alcancem os resultados econômicos esperados, é importante reconhecer que outras contribuições que nem sempre são mensuráveis objetivamente podem emergir dessas ações.

## **2.6 Retomadas dos Pontos Centrais da Seção**

Esta seção tem como objetivo estabelecer maior compreensão das principais teorias que fundamentam a relação universidade-empresa, bem como os principais pontos de interseção e suas possíveis contribuições nessa dinâmica. Dessa forma, identificou-se que os conceitos sobre Sistemas Inovação, incluindo Sistema Nacional de Inovação, Sistema Regional de inovação e Ecosistema de Inovação; Hélice Tríplice e Inovação aberta vem contribuindo significativamente para o avanço da literatura em relação a essa temática.

Para se alcançar o objetivo proposto foi feita uma revisão de literatura que abordou os conceitos de inovação e sua contribuição para o desenvolvimento econômico, o conceito de SNI e, mais especificamente, buscou-se identificar variadas escalas do sistema de inovação e sua contribuição para o processo inovativo. Nesse sentido, procurou-se fazer uma triangulação entre a teoria da Hélice Tríplice com a teoria do Sistemas de Inovação e Inovação Aberta.

Ademais, buscou-se discutir as possibilidades de interação das universidades com as empresas em regiões periféricas, fazendo uma concatenação com as abordagens feitas anteriormente. De qualquer modo, ficou claro que a definição de um sistema é a interação entre seus atores, e a qualidade de um sistema pode ser mensurada pela qualidade da interação entre os órgãos que o compõem. No entanto, essas características não são exclusivas da teoria relacionada ao Sistema de Inovação, uma vez que a teoria da Hélice Tríplice e da Inovação Aberta também dependem da relação entre os atores, do fluxo de conhecimento e, sobretudo, de organizações capazes de criar conhecimento de fronteira, como é o caso das universidades e institutos de pesquisa.

Portanto, compreender esta relação é de fundamental importância para identificar a possibilidade de contribuição das universidades em contextos periféricos no qual está incluída, considerando que essas instituições têm um papel fundamental tanto no ambiente de inovação e que a interação entre esses atores e o setor produtivo pode ser determinante para o

sucesso na transferência de conhecimento científico e tecnológico (ARORA; BELENZON; PATAACCONI, 2019; HEATON; SIEGEL; TEECE, 2019; XU et al., 2018).

Além disso, estudos mostram que o ambientes em desvantagens econômicas e tecnologicamente pouco evoluídos tem menor possibilidade de retirar proveitos dos transbordamentos de conhecimento das universidades. Logo, a inovação é fruto das complementaridades entre diferentes agentes e, conseqüentemente, a ausência ou a anomalia em um desses agentes (parte do sistema) afeta todo o sistema. Neste sentido, é importante que os formuladores de política compreendam a importância de cada agente em um sistema de inovação para que as políticas de desenvolvimento pautadas na Ciência Tecnologia e Inovação possam ser bem-sucedidas.

Na seção seguinte, será feita uma abordagem sobre a política de inovação no contexto brasileiro, a qual contribuiu para o estabelecimento do marco legal da inovação no país e será discutido, também sobre os núcleos de inovação tecnológica, os quais atuam na interface entre as ICTs e o setor produtivo, configurando como importante intermediário no processo de transferência de tecnologia.

### 3 POLÍTICAS DE INOVAÇÃO E OS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Os estímulos às inovações podem vir de diferentes vetores e com intensidades variáveis, por isso, considera-se que o leque de políticas de inovação pode ocorrer tanto pelo lado da oferta (Governo, Universidade e Institutos de Pesquisa) quanto pelo lado da demanda (compras públicas, regulamentações e interesses políticos e da sociedade) (RAUEN, 2017).

As políticas de inovação pelo lado da oferta incluem: linhas de financiamento em condições favoráveis, subvenções econômicas, incentivos fiscais à pesquisa e ao desenvolvimento, acesso à infraestrutura de instituições científicas e tecnológicas e a criação e apoio ao funcionamento de incubadoras e parques tecnológicos. Pelo lado da demanda estão as diversas modalidades de compras executadas pelo governo em todas as esferas, as normas instituídas para favorecer o relacionamento entre os diversos atores e outros interesses ou necessidades apresentadas pela sociedade.

Vale ressaltar também que a Política Nacional de Inovação tem uma vertente voltada para o estímulo à colaboração entre instituições de ciência e tecnologia e empresas de forma que as firmas possam ter acesso aos conhecimentos produzidos externamente que sejam adicionados aos internos aprimorando o processo inovativo (FREEMAN; SOETE, 2007; GORDON; CASSIOLATO, 2019). Da mesma forma, conhecimentos que são produzidos dentro das empresas podem ganhar o mercado e favorecer diversos atores no ecossistema de inovação (CHESBROUGH, 2006).

No contexto brasileiro, essas políticas têm evoluído lentamente devido a necessidade de maior articulação entre os diversos organismos que constituem o sistema de inovação e à falta de uma política de estado voltada para a inovação (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011b). Embora, importantes atores do Sistema de Inovação estejam presentes no Brasil desde meados do século XIX<sup>9</sup>, somente nas últimas décadas têm-se pensado em uma política mais estratégica com potencial para promover maior interação entre esses atores.

Entretanto, é importante destacar algumas políticas implementadas no século passado que vêm influenciando as políticas vigentes. Na década de 1970 e início da década de 1980 ocorreu o lançamento dos Planos de Desenvolvimento C&T (PBDCT, I, II e III), em

---

<sup>9</sup> As principais organizações são: CNPq (1951), CAPES (1951), BNDE depois BNDES (1952), FAPESP (1960), FINEP (1967), FNDCT (1969), MCT depois MCTI e depois MCTIC (1985), CGEE (2001) e EMBRAPPII (2013) (PACHECO, 2018)

uma tentativa de criar um sistema verdadeiramente nacional para o desenvolvimento da ciência e tecnologia. No entanto, todos esses planos foram implementados apenas parcialmente e depois abandonados na década de 1980 com o advento de uma crise macroeconômica aguda e o desequilíbrio inflacionário (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011a).

Entretanto, Pacheco (2018) destaca que a política de ciência e tecnologia começou a avançar verdadeiramente na década de 1980 em virtude, principalmente do papel exercido pela comunidade científica na redemocratização do país. Segundo o autor, esse processo influenciou a criação do Ministério de Ciência e Tecnologia, em 1985, proporcionando, assim, maior robustez ao Sistema de Ciência e Tecnologia (PACHECO, 2018). Logo em seguida, importantes instituições voltadas para a ciência e tecnologia como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) foram migradas para esse ministério.

Na década seguinte, ocorreu a criação dos Fundos Setoriais a serem operados e administrados pela agência de inovação Finep. Assim, várias fontes de receitas foram direcionadas para garantir um financiamento público estável de longo prazo para C&T (DE NEGRI; RAUEN, 2021).

Na primeira década dos anos 2000, o governo federal lançou a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) com o objetivo de aumentar a eficiência da estrutura produtiva e a capacidade de inovação das empresas brasileiras, bem como a expansão das exportações. Também foi lançada a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), também tinha como meta estimular a inovação, mas não foi bem sucedida devido aos impactos da crise internacional que ocorreu no mesmo ano de seu lançamento (PACHECO, 2018).

Logo no início da década seguinte foram lançados o Plano Brasil Maior (PBM) e Estratégia Nacional de Ciências e Tecnologia e Inovação (ENCTI, 2011-2015), o primeiro tinha como objetivo estimular o setor primário com foco na inovação (GORDON; CASSIOLATO, 2019) e a segunda, criar uma base estratégica de inovação no país. Outra versão da Estratégia Nacional de Ciências e Tecnologia e Inovação foi lançada em 2016 (ENCTI 2016-2022).

Na mesma década, em 2013, foi lançado o Plano Inova Empresa (PIE) que tinha como objetivo fomentar projetos de inovação em áreas estratégicas, o Plano Brasil Maior (PBM) como fomento ao *catch-up* tecnológico (SUZIGAN; GARCIA; FEITOSA, 2020) com

o lema “inovar para competir. Competir para crescer” (RAUEN; TURCHI, 2017, p. 64). Também foi lançado o Novo Marco Legal da Inovação, dando nova redação à Lei da Inovação criada em 2004 e alterando outras nove leis que interferem no processo de inovação.

Por fim, em 2020 foi instituída a Política Nacional de Inovação (PNI) com o propósito de estabelecer uma política de estado, e mais recentemente, em 2021 foi publicada a Estratégia Nacional de Inovação 2020-2030, mais voltada para a inovação tecnológica. No mesmo ano foi instituído o Marco Legal das Startups com o objetivo de regulamentar o empreendedorismo inovador. O quadro 2 a seguir resume as principais ocorrências relacionadas às Políticas de Inovação que foram consideradas relevantes para esta pesquisa.

**Quadro 2 - Histórico da política da inovação no Brasil**

<b>ANO</b>	<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>OBJETIVO</b>
1972-1984	Criação e implementação do I, II e III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT)	Consolidar a estrutura de C&T, melhorar a articulação do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e prover recursos humanos qualificados na produção, uso e difusão do conhecimento científico e tecnológico.
1999	Criação dos Fundos Setoriais a serem operados e administrados pela agência de inovação Finep.	Diversificar as fontes de receita a fim de garantir um financiamento público estável de longo prazo para C&T.
2004	Lançamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE)	Aumentar a eficiência da estrutura produtiva e a capacidade de inovação das empresas brasileiras, bem como a expansão das exportações.
2008	Lançamento da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP)	Promover setores mais intensivos em tecnologia e consolidar liderança do Brasil em setores nos quais o país se encontrava em vantagens comparativas.
2010/2011	Lançamento do Plano Brasil Maior (PBM)	Estimular o setor privado nacional com vista ao aumento da competitividade da indústria brasileira.
2011	Lançamento da Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia (ENCTI 2011-2015)	Criar uma base estratégica da política de inovação do país.
2013	Lançamento do Plano Inova Empresa (PIE)	Fomentar projetos de inovação em áreas estratégicas.
2016	Lançamento da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016-2022)	Propor um modelo de inovação colaborativa “estimulando o estreitamento das relações entre universidades e empresas e a interação entre diferentes componentes do Sistema” (ESTADUAL; GERAIS, 2020 p.5).
2018	Lançamento do “Novo Marco Legal da Inovação” regulamentando a Lei nº 13.243/2016	Regulamentar as medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.
2020	Institui a Política Nacional de Inovação - PNI	Alinhar as estratégias, os programas e as ações de fomento à inovação no setor produtivo, estimular o aumento da produtividade e da competitividade das empresas e demais instituições que gerem inovação no País, e estabelecer mecanismos de cooperação entre os entes federativos para maior alinhamento das iniciativas voltadas para a inovação.
2021	Estratégia Nacional de Inovação	Detalhar e priorizar as metas estabelecidas nos eixos <sup>10</sup> da Política Nacional de Inovação - PNI
2021	Marco legal das startups	Fomentar o empreendedorismo inovador com a criação de normas específicas para o setor.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Vale destacar que a PNI apresenta seis eixos de ações prioritárias com vista a fomentar a inovação, os quais formaram a base para a elaboração da estratégia nacional de

<sup>10</sup> A PNI está estruturada em seis eixos de ações prioritárias, quais sejam: eixo de ampliação da qualificação profissional por meio da formação tecnológica de recursos humanos; eixo de alinhar e assegurar o fomento à inovação; eixo de estímulo das bases de conhecimento tecnológico para inovação; eixo de estímulo ao desenvolvimento de mercados para produtos e serviços inovadores; eixo de disseminação da cultura de inovação empreendedora e eixo de proteção do conhecimento (BRASIL, 2020).

inovação (2020 – 2030). Esses eixos se referem à qualificação profissional por meio da formação tecnológica de recursos humanos; fomento à inovação; estímulo das bases de conhecimento tecnológico para inovação; estímulo ao desenvolvimento de mercados para produtos e serviços inovadores; disseminação da cultura de inovação empreendedora e proteção do conhecimento (BRASIL, 2020).

Diante do exposto, entende-se que explicita ou implicitamente, as políticas tendem a levar em consideração a grande possibilidade de contribuição das IES na implementação dessas ações, especialmente nos eixos relativos à formação tecnológica, estímulos da base de conhecimento, cultura de inovação e proteção do conhecimento.

No âmbito do ordenamento jurídico importantes eventos com vista a estimular o processo inovativo ocorreram no Brasil. Dentre eles merecem destaque a Lei de Informática; instituída no início da década de 90, a Lei do Bem, criada em 2005; Lei nº 10.972/2004 e a Lei nº 13.243/2016 e os decretos regulamentadores em 2005 e 2018, respectivamente com o objetivo de estimular a competição e a capacitação técnica de empresas do setor de tecnologia (CASSIOLATO et al., 1998) e estabelecer um quadro regulamentar claro para interação entre universidades ou institutos públicos de pesquisa e empresas, e pelos direitos de PI decorrentes dessa interação (DE NEGRI; RAUEN, 2021).

Paralelamente, mais focada na política de expansão do ensino profissional e tecnológico, foi criada a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, na qual integram os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia. Essa rede foi instituída por meio da Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008, com o objetivo de promover a ampliação, interiorização e diversificação da educação profissional e tecnológica no país. Dentre as finalidades e características os IFs se destacam na oferta de educação profissional e propedêutica no nível médio, na educação superior e na pós graduação *lato e stricto sensu*; no desenvolvimento da educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais e vem buscando constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica (BRASIL, 2008).

De acordo com a legislação que os instituíram, é atribuição dos Institutos Federais o desenvolvimento de programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica; realizando e estimulando a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o

cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico; promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais (BRASIL, 2008).

Assim, entende-se que as competências atribuídas a essas instituições são similares às das universidades públicas que realizam ensino, pesquisa e extensão. Porém, enquanto os IFs, além do ensino superior, ofertam o ensino médio profissionalizante e se concentram na pesquisa aplicada, as universidades se concentram na oferta do ensino superior e realizam pesquisa básica e aplicada.

Dessa forma, entende-se que os Institutos Federais têm possibilidade de estabelecer uma relação dialógica com o setor produtivo de forma a impulsionar o desenvolvimento local e regional por meio do avanço da ciência e da tecnologia. Portanto, o setor produtivo pode se configurar como parceiro fundamental nessa relação onde o conhecimento gerado na instituição de ensino por meio de ações da pesquisa e inovação possa contribuir para o processo interno das empresas e da mesma forma, as técnicas e tecnologias aplicadas ao modelo de produção e utilizadas na sociedade poderão contribuir para a geração de novos conhecimentos científicos dando novos direcionamentos às tomadas de decisão relativas às pesquisas científicas e acadêmicas.

### **3.1 Marco Legal da Inovação no Brasil**

Influenciados por uma tendência mundial relacionada à economia do conhecimento e à terceira missão da universidade (ROSA; FREGA, 2017), mecanismos normativos legais deram mais autonomia para as Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs), colocando a universidade como um importante agente na promoção do desenvolvimento econômico e social (ARORA; BELENZON; PATACCONI, 2019; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019; HEATON; SIEGEL; TEECE, 2019; SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018; XU et al., 2018).

Então, o marco da inovação ocorrido nos Estados Unidos, que permitiu às instituições de pesquisa científica e tecnológica daquele país auferir lucros com os resultados da pesquisa, ainda que essa fosse realizada com financiamento público, influenciou os tomadores de decisões políticas de diversos países, inclusive do Brasil, a intensificarem as ações para internalizar nas universidades uma cultura de pesquisa voltada para a solução de problemas nas indústrias, inovação e transferência de tecnologia (ALBUQUERQUE et al., 2019; DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018; FISCHER; QUEIROZ; VONORTAS, 2018; LIPINSKI; MINUTOLO; CROTHERS, 2008)

Dentre os mecanismos institucionais criados para incentivar a transferência de conhecimento e tecnologia das universidades para o setor produtivo, destacam-se a Lei da Inovação (Lei nº 10.972/2004) e a lei do bem (Lei nº 11.196/2005) que foram promulgadas em 2004 e 2005, respectivamente. A primeira criou incentivos à inovação científica e tecnológica em ambiente produtivo, buscando autonomia tecnológica e desenvolvimento industrial para o Brasil. Ela é considerada um marco legal da inovação no Brasil por estabelecer regras de cooperação entre universidades e empresas (CASTRO; SOUZA, 2012; MAZZUCATO; PENNA, 2016; SOARES et al., 2016).

A segunda teve como objetivo fomentar a inovação por meio de incentivos fiscais às empresas para realizar pesquisa e desenvolvimento (P&D) visando à inovação tecnológica. Dentre os incentivos podem-se incluir: dedução de percentual do investimento em pesquisa desenvolvimento e inovação no imposto de renda da empresa e na contribuição social sobre o lucro; redução de 50% nos impostos sobre produtos industrializados (IPI) na compra de máquinas e insumos para P&D; e incentivo para a contratação de mestres ou doutores empregados em atividades de inovação tecnológica em empresas localizadas no Brasil (FISCHER; QUEIROZ; VONORTAS, 2018; MAZZUCATO; PENNA, 2016; SOARES et al., 2016; TORKOMIAN, 2009).

Apesar dos esforços, mantiveram ainda algumas barreiras no processo de transferência de tecnologia como a burocracia (SINISTERRA et al., 2013) e a insegurança jurídica, uma vez que ainda havia um conjunto de leis que dificultava a relação entre as universidades e o setor produtivo. Dessa forma, a lei da inovação mostrou-se insuficiente para reduzir significativamente o distanciamento entre a universidade e o setor produtivo (CLOSS et al., 2012).

Portanto, foi promulgada em 11 de janeiro de 2016 a Lei nº 13.243/2016, que teve como um dos objetivos principais proporcionar maior segurança jurídica para as empresas, universidades e pesquisadores, uma vez que ocorreu uma mudança mais holística que alterou outras leis relacionadas ao processo de inovação e na interação entre os diversos atores, especialmente nas relações as instituições de pesquisa e empresas. Assim, essa mudança contribuiu para que ocorresse algum grau de desburocratização do processo de inovação no Brasil, tornando mais segura as relações referentes ao desenvolvimento e transferência de novas tecnologias. Dessa forma, foi dada nova redação à lei de inovação e foram alteradas nove leis que interferiam direta ou indiretamente na interação da universidade com o setor produtivo, inclusive, a lei de licitação e contratos da Administração Pública; a lei de

importação de insumos para pesquisa e a lei que versa sobre a contratação de mão de obra especializada para desenvolvimento de pesquisa e inovação (AMARANTE SEGUNDO, 2018).

A Lei de Inovação nº 10.973/2004 determinou, dentre outras coisas, que todas as Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT) tivessem seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) próprio ou compartilhado com outra ICT (BRASIL, 2004). Além disso, a referida lei procurou atuar em três vertentes, que são: (1) constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; (2) estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia no processo de inovação e (3) incentivo à inovação na empresa (MCTIC, 2016).

Vale ressaltar que apenas algumas universidades brasileiras – uma minoria – possuíam mecanismos de apoio ao processo de transferência de tecnologia. Foi, portanto, somente a partir da publicação da Lei da inovação de 2004 que os NITs foram amplamente institucionalizados (TORKOMIAN, 2009). Ainda assim, em algumas instituições esse processo ocorreu lentamente.

Embora algumas instituições tivessem dificuldade para implementar seus NITs, os dados mostram que a lei de inovação teve impacto positivo nos resultados relativos à Política de Inovação no Brasil, tanto em termos de construir uma consciência da importância de valorizar o conhecimento e tecnologia produzida nas universidades quanto em termos de resultados concretos relativos à propriedade intelectual, geração de empreendimentos (*spin-offs*, *spin-out*, *startups*) e licenciamento de tecnologia (MCTIC, 2019).

Enquanto em 2006 apenas 49 ICTs preencheram o Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil (Formict), esse número saltou para 305 em 2018. Dessas, 209 apresentaram-se como instituições públicas e 96 como instituições privadas. Esses dados mostram o esforço do MCTIC em obter as informações relativas à inovação nas ICTs e o envolvimento dessas instituições.

Além disso, em 2018 a quantidade de NITs implementados nas instituições públicas atingiu o total de 169 instituições, representando um percentual de 80,9%; 28 instituições (13,4%) informaram que está em fase de implementação e apenas 12 instituições (5,7%) informaram que o NIT não está implementado. Embora a lei da inovação não determine a mesma obrigatoriedade para as instituições privadas e o preenchimento do

FORMICT seja voluntário para as essas ICTs, o relatório apontou também, uma evolução nos números relativos a essas instituições (MCTIC, 2019; SOARES et al., 2016).

Outros dados relevantes que evoluíram ao longo do tempo, dizem respeito ao número de pedido de proteção de propriedade intelectual requeridos por universidades públicas e Institutos Públicos de Pesquisa no Brasil. Esse número avançou de 916, em 2010, para 1905 em 2018. Apesar desses números não serem tão expressivos em termos absolutos, as proteções de PI concedidas saltaram de 112 (equivalente a 12,3% das PI requeridas) em 2010, para 1172 (equivalente a 61,5% das PI requeridas) em 2018 (MCTIC, 2011, 2019).

Embora haja um intervalo considerável entre o ano de requerimento de uma propriedade intelectual e o respectivo ano de concessão, os números mostram uma melhoria substancial na relação entre proteções intelectuais solicitadas e concedidas em cada ano. Além de outras variáveis, pode ser reflexo de maior envolvimento das IES públicas, institucionalização dos NITs, bem como melhor especialização do pessoal que atua nesses órgãos. Fator que pode ter contribuído para melhor compreensão dos requisitos e conhecimentos necessários no processo de solicitação de proteção de propriedade intelectual.

**Tabela 1-** Relação entre requerimento e concessão de propriedade intelectual 2010 - 2018

Ano	Proteção requerida	Proteção concedida	Percentual
2010	916	112	12,3%
2018	1905	1172	61,5%
Variação %	208%	1046%	

Fonte: Elaborado pelo autor (2021) com base nos relatórios FORMICT 2010 e 2018.

Corroborando com a afirmativa anterior, constata-se um aumento considerável das receitas oriundas de contratos de tecnologia, que incluem licenciamento de propriedade intelectual, transferência de know-how, acordos de cooperação de pesquisa, acordos de cotitularidade, entre outros. Em 2010, a receita total das ICTs públicas referentes à contrato de transferência de tecnologia ficou em torno de 160 milhões de reais, enquanto em 2018 as ICTs informaram que receberam aproximadamente 375 milhões<sup>11</sup>. No mesmo ano os contratos de tecnologia firmados apresentaram um montante de aproximadamente 1,2 bilhões. O montante

<sup>11</sup> Montante recebido no ano base relativos a contratos firmados no ano referência e em anos anteriores (MCTIC, 2018)

relativo a esse tipo de contrato teve um acréscimo superior a 700 milhões no ano de 2018 em relação ao ano anterior (MCTIC, 2011, 2019).

No mesmo período o Canadá avançou de aproximadamente 100,4 milhões para pouco mais que 207 milhões, e os Estados Unidos avançaram de média de 4, 45 bilhões para aproximadamente 11,7 bilhões. No Brasil, em 2018, as receitas relativas a contratos de transferência de tecnologia nas ICTs, públicas representou 0,005% do PIB enquanto nos Estados Unidos as receitas com licenciamento ficaram em torno de 0,015% do PIB (AUTM, 2020a, 2020b; WORLD BANK, 2021). Esses dados revelam que, respeitadas as devidas proporções, o Brasil vem se esforçando para acompanhar a tendência mundial.

É inegável que os aparatos institucionais tenham evoluído significativamente nos últimos anos. As ICTs no Brasil ainda contam com alguns aspectos relacionados à insegurança jurídica, principalmente no que diz respeito à participação do pesquisador nos lucros auferidos com a pesquisa e ao pagamento de bolsas relativas aos serviços prestados na iniciativa privada e à igualdade de oportunidade para acesso às instalações das ICTs (MCTIC, 2019; RAUEN, 2016).

Embora os dados apresentem uma evolução e as adequações no ordenamento jurídico tenha contribuído para esse avanço, outros elementos são necessários para o fomento e a efetivação do processo inovativo. Dessa forma, destaca-se a necessidade de envolvimento de todos os atores sociais para a consolidação de um sistema de inovação. É necessário, portanto, que pesquisadores, empresários, representantes de instituições de ensino e pesquisa tomadores de decisões políticas, agências de fomento estejam interagindo com o objetivo de promover o desenvolvimento científico e tecnológico (ALBUQUERQUE et al., 2019) contribuindo para a evolução das regiões de forma equânime e inclusiva.

### **3.2 Política Institucional de Inovação nas Instituições de Ensino Superior**

Com o objetivo de alcançar maior alinhamento entre as políticas de inovação de cada instituição com a Política Nacional de Inovação (PNI) e, mais especificamente, com as estratégias nacionais de inovação, com vista a uma atuação de forma coordenada, mais coerente e geração de maior sinergia entre as diferentes ações e, sobretudo, em decorrência da Lei de inovação Nº 13.243/2016, foi necessário estabelecer a Política Institucional de Inovação (BRASIL, 2016). Tal política é a expressão do que a organização almeja e como pretende inserir-se como agente potencializador da inovação, nas suas mais diferentes formas e nos âmbitos interno e externo, na relação com a sociedade (AMARANTE SEGUNDO,

2018). A política de inovação no âmbito das ICTs pode ser entendida, também, como “documentos formais com diretrizes gerais que norteiam a atuação da instituição nas ações ligadas à inovação, à proteção da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia” (MCTIC, 2019, p.15).

Neste sentido, os formuladores de políticas vêm procurando elaborar uma agenda de inovação com vista à construção de estratégias mais sólidas com capacidade de conduzir o país ao desenvolvimento econômico e social. Para tanto, têm-se procurado envolver nessa discussão diversos atores, especialmente os mais voltados para a criação e difusão do conhecimento como as Universidades e Institutos de Pesquisa para que juntos possam encontrar melhores estratégias para o alcance desse objetivo. Esse fenômeno é reflexo de um entendimento mais amplo de que o avanço tecnológico conduziu a sociedade para a “Era do Conhecimento”, na qual os bens e serviços intensivos em conhecimento e tecnologia, com alto valor agregado têm grande participação na economia mundial (RODRIGUES; GAVA, 2016).

A discussão sobre as vantagens da interação universidade-empresa teve como berço ecossistemas de inovação nos Estados Unidos, mais especificamente no Vale do Silício, e foi motivado pela política Norte Americana que, com a publicação do *Bayh Dole act*, permitiu às universidades obterem receitas provenientes da comercialização dos resultados de suas pesquisas (LIPINSKI; MINUTOLO; CROTHERS, 2008). Neste sentido, essa lei foi instituída como uma ação governamental que provocou grande repercussão nas políticas de inovação, servindo de modelo para diversos outros países.

No Brasil a preocupação para regulamentar esse tema teve início tardiamente considerando que a lei que normatizava esse processo nos Estados Unidos foi promulgada em 1980 enquanto que a primeira lei brasileira que tratava do assunto com mais exclusividade, a chamada lei da inovação, foi publicada em 2004 e, mais recentemente, a Lei nº 13.243/2016, conhecida como “Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação”, em 2016 (DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018; FISCHER; QUEIROZ; VONORTAS, 2018).

Em relação às políticas de inovação, o Brasil ainda precisa se desenvolver para ocupar uma posição de vanguarda. Esse avanço deve ocorrer nas empresas, nas Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs), entre os formuladores de políticas públicas e entre os demais atores que integram o (eco)sistema de inovação. As limitações encontradas no Brasil podem ser consequência do modelo de condução da política de industrialização do país, a qual apresenta problemas relacionados à governança, instrumentos de políticas inadequados,

estratégias incompatíveis com a inovação e atualização tecnológica e problemas institucionais e estruturais (SUZIGAN; GARCIA; FEITOSA, 2020).

Enquanto alguns países se industrializaram desenvolvendo simultaneamente um potencial científico e tecnológico, trabalhando na fronteira do conhecimento; no Brasil, a maior preocupação se concentrou na implantação de parques industriais cuja tecnologia fora desenvolvida externamente e a demanda interna era voltada majoritariamente para mão de obra operacional. Além disso, as condições econômicas e educacionais no Brasil não foram favoráveis, na época, para que ocorresse o transbordamento do conhecimento de forma substancial.

No Brasil o nível de produção de patentes e gastos em P&D é muito baixo se comparado com países da OCDE, principalmente quando se leva em conta os investimentos do setor privado. Um dos principais motivos se deve aos *gaps* nas políticas de incentivos. Isso porque a maior parte dos beneficiados dessa política é um pequeno número de grandes empresas. Além disso, algumas formas de subsídios acabam desestimulando a concorrência ou a adoção de práticas gerenciais modernas (MENEZES FILHO et al., 2014). No campo educacional, falta estímulo à formação e retenção de cientistas e engenheiros com potencial para mudar o panorama da inovação no país.

Portanto, na atual conjuntura, os esforços no processo de *catching-up* devem ser concentrados no sentido de desenvolver competências de forma que o processo de inovação das empresas brasileiras seja competitivo em nível internacional. Além disso, é preciso que se invista na educação, desde os níveis básicos até a formação de pesquisadores para garantir que se tenha pessoal qualificado que atenda às necessidades do país rumo ao uso e desenvolvimento de novas tecnologias.

Cassiolato e Lastres (1999) destacam que a mudança tecnológica requer muito esforço, ainda que seja predominantemente uma inovação incremental. Logo, é necessário que os formuladores de políticas de inovação definam as prioridades tecnológicas e que todos os atores do SNI se envolvam na construção de um caminho que seja viável a todos.

Esse envolvimento se faz necessário porque, ao contrário do que pensavam os adeptos do modelo linear, a inovação ocorre de forma sistêmica, e mais que a presença dos atores, deve-se levar em consideração a interação que ocorre entre eles. Portanto, é importante ressaltar a relevância da participação dos atores no processo inovativo como as empresas, as quais deveriam ser protagonistas na inovação (PACHECO, 2016); as universidades, como produtoras do conhecimento necessário; o governo como regulamentador dessa interação e as

agências híbridas que atuam no âmbito de dois ou mais atores previamente mencionados (ETZKOWITZ; ZHOU 2008).

### **3.3 Política de Inovação nos Institutos Federais**

Nesta subseção será feita uma descrição da construção e do conteúdo da política de inovação nas Instituições de Ensino Superior (IES), especialmente nos Institutos Federais, em decorrência da Lei da Inovação - Lei 10972/2004, do Novo Marco Legal da Inovação - Lei 13243/2016 e dos respectivos decretos regulamentadores.

A política institucional de inovação dos Institutos Federais, em conformidade com o art.15 da Lei Nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016 e com o art.14 do decreto Nº 9283 de 08 de fevereiro de 2018, deve versar sobre a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação em consonância com as prioridades da política nacional de ciência tecnologia e inovação (BRASIL, 2016, 2018).

Dentre outras coisas, esses documentos devem deixar claro as diretrizes e objetivos da instituição no que diz respeito à: 1) estratégia de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional; 2) fomento ao empreendedorismo, gestão de incubadoras e participação no capital social de empresas; 3) extensão tecnológica e prestação de serviços técnicos; 4) compartilhamento e permissão de uso por terceiros de seus laboratórios, equipamentos, recursos humanos e capital intelectual; 5) gestão da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia; 6) institucionalização e gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica; 7) orientação das ações institucionais de capacitação de recursos humanos em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual; 8) estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades; 9) a participação, a remuneração, o afastamento e a licença de servidor ou empregado público para prestar colaboração em outra instituição de ciência e tecnologia; 10) captação, a gestão e a aplicação das receitas próprias decorrentes das disposições do referido Decreto; 11) qualificação e a avaliação do uso da adoção dos resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa; e, 12) atendimento do inventor independente. (BRASIL, 2016, 2018).

A política de inovação nas universidades vai muito além das atividades de proteção da Propriedade Intelectual (PI), entretanto, até recentemente, a maioria das IES que procuravam avançar além da pesquisa e da extensão universitária, concentrava seus esforços de inovação na proteção da PI. No entanto, a política institucional de inovação envolve outras

ações como prospecção tecnológica, transferência de tecnologia, implantação de uma cultura empreendedora, criação e manutenção de parques tecnológicos e incubadora de empresas, parcerias com outras instituições públicas e privadas com vista à inovação, *roadmap* tecnológico envolvendo o setor produtivo e a demanda da comunidade. Assim, pode-se entender que essas atividades ainda são novidade para algumas IES, considerando que a maior parte de seus esforços historicamente eram concentrados no ensino, na pesquisa e na extensão, esta principalmente de caráter social.

Entretanto, antes mesmo da institucionalização da lei da inovação, algumas universidades do Brasil já procuravam, de alguma forma, proteger a propriedade do conhecimento que era gerado (TORKOMIAN, 2009), porém, seja por fragilidade nos mecanismos utilizados ou por falta de uma regulamentação, apenas algumas instituições obtinham êxito nesse processo, principalmente quando se avançava para o licenciamento de suas invenções ou outras formas de interação entre a instituição e o setor produtivo. Dessa forma, a grande maioria das instituições carecia de um instrumento que pudesse contribuir no processo de tomada de decisão no âmbito da produção e, especialmente, da comercialização do conhecimento gerado de forma que o conhecimento fosse traduzido em atividade econômica. Neste sentido, o aparato legal veio atuar no sentido de regulamentar e padronizar, na medida do possível, algumas ações relativas ao processo inovativo nas IES.

Mesmo após a institucionalização da Lei nº 10.972/2004, as IES não tinham muita clareza sobre como deveriam desenhar sua política de inovação. Nesse sentido, havia uma distância considerável entre as próprias universidades quando o objeto de análise era a relação com o setor produtivo. Não se pode negar que o objetivo maior da política de inovação das IES é atender às peculiaridades regionais, mas é necessário que haja pelo menos certo nível de alinhamento entre suas ações.

Tendo em vista essa necessidade, a Lei nº 13.243/2016 determinou que cada ICT instituísse sua política de inovação e estabeleceu alguns parâmetros para a definição dos objetivos e metas relacionados à atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional; ao estímulo ao empreendedorismo, gestão de incubadoras e participação no capital social de empresas; estratégia para a extensão tecnológica e prestação de serviços técnicos; modo de compartilhamento e permissão de uso por terceiros de seus laboratórios, equipamentos, recursos humanos e capital intelectual; gestão da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia; formas de institucionalização e gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica; estratégias para orientação das ações institucionais de capacitação de recursos

humanos em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual; e o estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades (BRASIL, 2016).

É nessa linha que os IFs estão elaborando as respectivas políticas de inovação. Entretanto, algumas particularidades que envolvam as características de cada região devem ser contempladas. Portanto, é necessário que haja envolvimento de todos os atores incluídos nesse processo. É preciso contar com a participação de representantes de diversos segmentos da ICT – pessoal do NIT, pesquisadores, setor produtivo, sociedade e demais integrantes do sistema de inovação.

É importante ressaltar que ao mesmo tempo em que a lei determina que a criação e gerenciamento do NIT seja um elemento que faz parte dos objetivos e estratégias da política de inovação, é também um instrumento de apoio para a efetivação da própria política. Em algumas IES, os NITs são os responsáveis pelo gerenciamento de toda política de inovação da instituição. Daí, a importância dessa instituição para o alcance dos objetivos relacionados à produção, à difusão e ao uso do conhecimento com vista à inovação e ao desenvolvimento regional.

No que tange aos documentos que expressam a política institucional de inovação, com diretrizes gerais que norteiam a atuação da instituição nas ações ligadas à inovação, à proteção da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia” (MCTIC, 2019, p.15), é imprescindível estreito alinhamento com as ações efetivamente realizadas pela instituição concernentes à inovação. Essa política deve estar de acordo com as demandas das respectivas regiões e, conseqüentemente com os objetivos estratégicos da instituição.

A análise da política de inovação dos institutos federais faz parte do objetivo geral desta investigação. Portanto, nesta subseção serão feitos alguns comentários críticos a respeito desse instrumento, sempre que possível, concatenando o que propõe o instrumento com a efetiva prática nas respectivas instituições e suas possíveis implicações.

O quadro 3 apresenta uma breve análise desses documentos, possibilitando a compreensão das respectivas abordagens, levando em consideração o alinhamento entre a definição dos instrumentos normativos e a intencionalidade em cada instituição.

**Quadro 3-** Análise das políticas institucionais de inovação dos IFs pesquisados

Conteúdo da Política	IF1	IF2	IF3	IF4	IF5
	PII	PII	PII	Res. n° 50/2020; 69/2011	Res n° 75/2010
Relação com o ambiente local e regional	Não	Sim	Sim	Não	Não
Competências do NIT	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Apoio ao Empreendedorismo	Não	Sim	Sim	Não	Não
Gestão da inovação	Não	Sim	Sim	Não	Não
Direitos de PI	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Parcerias com empresas	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Estímulo (bolsa)	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Transferência de tecnologia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Distribuição dos ganhos econômicos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Compartilhamento de recursos e capital intelectual	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Prestação de serviços técnicos especializados	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Participação no capital social das empresas	Sim	Não	Sim	Não	Não
Afastamento de pesquisadores	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Inventor independente	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Diferencial para Micro e Pequenas empresas	Não	Sim	Sim	Não	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

De acordo com o quadro 3, é possível observar que algumas instituições têm a política de inovação mais abrangentes que outras, quando analisada com referência nos respectivos documentos. Em relação aos contextos regionais, apenas o IF2 e o IF3 abordaram esse tópico explicitamente em sua política. Isso ocorre devido a uma necessidade de maior compreensão sobre o papel dos Institutos Federais nas respectivas regiões.

Enquanto a lei que criou os Institutos Federais determina como missão sua atuação efetiva no estímulo e apoio aos processos educativos que levem à geração de trabalho

e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional (Brasil, 2008), sua prática deixa dúvida em relação ao âmbito de atuação. Porém, uma particularidade que se pode notar é a priorização que é dada por três IFs a respeito do relacionamento com as micro e pequenas empresas.

Ainda de acordo com o quadro, é possível notar que há grande preocupação em relação distribuição de ganhos econômicos e transferência de tecnologia. Mesmo os institutos que não têm sua política de inovação em documento específico, têm outros documentos que apoiam tomada de decisão sobre esses dois temas.

De modo geral, considerando que a política institucional de inovação é um documento construído recentemente na maioria dos Institutos Federais, é possível notar que eles representam mais uma intencionalidade do que a prática de fato nas instituições. Isso pode ser considerado importante já que a maioria dos entrevistados, especialmente os coordenadores dos NITs apontaram para a necessidade de aprimoramento em relação à estruturação dessas entidades e melhor ajustes de suas ações.

Em relação ao compartilhamento de recursos e a prestação de serviços técnicos especializados, observa-se que a maioria das IES se preocupou em deixar isso expresso em sua política de inovação. Esse é considerado um elemento importante porque apresenta uma das possibilidades de interação latente e que está diretamente relacionada a estrutura de laboratórios e disponibilidade de pesquisadores das IES.

A seções seguintes abordarão mais detalhadamente os Núcleos de Inovação Tecnológica, incluindo sua normatização e as principais barreiras encontradas na interação com o setor produtivo. Essa análise vai contribuir mais diretamente para o desenvolvimento da pesquisa, uma vez que contribui para o direcionamento da elaboração dos respectivos instrumentos de pesquisa.

### **3.4 Os Núcleos de Inovação Tecnológica**

Na era do conhecimento as instituições de ciência, tecnologia e inovação têm papel fundamental no processo de inovação (ARORA; BELENZON; PATACCONI, 2019; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2020; HEATON; SIEGEL; TEECE, 2019; XU et al., 2018). Assim, as IES enquanto formadoras de capital intelectual e agentes de pesquisa têm papel importante nos ecossistemas de inovação.

Considerando os diversos fluxos possíveis do conhecimento que alimenta a inovação e as diversas formas de interação entre os agentes, é difícil estabelecer um limite

entre pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico, uma vez que são processos complementares e interdependentes. Entretanto, o conhecimento está presente em todas as fases do processo de inovação, seja aquele mais relacionado à ciência ou à técnica.

A literatura relacionada à inovação destaca três modelos de produção do conhecimento os quais são amplamente discutidos no meio acadêmico. O primeiro modelo proposto por Bush (1945) se refere a um modelo linear de inovação que discute a diferença entre os objetivos da pesquisa básica e a pesquisa aplicada (PERUCCHI; MUELLER, 2015; STOKES, 2005). No modelo linear, a concretização da inovação precede da pesquisa básica (BUSH, 1945).

Enquanto a pesquisa básica busca a ampliação do entendimento fundamental sobre o fenômeno, a pesquisa aplicada volta-se para a necessidade ou aplicação desse conhecimento, interagindo mais diretamente com o ambiente produtivo. Na visão de Bush (1945) o avanço da ciência se dá pelo entendimento da natureza do fenômeno e esse deve ser o objetivo da pesquisa. Para o autor, a solução de problema da sociedade, que nesse caso pode ser entendido como necessidades tecnológicas, devem ser buscadas por outro tipo de pesquisa.

O segundo modelo foi proposto por Gibbons et al. (1994), o qual defende que há dois modos de produção do conhecimento (modo I e modo II). No modo I, o conhecimento é produzido nas academias e divulgado em periódicos referendados; no modo II é desenvolvido por meio de solução de problemas da vida real, nas indústrias e na sociedade em geral, fora das academias. A equipe se forma e dissolve após a resolução do problema. Nesse caso, a validação do conhecimento não se dá, necessariamente, pela publicação, mas pela solução do problema, embora possa ocorrer a publicação (PERUCCHI; MUELLER, 2015).

O modo I de produção do conhecimento, apresentado por Gibbons et al. (1994) está mais associado ao modelo da pesquisa básica apresentada por Bush, em que esta antecede a pesquisa aplicada, enquanto o modo II está relacionado ao modelo defendido por Rosenberg, o qual destaca que as empresas são as protagonistas no processo de produção do conhecimento.

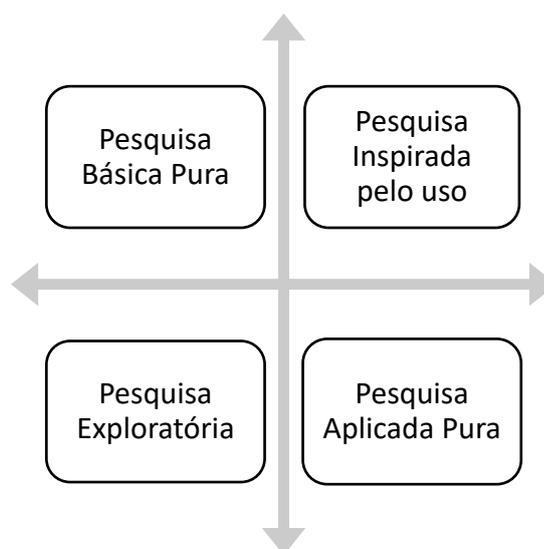
Rosenberg (2006) aponta que o conhecimento tecnológico precede o conhecimento científico. Segundo o autor, o conhecimento tecnológico foi adquirido e acumulado com o tempo de modo empírico e rudimentar, sem, necessariamente, qualquer embasamento científico. Para Kline e Rosenberg (2009), ainda hoje, muitas atividades são

realizadas sem conhecimento científico prévio, o que sustenta a ideia de que a tecnologia é a base e o campo de pesquisa para a ciência básica.

O terceiro modelo foi apresentado por Stokes (2005), o qual contesta o modelo apresentado por Bush (1945) em que a pesquisa básica e a pesquisa aplicada devem ser realizadas por pesquisadores diferentes. O autor defende a possibilidade de várias formas de conduzir pesquisas, inclusive aquelas voltadas para o entendimento e a resolução de problemas do cotidiano da empresa ou da sociedade em geral (PERUCCHI e MUELLER, 2016). Stokes (2005) propõe uma visão reformulada entre entendimento e uso como objetivos da pesquisa e entre as categorias de pesquisa básica (entendimento) e pesquisa aplicada (uso) como demonstra o quadrilátero com as quatro câmaras.

Esse quadrilátero é representado em um plano em que: a célula superior à esquerda é chamada de quadrante de Bohr, que é a pesquisa básica pura; o canto superior direito é chamado de quadrante de Pasteur que é a pesquisa básica inspirada pelo uso; o quadrante inferior à esquerda, que não está vazio, inclui todas as pesquisas que exploram sistematicamente fenômenos particulares, sem ter em vista o entendimento e o uso; e a célula no canto direito inferior, chamada de quadrante de Edison, é a pesquisa aplicada pura. Nesse sentido, o autor pretende reforçar a ideia de que “as preocupações tecnológicas moldam, de várias maneiras, a pesquisa científica” (STOKES, 2005 p.216).

**Figura 2 - Modelos de pesquisa**



Fonte: Elaborado pelo autor (2021) com base em Stokes (2005).

Entretanto, o conhecimento científico e o tecnológico para ser aplicado à inovação pode depender de métodos apropriados (FREEMAN; SOETE, 2008; LATOUR, 2000), mas não são excludentes. De acordo com Freeman e Soete (2008), cientistas e universitários trabalham próximos às empresas, como consultores dos departamentos de pesquisa e desenvolvimento P&D para colaborarem em projetos de desenvolvimento de tecnologias mais específicas, como a química macromolecular, a física nuclear e eletrônica, uma vez que este tipo de conhecimento não pode ser concebido a partir de observações casuais, habilidades artesanais ou de tentativa de erros dos sistemas de produção existente.

Dessa forma, conclui-se que a pesquisa básica e a pesquisa aplicada, assim como o conhecimento científico e o conhecimento tecnológico devem ser complementares, uma vez que a evolução de um depende do outro (ROSENBERG, 2006) e todos podem levar ao desenvolvimento tecnológico.

Além disso, é importante entender como acontece o fluxo de conhecimento entre as instituições voltadas para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, ainda que esta seja desenvolvida de forma rudimentar, e como essas instituições interagem com o setor produtivo. Dessa forma, entende-se que os três modelos de produção do conhecimento influenciam no desenvolvimento da ciência e da inovação em diversos países.

Não obstante, a produção de conhecimento é necessária, mas não é suficiente, para que haja inovação, até mesmo nos setores intensivos em conhecimento e tecnologia. Para que a ciência produzida seja traduzida em inovação e provoque impactos no desenvolvimento econômico e social, além de um ambiente propício para a inovação é necessário que ocorra sua difusão por parte das universidades e institutos de pesquisa, por meio dos mecanismos apropriados e o uso pelos empreendedores e empresários responsáveis pelo lançamento destes produtos no mercado.

Logo, nos últimos anos têm se dado ênfase à institucionalização dos Núcleos de Inovação Tecnológica (BERNARDI; AZUCAR, 2020; BODAS FREITAS; GEUNA; ROSSI, 2013; CUNNINGHAM; LINK, 2014; SINELL; IFFLÄNDER; MUSCHNER, 2018) devido ao leque de possibilidades que estes mecanismos apresentam em relação à disseminação e fomento à aplicação do conhecimento gerado nas IES e Institutos de pesquisa. Assim, os NITs se configuram como uma unidade de transferência dedicada que permite a especialização em serviços de suporte, gerenciamento de propriedade intelectual e desenvolvimento de negócios, estabelecendo, assim, um vínculo entre a universidade e o setor produtivo (BERNARDI; AZUCAR, 2020; BUENO; TORKOMIAN, 2018; MUSCIO, 2010)

De acordo com O’Kane et al. (2015) os NITs operam como um agente dual que deve equilibrar os objetivos da universidade, que possui as invenções, e os professores, que as criam. Para Bubela; Caulfield (2010); Siegel; Veugelers; Wright (2007); Siegel; Wright (2015); Weckowska (2015) Bubela e Caulfield (2010), e Weckowska (2015) os NITs têm o papel de tradução e comercialização de conhecimento das universidades e os profissionais que nele atuam, em geral, veem o papel desse órgão como facilitador de formas não tradicionais de disseminação de conhecimento, capaz de fortalecer as relações das IES com as empresas, promovendo a comercialização dos resultados das pesquisas.

Nesse sentido, Siegel; Wright (2015) ressaltam a necessidade de maior envolvimento dos NITs na formação de uma cultura empreendedora nas universidades. Os autores argumentam que no modelo tradicional de empreendedorismo acadêmico, os NITs se concentraram principalmente em patentes e licenças e deram pouca ênfase à dimensão empreendedora da transferência de tecnologia da universidade, e ao empreendedorismo social (SIEGEL; WRIGHT, 2015).

### **3.5 Normatização e Organização dos NITs no Brasil**

A configuração atual dos NITs no Brasil, bem como os objetivos da institucionalização desses mecanismos tem estreita relação com o fenômeno que ocorreu nos Estados Unidos, no início da década de 1980, em que grandes companhias emergiram devido à correta aplicação dos conhecimentos, os quais formaram uma base para o desenvolvimento de um novo modelo econômico – a economia baseada no conhecimento (DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018; OLIVEIRA; TORKOMIAN, 2019).

Neste sentido, houve um esforço do governo brasileiro para normatizar o processo de transferência de tecnologia, especialmente no que se refere à relação das universidades e institutos de pesquisa com as empresas. Com essa finalidade, em 2004 foi publicada a Lei nº.10.973/2004 que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Mais recente, em 2016, foi publicada a Lei nº. 13.243 e o decreto nº.9.283 que estabelecem medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, com vista à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Outros instrumentos como a

criação dos Fundos Setoriais e a Lei do Bem<sup>12</sup> tiveram como objetivo o fortalecimento da ciência e tecnologia nacional (PACHECO; ALMEIDA, 2013).

Desde a publicação da Lei nº 10.973/2004, ficou determinado que cada Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação – ICT tivesse seu Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT, próprio ou compartilhado com outra Instituição de pesquisa para apoiá-la na gestão da política institucional de inovação, (BRASIL 2004, 2016). Essas instituições são equivalentes aos ETTs ou *Tecnhnology Trasnfer Office* (TTO) na literatura de âmbito internacional.

Dessa forma, esse aparato legal destacou as seguintes atribuições aos NITs: (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; (III) avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção; (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. (VII) desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da propriedade intelectual, de forma a orientar as ações de inovação da ICT; (VIII) desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT; (IX) promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas e (X) negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT (BRASIL, 2004; BUENO; TORKOMIAN, 2018)

A referida lei estabelece que o gestor da ICT poderá delegar ao gestor do NIT a prerrogativa de representar a ICT no âmbito da política de inovação. Estabelece, também, que os NITs poderão ser constituídos de personalidade jurídica própria, como entidade sem fins lucrativos.

A partir de 2004, com a entrada da lei em vigor, as ICTs que ainda não tinham seus NIT constituídos se mobilizaram para a criação desse mecanismo. Algumas conseguiram configurá-los e torná-los funcionais e outras ainda encontram algumas limitações para alcançar sua eficácia. Observa-se que aquelas instituições que já tinham uma tradição em

---

<sup>12</sup> Lei Nº 11.196 de 21 de novembro de 2005. Concede benefícios fiscais às empresas que investem em inovação tecnológica.

transferência de tecnologia tiveram mais facilidade para estruturar seus NITs de acordo com o que determina a legislação.

A partir da observação da tabela 2, constata-se que houve um considerável aumento da quantidade de NITs implementados e em implementação no período compreendido entre 2006 e 2018. Essa variação contribui, também, para o aumento dos depósitos de pedido de proteção de propriedade intelectual uma vez que um dos objetivos desse órgão é facilitar esse processo. O aumento da proteção de propriedade intelectual concedida a partir de 2015 pode estar relacionado com maior especialização dos NITs, especialmente no que se refere à redação das patentes e aos processos burocráticos, pois, em muitos casos, essas atividades fogem do domínio do pesquisador (SOARES et al., 2016).

**Tabela 2 - Núcleos de Inovação Tecnológica e Proteção de Propriedade Intelectual das Instituições de Pesquisa no Brasil – 2006-2018**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NITs implementados	19	54	75	80	94	116	141	166	180	199	208	226	220
NITs em Implementação	0	15	6	59	60	49	39	66	54	48	46	37	50
Proteção de PI requerida	717	863	1133	1547	1078	1595	1769	1901	2163	2037	2390	2256	2220
Proteção de PI concedida	224	132	167	583	169	208	207	271	350	502	813	995	1475
Contratos de Tecnologia (10 <sup>6</sup> R\$)	0,8	5	13,2	67,5	191	218,6	285,3	302,7	338,5	358,4	437,8	500,2	1237,8

Fonte: Elaborada pelo autor (2020) com base nos Relatórios MCTIC/ FORMICT (2017-2019).

De modo geral, no Brasil, os esforços dos NITs se concentram em proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologia e ações de fomento e apoio ao empreendedorismo. Porém, maior parte dos resultados das atividades desses órgãos nas Instituições de Ensino Superior é referente à proteção da PI (RAUEN; TURCHI, 2017). Ainda que o pessoal do NIT se envolva mais com as atividades relacionadas à propriedade intelectual (AMARANTE SEGUNDO, 2018), houve um crescimento relevante nas transações relativas à transferência de tecnologia entre os anos de 2006 a 2018 (tabela 2). Portanto, é interessante verificar se esses resultados são decorrentes de uma postura proativa dos NITs, que vêm agindo como indutores desse crescimento ou se há outras variáveis com maior poder de influência como maior experiência da ICT (maturação) ou fatores ambientais.

Do exposto, infere-se que apesar de todas as possibilidades e instrumentos disponíveis para a construção de uma política de inovação mais abrangente, as ações dos NITs representam apenas uma pequena fração nesse contexto. Entretanto, é fundamental conhecer e

valorizar esses mecanismos, uma vez que é possível observar, no Brasil, uma forte influência acadêmica no desenho das políticas de inovação e de seus instrumentos, mesmo quando estes se destinam às empresas (PACHECO; ALMEIDA, 2013, p. 3).

Apesar das limitações, os NITs, se bem-estruturados, têm potencial para contribuir no processo de transferência de tecnologia, tendo em vista que os profissionais que ali atuam têm possibilidade de se especializarem em atividades as quais não fazem parte do cotidiano do pesquisador. No entanto, até hoje, estudos mostram que muitas das interações entre ICTs e Empresas são motivadas pelas relações informais (DUTRÉNIT; ARZA, 2015; GIANIODIS; MARKMAN, 2016), tendo assim, os processos formais menor influência.

### **3.6 Barreiras no Processo de Transferência de Tecnologia pelos NITs no Brasil.**

Nas últimas décadas, as Universidades Brasileiras vêm despertando a atenção para uma terceira missão além do ensino e da pesquisa. Não se trata de um comportamento de vanguarda. O que ocorre de fato é que elas estão acompanhando uma tendência mundial que consiste na transferência do conhecimento produzido no meio acadêmico para o setor produtivo com vista ao desenvolvimento econômico. Nesse sentido, as universidades estão passando por uma "segunda revolução", incorporando o desenvolvimento econômico e social como parte de sua missão. A primeira revolução acadêmica ocorreu quando as universidades assumiram a função de pesquisadora como atividade acadêmica, além da sua função de origem - ensinar. Assim, a universidade empreendedora emergente integra o desenvolvimento econômico como uma função adicional (ETZKOWITZ, 1998; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019)

Embora as universidades estejam ocupando o centro do ecossistema de inovação (SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018) e haja um ordenamento jurídico que apoia e regulamenta as ações dos NITs, ainda é possível encontrar muitas limitações relacionadas às atividades dos NITs em suas atribuições diárias. Dessa forma, esta subseção consiste no levantamento e análise das principais barreiras que dificultam o processo de interação entre os Núcleos de Inovação Tecnológica - NITs das Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação – ICTs brasileiras e o setor produtivo.

O objetivo geral desta subseção é analisar as principais variáveis que funcionam como barreira dificultando a atuação dos NITs das ICTs Brasileiras, especialmente, as universidades e os Institutos Federais. Pretende-se, também: identificar as principais barreiras

encontradas pelos NITs; verificar se as barreiras se relacionam mais com aos aspectos internos ou externos aos NITs.

Para se alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma revisão de literatura que consistiu em um levantamento bibliográfico nas bases de dados da Scielo e dos periódicos da CAPES, procurando identificar as publicações que têm discutido essa temática. Após o levantamento bibliográfico foram realizadas análises do conteúdo dos artigos que tratavam sobre o tema “NIT nas ICTs brasileiras”, abrangendo principalmente, as universidades e Institutos Federais, tendo atenção aos principais problemas no processo de transferência de tecnologia.

A busca se foi realizada utilizando-se palavras-chave previamente definida com base no maior número de ocorrência em artigos nacionais e internacionais que tratam do assunto. Além disso, foram aplicados os operadores booleanos “OR” e “AND”, o primeiro para combinar o maior número de ocorrências dos termos relacionados aos Núcleos de Inovação Tecnológica e o segundo para evitar a busca de grande número de artigos que não contemplassem o contexto brasileiro.

Depois de realizada a busca dos artigos nas respectivas bases de periódicos, foi feita a eliminação de duplicatas e posteriormente, iniciou-se a análise de conteúdo. Adotou-se como critério para compor a amostra os artigos que tratassem de Núcleo de Inovação Tecnológica no Brasil, foram mantidos os casos em que abordavam NITs brasileiros conjuntamente com Escritórios de Transferência de Tecnologia - ETT do exterior (ETZKOWITZ et al., 2008; THOMAS; VIEIRA; BALESTRIN, 2017). Neste caso, focou a análise do NIT nas ICTs brasileiras.

O estudo mostrou que as principais ICTs apresentadas nos estudos de caso são UNICAMP, USP, UFMG, UFRJ, UFRGS, UFPA. Acredita-se que o elevado número de publicações sobre os NITs dessas instituições se deve aos respectivos destaques em relação à cultura de registro de patente, de empreendedorismo universitário e da forte relação que procuram estabelecer entre a universidade e o setor produtivo. A UNICAMP, por exemplo, com maior número de estudos sobre Núcleos de Inovação Tecnológica e Transferência de Tecnologia, teve destaque em 2018 em relação aos pedidos de patentes universitários no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI (INPI, 2018).

No que se refere ao conteúdo dos artigos e ao escopo do trabalho, a atenção foi concentrada nas principais barreiras encontradas pelos NITs na rotina diária dentro de sua atribuição que é apoiar gestão de política institucional de inovação das ICTs (BRASIL, 2004)

De acordo com o levantamento, foi possível observar que o excesso de burocracia, nas suas variadas formas foi a principal barreira encontrada seguida por problemas relacionados aos recursos humanos, pouca integração das ICTs com o setor produtivo, falta de metodologia para valoração de patentes, problemas financeiros, falta de autonomia dos NITs e pouca cultura inovativa representam maior parte das barreiras citadas nos artigos analisados.

No quadro 4, foi feito o agrupamento de algumas barreiras por categoria para facilitar a descrição e a compreensão dos dados coletados.

**Quadro 4 - Principais barreiras encontradas por categoria**

GRUPO	TIPO DE BARREIRA
Excesso de Burocracia	Fluxos e processos internos
	Jurídico administrativa
Recursos humanos	Rotatividade de pessoal
	Perda de capital intelectual
Financeiros	Falta de metodologia de valoração
	Falta de recursos financeiros
Universidade distante do setor produtivo	Problema de comunicação/códigos
	Problema de perspectivas culturais
	Pouco conhecimento sobre o mercado
Gestão da ICT	Pouca autonomia dos NITs
	Falta de suporte de instâncias superiores
	Pouca interação entre os órgãos internos das ICTs
	Cultura inovativa nas ICTs
Pesquisador / docente	Acúmulo de atividades e falta de tempo
	Falta de habilidade para redigir patentes
	Foco na produção bibliográfica e carreira acadêmica
Empresas distantes do meio acadêmico	Necessidade de mudança de cultura com relação ao uso estratégico da propriedade intelectual
	Falta de nexos entre o setor empresarial e as atividades acadêmicas
	Falta de experiência da empresa em relacionar com universidades

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

De acordo com o estudo realizado, as principais barreiras encontradas pelos NITs estão relacionadas ao excesso de burocracia (BODAS FREITAS; et al., 2013; LUCENA;

SPROESSER, 2015; PARANHOS et al., 2018). Porém, é importante lembrar que existe diferença entre burocracia e disfunção da burocracia. Assim, a burocratização pode ser entendida como um processo de padronização onde as questões profissionais sobrepõem as questões pessoais dando mais formalidade nas relações, apesar da possibilidade de seu caráter desumanizador.

Ao contrário, neste estudo, a burocracia foi interpretada como processos ou fluxo de trabalho que dificultam o alcance dos objetivos devido às rotinas desnecessárias, falta de flexibilidade, ou cumprimento dos prazos. Neste caso, a burocracia pode ser vista sob dois aspectos: um referente aos processos internos, relacionado ao excesso de etapas de um processo ou “papelada” absorvendo maior parte do tempo dos funcionários que poderia ser dedicada em ações estratégicas, e outro em relação ao processo externo (ou insegurança jurídica) no fluxo da transferência de tecnologia, que neste caso, inevitavelmente, envolve processo jurídico-administrativo para efetivar contrato, o que com frequência causa morosidade (CLOSS e FERREIRA, 2012).

Outro aspecto relevante observado, que teve grande destaque nos artigos analisados, se refere às questões relacionadas aos recursos humanos (PERUCCHI e MUELLER, 2015; RODRIGUES e GAVA, 2016; PARANHOS et al., 2018). Essa questão deve receber atenção tanto dos pesquisadores quanto dos formuladores de políticas uma vez que os NITs precisam de uma ampla gama de habilidades para facilitar a comercialização dos resultados da pesquisa (WECKOWSKA, 2015; XU et al., 2018).

Nesse contexto, destaca-se a rotatividade de pessoal, uma vez que maior parte do quadro de pessoal dos NITs é constituída de pessoas que não possuem vínculo permanente com a ICT. Assim, quando termina o período de contrato o bolsista ou estagiário é desligado do órgão e leva consigo todo o conhecimento tácito adquirido. De acordo com Paranhos et al. (2018, p.267), “a participação de bolsistas, estagiários e terceirizados nos NITs é grande, o que gera muita rotatividade e dificuldade de retenção de mão de obra qualificada”.

Embora, alguns estudos tenham apontado para a necessidade de treinamento e qualificação do pessoal dos NITs (PAKES et al., 2018; PIRES e QUINTELLA, 2015; RODRIGUES E GAVA, 2016), é possível verificar que o despreparo citado pelos autores pode estar relacionado principalmente à carência de funcionários ou falta de estabilidade de pessoal no setor. De acordo com o trabalho de Silva et al. (2013) os bolsistas são capacitados em cursos, palestras, *workshops*, oficinas ligadas à inovação, mas quando o projeto de

pesquisa chega ao fim, todo o conhecimento adquirido é levado consigo, e quando outro é admitido tem que passar por toda capacitação novamente.

Outro problema igualmente mencionado nos estudos se refere à questão financeira. Nesse aspecto, foram apontados alguns fatores que podem ser agrupados da seguinte forma: falta de recursos financeiros e falta de metodologia para a valoração das patentes. No que se refere à falta de recurso (FERREIRA ET AL., 2017; IATA E CUNHA, 2018), por não ter um orçamento específico (SILVA ET AL., 2015) o patenteamento fica limitado ao âmbito nacional, conforme afirmam Dias e Porto (2014) e Rosa; Frega (2017). No mesmo sentido Castro e Souza (2012) destacam os custos altos para efetuar os depósitos de patentes nacionais e internacionais (p.137).

Em relação à valoração das patentes e *royalties*, Dias e Porto (2014), ressaltam a falta de uma metodologia para valorar as tecnologias produzidas nas universidades. A negociação parte de um valor que a empresa propõe e “o NIT procura garantir que ele chegue o mais próximo do valor gasto na pesquisa” (p. 499). Além disso, Malvezzi et al. (2014) ressaltam que os NIT’s devem reconhecer outros fatores que podem influenciar na precificação das patentes (p. 118). No mesmo sentido, foi apresentada como barreira a dificuldade para fixação do percentual de *royalties* para repasse à universidade e inventores (CLOSS e FERREIRA, 2012; SILVA et al., 2015; FERREIRA et al., 2017).

Outro problema muito destacado nos artigos analisados diz respeito ao distanciamento entre a universidade e a realidade do setor produtivo. Neste sentido, Iata e Cunha (2018), chamam a atenção para a universidade muito acadêmica, distante da realidade do meio produtivo (p.185), no mesmo sentido, Rodrigues e Gava (2016) esclarece que a estrutura das universidades não “está suficientemente preparada para que haja uma sinergia com os demais atores da Hélice Tripla” (p.40). Este problema está relacionado a três aspectos principais: (I) Problema de comunicação/ códigos (II) problemas de perspectivas culturais e (III) pouco conhecimento sobre o mercado (PAKES et al., 2018). Em relação ao primeiro, muitos trabalhos destacaram uma comunicação ineficaz entre a universidade e a empresa.

Pires e Quintella (2015) ressaltam que as empresas têm dificuldade para decodificar os conhecimentos produzidos pela universidade. Além dessa dificuldade, o segundo ponto é relacionado às perspectivas culturais (SIEGEL; WALDMAN; LINK, 2002). Normalmente, o ponto de vista do pesquisador sob diversos aspectos é diferente daquele de quem atua nas empresas. Enquanto o pesquisador universitário vê a pesquisa como uma ferramenta pedagógica, a empresa está mais focada no lucro. Outro fator relacionado ao

mesmo tópico está relacionado ao tempo. Em muitos casos o tempo necessário para se obter o resultado de uma pesquisa universitária é superior às perspectivas do empresário.

Em relação à falta de informação sobre o mercado, Silva et al. (2015) ressaltam que os NITs encontram dificuldades para conhecer profundamente as necessidades reveladas e não reveladas do setor produtivo na área de abrangência da universidade e ainda não possuem um processo sistemático para acompanhamento de novas tendências de mercado e tecnológicas. Assim, é necessário que haja um maior conhecimento sobre as tendências do mercado para que a oferta seja mais adequada à demanda. Nessa perspectiva, Malvezzi et al. (2014) destacam que nenhum dos NITs analisados em seus estudos possui um departamento ou mesmo um planejamento dedicado ao desenvolvimento de estratégias de *marketing* (p.118). Isso implica que uma estratégia de marketing mais pontual nos NITs pode fortalecer suas relações com as empresas.

De acordo com os estudos analisados, a forma de gestão da ICT influencia diretamente as decisões do NIT. Nesse caso, as principais barreiras encontradas que se relacionam com a gestão foram (I) falta de cultura de Inovação na ICT, (II) pouca autonomia dos NITs, (III) falta de suporte de instâncias superiores e (IV) pouca interação dos órgãos internos da instituição.

A falta de uma cultura de inovação nas ICTs foi apontada com bastante intensidade, apesar dos esforços do NIT para promover uma cultura de inovação (CASTRO E SOUZA, 2012, p. 133). Chais et al. (2018) e Paranhos et al. (2018) concordam que essa cultura empreendedora e inovativa ainda não está consolidada nas ICTs. A limitação relacionada à falta de autonomia do NIT (CLOSS e FERREIRA, 2012; LUCENA E SPROESSER, 2015) se dá principalmente por maior necessidade de legitimação de seu papel (CASTRO E SOUZA, 2012) e pela dificuldade em atribuir as funções do NIT (RODRIGUES E GAVA, 2016). Castro e Souza (2012) destacam que a pouca autonomia dos NITs nas Universidades brasileiras é confirmada, uma vez que os acordos realizados entre universidade-empresa precisam do aval do Reitor ou dos Conselhos Universitários. Assim, os pesquisadores, bem como os funcionários das agências de inovação ficam “subordinados a uma política mais rígida de acordos e contratos” (p.133).

A falta de apoio de instâncias superiores e a pouca interação dos NITs com os demais departamentos da ICT foram citados na mesma intensidade. Assim, entende-se que estes podem ser considerados problemas de gestão que favorece, ou não, a boa interação entre órgãos internos da instituição. Essa falta de interação entre os departamentos e de apoio das

instâncias superiores ocasiona problemas como a pouca visibilidade junto à comunidade acadêmica e não acadêmica, a falta de conhecimento sobre a importância de proteger resultados de pesquisas com direitos de PI (PIRES; QUINTELLA, 2015) e publicação de resultados dos trabalhos de pesquisa que geraram uma inovação antes do depósito do pedido de patente (DIAS; PORTO, 2014).

Em relação aos docentes/pesquisadores, os problemas mais comuns que afetam o funcionamento dos NITs encontrados nos trabalhos foram: (I) Acúmulo de atividades e falta de tempo (RENNÓ et al., 2018) e (II) foco na produção bibliográfica e carreira acadêmica PERUCCHI e MUELLER (2015). De acordo com Sinisterra et al. (2013) “a extensa carga de trabalho administrativo enfrentada por professores dificulta enormemente a inserção destes num sistema de inovação mais aprimorado” (p. 1531). Além disso, a falta de cultura de inovação, o desconhecimento sobre a importância de proteger a propriedade intelectual, os critérios avaliativos que valorizam a publicação são barreiras que os NITs terão que trabalhar fortemente para transpor para, assim, maximizarem seus resultados nas ICTs. Entretanto, para se alcançar esses objetivos, necessitará de muito apoio da instituição.

Foram encontrados, também, barreiras que não dependem da ICT para solucionar. São as barreiras que dependem de mudança do comportamento das empresas. Entretanto, é necessário que os atores envolvidos no processo fiquem atento a essas questões uma vez que podem influenciar diretamente o planejamento estratégico no que diz respeito à política de inovação.

As principais barreiras identificadas externas às universidades foram: (I) pouca cultura de inovação nas empresas e (II) Falta de nexos entre o setor industrial e as atividades acadêmicas. De acordo com Sinisterra (2013) há necessidade de mudança de cultura nas empresas brasileira com relação ao uso estratégico de propriedade intelectual. No mesmo sentido, Fischer et al. (2017) afirmam que a interação Universidade-empresa não aparece como uma prioridade para as empresas e ressaltam a falta de orientação para P&D nas empresas brasileiras.

Em relação à falta de nexos entre o setor industrial e as atividades acadêmicas (DALMARCO; HULSINK; BLOIS, 2018) afirmam que o Brasil possui um ambiente caracterizado por um setor industrial desatualizado que opera separadamente das atividades acadêmicas. No mesmo sentido, Pakes et al; (2018) destacam dificuldades no alinhamento da empresa e da universidade. Além disso, Ferreira et al. (2017) ressaltam o excesso de cautela das grandes empresas ao licenciarem tecnologias. Esse fator pode estar relacionado com a

falta de experiência da empresa em trabalhar com a universidade apontada por Chais et al. (2018) e à insegurança jurídica que ainda persiste nesse ambiente.

Na análise procurou-se fazer uma relação das barreiras encontradas com os contatos informais e com os arranjos contratuais no processo de transferência de tecnologia. Neste sentido, a principal relação encontrada se refere a uma relação direta entre o excesso de burocracia e os processos informais, pois quando aumenta a burocracia, o pesquisador evita os trâmites legais e estabelecem suas relações diretamente com a indústria sem passar pelo NIT. Closs e Ferreira (2012, P. 428) afirmam que “a rigidez das regulamentações dos órgãos públicos e a burocracia universitária podem acarretar o desenvolvimento de relações informais entre professores pesquisadores e empresas, excluindo a universidade da participação nos resultados da cooperação”.

Por outro lado, a burocracia não pode ser vista como uma impulsionadora das relações informais. Ela apenas desvia o fluxo de alguns processos e não cria novas relações no processo de transferência de tecnologia. Além disso, diversas outras formas de relações informais não foram tratadas nos estudos analisados.

### **3.7 Retomadas dos Pontos Centrais da Seção**

Nesta seção foi explorado o desenvolvimento da Política de Ciência, Tecnologia de Inovação no contexto brasileiro, fazendo uma breve abordagem de sua evolução histórica. Ademais, foi apresentada a institucionalização do marco legal da inovação no Brasil, bem como sua influência para a criação dos NITs nas Instituições Científicas e Tecnológicas.

Posteriormente, foi realizado um estudo sobre a Política Institucional de Inovação nas Instituições de Ensino Superior e, mais especificamente, nos NITs. Com base na legislação pertinente, foram apresentados os objetivos da instituição no que diz respeito à sua política de inovação, bem como as principais ações envolvidas nesse processo. Além disso, foi apresentada uma breve análise dos documentos relativos à política de inovação nos IFs analisados.

Em relação aos NITs, observou-se que esse órgão tem um papel fundamental no apoio à gestão da política de inovação da ICT e, mais especificamente, na tradução do conhecimento que é produzido no meio acadêmico em desenvolvimento econômico e social (BOLZANI et al., 2020; SINELL; IFFLÄNDER; MUSCHNER, 2018). Portanto, é importante conhecer o potencial das ICTs para colaborar na elaboração das políticas públicas, principalmente aquelas relacionadas à inovação. Além disso, faz-se necessário saber quais são

os principais canais de comunicação entre o meio acadêmico e a sociedade. Assim, os NITs têm função primordial no sentido de promover a ligação entre esses atores. Entretanto, apesar de todos os esforços para a institucionalização e implementação dos NITs, algumas barreiras ainda impedem que este órgão alcance seus objetivos de forma eficaz (BERNARDI; AZUCAR, 2020; BUENO; TORKOMIAN, 2018).

Dentre as barreiras encontradas, verifica-se que aspectos relacionados à burocracia, aos recursos humanos que atuam nos NITs, às questões financeiras, especialmente à valoração da patente, e ao distanciamento da universidade com o setor produtivo são amplamente citados na literatura como principais barreiras no processo de transferência de tecnologia. Também, os pesquisadores e suas limitações ocasionadas principalmente pela sobrecarga de trabalho foram destacados.

Outras barreiras mais relacionadas ao gerenciamento da ICT como pouca autonomia dos NITs, falta de cultura inovativa nas ICTs, falta de apoio de instâncias superiores e pouca comunicação entre os departamentos internos, também foram citados como *gaps*. Além disso, aspectos externos à ICT como o distanciamento entre as empresas e academia, cujo determinante se encontra na primeira, contribui para o aumento das variáveis que dificultam a relação ICT-empresa.

Por fim, acredita-se que o aprimoramento da política institucional de inovação e a eliminação das barreiras apresentadas nesta seção pode potencializar os resultados dos NITs, melhorando a troca de conhecimento entre as universidades e o setor produtivo. Conseqüentemente, melhorando a relação entre os atores do Sistema Nacional de Inovação.

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tendo em vista a natureza do fenômeno a ser investigado, a problemática e os objetivos a serem alcançados nesta pesquisa, foi feita uma abordagem metodológica predominantemente qualitativa, e como estratégia foi realizado estudo de casos múltiplos. Essa técnica possibilita a descrição e a compreensão das razões pelas quais determinados fenômenos acontecem em certo contexto, bem como a relação que se estabelece com o ambiente (EISENHARDT, 1989; MORIN et al., 2005).

De acordo com Yin (2003) os estudos de caso são capazes de explicar a relação dos elos causais em contextos complexos da vida real quando estes não podem ser explicados por meio de outra metodologia. Essa estratégia permite investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2003)

A opção por estudo de múltiplos casos, conforme propõe Eisenhardt (2019), foi motivada pelas características da unidade de análise, já que os Institutos Federais, cujos NITs são objetos de interesse nessa investigação, pertencem à mesma rede (Rede Federal de Educação Profissional Tecnológica) e se encontram na circunscrição de uma mesma unidade federativa, porém, situadas em territórios que apresentam diferentes contextos socioeconômicos.

Neste sentido, a opção por estudo de caso único ou casos múltiplos está em consonância com o propósito específico dentro do escopo global da investigação. Yin (2003) ressalta que os estudos casos múltiplos possuem vantagens e desvantagens distintas em comparação aos projetos de caso único. Entretanto, seus resultados podem ser mais convincentes, e o estudo global é visto, por conseguinte, como sendo mais robusto (YIN, 2003).

Quanto ao objetivo, a pesquisa teve caráter exploratório uma vez que foi examinado um problema de pesquisa que, embora estudado em outras circunstâncias, ainda é pouco investigado no contexto no qual este se insere. A pesquisa exploratória tem como função explorar um fenômeno com a finalidade de obter conhecimento sobre determinada questão, levantando outros problemas para estudos posteriores (GIL, 2008). Assim, a pesquisa possibilita formar um conhecimento a respeito do funcionamento dos NITs dos Institutos Federais situados em Minas Gerais nos diversos contextos socioeconômicos.

O estudo de casos múltiplos envolveu a totalidade de Institutos Federais presentes no estado de Minas Gerais, sendo o Instituto Federal Norte de Minas (IFNMG), o Instituto

Federal Minas Gerais (IFMG), o Instituto Federal Sudeste de Minas (IFSEMG), o Instituto Federal Sul de Minas (IFSuldeMinas) e o Instituto Federal Triângulo Mineiro (IFTM). Além dessas instituições, nas quais foram entrevistados coordenadores dos Núcleos de inovação tecnológica e pesquisadores, envolveu também outras organizações como empresas que estabelecem relações com esses institutos<sup>13</sup>.

Embora haja outras Instituições de Ensino Superior Públicas no estado, como Universidades Federais, Universidade Estadual e Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), optou-se por esse recorte devido à similaridade que há entre os IFs, com suas características *multicampi*, que possibilita a ampliação de sua abrangência geográfica beneficiando regiões que não podiam contar com os benefícios mais diretos das grandes instituições mais centralizadas.

#### 4.1. Coleta de Dados

Para coleta de dados, foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental, as quais foram utilizadas para corroborar e aumentar evidências de outras fontes de informação, conforme sugerido por Eisenhardt (2019) e Yin (2003). Foram, também, realizadas entrevistas semiestruturada com os Coordenadores dos Núcleos de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais localizados em Minas Gerais; com pelo menos um pesquisador de cada um dos Institutos que tivesse alguma relação com o NIT principalmente no que diz respeito à proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia. Ademais, foram realizadas entrevistas com representantes de empresas que tiveram relação com o NIT. Vale ressaltar que a definição dos pesquisadores e das empresas para participarem da entrevista se deu predominantemente em virtude da indicação dos respectivos coordenadores dos NITs.

Outras técnicas foram utilizadas no decorrer da pesquisa. A observação direta (EISENHARDT, 1989; YIN, 2009, 2003), por exemplo, contribuiu para identificar outras variáveis não identificadas com os recursos aplicados. Nas entrevistas com os representantes dos NITs, conforme roteiro – apêndice B, objetivou-se identificar as relações da ICT com o setor produtivo, bem como as principais dificuldades encontradas nesse processo. Na entrevista com os pesquisadores, apêndice C, procurou-se identificar a contribuição interna do NIT em relação ao desenvolvimento das atividades inovativas. A entrevista com os empresários, apêndice D, teve como objetivo identificar suas percepções a respeito da troca de

---

<sup>13</sup> A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE Nº 18748819.0.0000.8142, sendo aprovada de acordo com o Parecer Nº 3.629.681, anexo 1.

conhecimento entre empresa e o meio acadêmico. Também foram levados em consideração os anseios dos empresários com o objetivo de identificar suas percepções em relação às respectivas inclusões nos programas, projetos e ações que envolvem discussões sobre a política de inovação da instituição e sua possível contribuição para o desenvolvimento regional.

O quadro 5 detalha as atividades relacionadas ao trabalho de campo, incluindo atores entrevistados, vínculo institucional ou relacional, cargo, data e duração das entrevistas. Vale observar que a pesquisa abrangeu várias regiões do estado, não necessariamente onde a Reitoria dos Institutos Federais e os NITs estão estabelecidos. Isso é importante porque proporciona uma visão mais ampla da atuação das instituições no sistema regional de inovação.

**Quadro 5 - Detalhamento das entrevistas**

<b>Ator</b>	<b>Localidade</b>	<b>Instituição vinculada</b>	<b>Cargo do Entrevistado</b>	<b>Data</b>	<b>Duração</b>
NIT	Montes Claros	IFNMG	Coordenador do NIT	10/02/2020	57:24
NIT	Belo Horizonte	IFMG	Coordenador do NIT	04/02/2020	52:09
NIT	Juiz de Fora	IFSUDESTEMG	Coordenador do NIT	20/03/2020	1:19:49
NIT	Uberaba	IFTM	*	*	*
NIT	Pouso Alegre	IFSULDEMINAS	Coordenador do NIT	14/02/2020	2:09:35
NIT	Belo Horizonte	IFMG	Ex coordenador do NIT	29/10/2019	44:47
Pesquisador	Montes Claros	IFNMG	Coordenador de pesquisa	10/02/2020	1:10:27
Pesquisador	Betim	IFMG	Professor/pesquisador	25/03/2020	37:13
Pesquisador	Juiz de Fora	IFSUDESTEMG	*	*	*
Pesquisador	Uberaba	IFTM	Pesquisador	12/08/2020	01:06:15
Pesquisador	Poços de Caldas	IFSULDEMINAS	Coordenador de pesquisa	14/02/2020	42:19
Pesquisador	Araçuaí	IFNMG	Pesquisador	14/10/2020	24:00
Pesquisador	Machados-MG	IFSULDEMINAS	Pesquisador	13/10/2020	1:18:10
Pesquisador	Ribeirão das Neves	IFMG	Pesquisador	11/10/2020	48:35
Pesquisador	Piumhi	IFMG	Coordenador de extensão	01/04/2020	41:18
Empresa	Montes Claros	IFNMG	CEO	11/02/2020	9:23
Empresa	Lavras	IFMG	Sócio	27/10/2020	54:47
Empresa	Juiz de Fora	IFSUDESTEMG	Diretor	09/09/2020	1:12:12
Empresa	Uberaba	IFTM	Coordenador de P&D	16/09/2020	41:20
Empresa	Belo Horizonte	IFSULDEMINAS	CEO	09/03/2020	30:57
Empresa	Ribeirão das Neves	IFMG	Sócio Diretor	20/10/2020	21:20
Empresa	Montes Claros	IFNMG	Sócio de empresa spin-out	11/02/2020	19:38

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A fase da coleta de dados que consiste na pesquisa de campo é fundamental uma vez que a entrevista é uma das fontes de dados mais importantes para os estudos de caso (YIN, 2003) e uma das técnicas de coleta de dados mais utilizadas nas pesquisas sociais

(EISENHARDT, 1989; GIL, 2008). Além disso, possibilita maior abrangência, eficiência na obtenção dos dados, classificação e quantificação dos dados. Esse instrumento tem possibilidade de oferecer maior número de respostas, maior flexibilidade e possibilita que o entrevistador capte outros tipos de comunicação não verbal.

No caso das entrevistas realizadas, o escopo inicial da pesquisa previa que todas as entrevistas fossem realizadas presencialmente. Porém, em virtude da pandemia da COVID 19, algumas entrevistas foram realizadas remotamente. Isso limitou a coleta de dados de forma observacional, mas por outro lado, foi possível aumentar a quantidade de entrevistas. No total foram realizadas 22 entrevistas dentro dos três segmentos: coordenadores dos NITs, pesquisadores e empresas entre os dias 29 de outubro de 2019 e o dia 27 de outubro de 2020.

A seguir será apresentada a forma como foi realizada a análise dos dados que incluiu os dados primários obtidos por meio das entrevistas e dados secundários obtidos de diversas fontes relacionadas à produção científica, relação de grupos de pesquisas com o setor produtivo, dados econômicos e outros dados relacionados às atividades inovativas nas regiões. Portanto, foi feita a triangulação com dados das entrevistas e dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP-CNPq); Índice SEBRAE de Desenvolvimento Econômico Local (ISDEL<sup>14</sup>); e, Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

#### **4.2 Procedimentos empregados na descrição e análise dos dados**

Antes da realização da análise dos dados, foi feita uma descrição cuidadosa do objeto de pesquisa que envolve a caracterização do estado de Minas Gerais, bem como a presença dos principais atores do sistema de inovação. Essa análise foi elaborada com base nos dados obtidos, principalmente, por meio da pesquisa bibliográfica, análise documental e observação direta. Na segunda fase, que consistiu na análise dos dados, adotou-se uma metodologia predominantemente focada em “análise de conteúdo” a qual possibilitou maior compreensão da realidade em análise. De acordo com Bardin (2011), esse procedimento metodológico consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visa obter indicadores, categorias ou dimensões que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011; EISENHARDT, 1989).

---

<sup>14</sup> O ISDEL sintetiza 106 variáveis, que são agrupadas em indicadores, disponibilizadas por fontes oficiais, divididas de acordo com as dimensões capital empreendedor, tecido empresarial, governança para o desenvolvimento, organização produtiva e inserção competitiva (ISDEL, SD. Disponível em: [www.isdel-sebrae.com](http://www.isdel-sebrae.com). Acesso em: 12 jan. 2022.

A análise foi complementada por dados secundários que contribuíram para a contextualização das regiões nas quais estão presentes os IFs no estado de Minas Gerais que compõe este estudo de caso. Para tanto, foram usados dados relativos à produção científica, tecnológica e inovação produzidos pelo Diretório de Grupos de Pesquisa – DGP/CNPq para identificar a dimensão da produção científica, tecnológica e de inovação nas respectivas regiões, bem como a interação dos grupos de pesquisa com empresas; informações da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, relativas aos empregos formais para identificar o dinamismo econômico dos municípios que contam com *campus* dos IFs; e dados relativos às políticas de desenvolvimento do Estado, como o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI, 2016 - 2027) para identificar as características das regiões.

Além disso, os dados do Índice Sebrae de Desenvolvimento Econômico Local (ISDEL) foram usados para identificar o tecido empresarial de cada região, bem como outros dados inerentes à inovação. Também foram usadas informações provenientes das legislações relacionadas às políticas de inovação, tanto no nível nacional quanto local, e Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) que é um instrumento útil para identificar as estratégias relacionadas às políticas de Inovação das IES e os próprios documentos relacionados à Política Institucional de Inovação.

Foi feita a triangulação entre essas variadas fontes de dados, conforme recomendado por Prodanov; Freitas (2013) e Yin (2003) ao afirmarem que em estudo de caso a triangulação proporciona maior confiabilidade à pesquisa por se basear em diversas fontes de informação. Tal procedimento possibilitou maior entendimento sobre a estrutura socioeconômica da região, bem como o potencial e limitações das IES analisadas ao se relacionarem com o setor produtivo.

De posse de todos os dados, inclusive das transcrições das entrevistas, com a ajuda do software NVIVO, foram criadas categorias de análise de acordo com as proposições iniciais e com os objetivos específicos da pesquisa (EISENHARDT, 1989; YIN, 2009, 2003). Esses dados foram classificados e contabilizados, não necessariamente com finalidade estatística, mas para registro de presença. Os temas que se repetem com mais frequência foram recortados e classificados em “unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidades de codificação para o registro dos dados” (BARDIN, 2011, p. 100).

Finalmente, com base nos dados obtidos e na respectiva análise, foram construídas proposições baseando-se nas teorias sobre o tema que, ao contribuir para o resultado deste estudo poderá servir de parâmetros para pesquisas futuras (EISENHARDT, 1989). De acordo

com a autora, as proposições são importantes conjecturas resultantes de pesquisas de caráter indutivo. As proposições formuladas nesta pesquisa serviram de base para a elaboração do *framework* analítico e para a apresentação de novas implicações.

De acordo com Oliveira (2011, p. 20) “o planejamento da pesquisa necessita ser flexível o bastante para permitir a análise dos vários aspectos relacionados com o fenômeno”. Essa afirmativa se consolida com a instalação da pandemia da Covid 19 em que as estratégias de entrevistas tiveram que ser alteradas e alguns encontros que seriam feitos presencialmente foram feitos por web-conferência.

Eisenhardt (2019) sugere que seja feita a comparação constante da teoria e a iteração de dados com uma teoria que se ajusta de perto aos dados. Portanto, o quadro 6 contribui para monitorar essa análise de forma que todas as dimensões sejam observadas.

**Quadro 6 - Relação da investigação empírica com a literatura**

<b>Condicionantes</b>	<b>Aspectos observados</b>	<b>Literatura</b>
Atores internos e externos	Relação do pesquisador com o setor produtivo	SRI, interação U-E
	Incentivos	Interação U-E
Atividades dos NITs	Recursos Humanos do NIT	Formação e conhecimento
	Percepção sobre o papel do NIT	TTO
	Percepção e participação da elaboração da Política de Inovação da IES	SNI, SRI, Interação universidade-empresa
Barreiras	Barreiras Institucionais	Interação U-E
	Limitações nos NITs	TTO
	Barreiras na interação com o sistema produtivo	Interação U-E
	Limitações relacionadas aos pesquisadores	
Condições ecossistêmicas	Relações entre os atores	SNI e SRI e ecossistema de Inovação
	Capacidade de absorção	
	Cultura inovativa	Ecosistemas de inovação
	Dinamismo econômico	SRI

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Diante do exposto, a análise qualitativa de dados associados a múltiplos casos possibilitou discutir em profundidade as interações entre as IES e o setor produtivo,

destacando as principais categorias intervenientes na relação com foco, principalmente, no fluxo de conhecimento entre as instituições acadêmicas e as regiões periféricas.

## **5. DESCRIÇÃO DOS CASOS MÚLTIPLOS**

É importante reiterar que a metodologia adotada nesta pesquisa é um estudo de múltiplos casos, nos quais os NITs dos Institutos Federais de Educação em Minas Gerais foram definidos como unidade de análise e o recorte da pesquisa é relativo aos limites geográficos do Estado. Tal definição se justifica devido às características heterogêneas do estado, o qual apresenta diversos contextos econômicos e sociais que são importantes nesta análise. Para elucidar melhor essa questão, nesta seção será discorrido sobre as características do Estado, do sistema de inovação no contexto estadual, bem como as características de cada uma das instituições que compõem o escopo da pesquisa.

### **5.1. Descrição do Estado de Minas Gerais**

Minas Gerais é o estado brasileiro que ocupa a quarta posição em extensão territorial, com 586.500 Km<sup>2</sup>, depois apenas de Amazonas, Pará e Mato Grosso. Está localizado na região sudeste do Brasil, juntamente com São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. De modo geral, a região pode ser considerada uma das mais prósperas economicamente se comparada, especialmente, com a região norte e nordeste do país.

Quanto aos aspectos demográficos, Minas Gerais ocupa a segunda posição, com uma população estimada, em 2019, superior a 21 milhões de habitantes, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. A maior parte da população, aproximadamente 85% reside em áreas urbanas ocupando, principalmente, as periferias dos grandes centros urbanos (IBGE, 2020)

O Produto Interno Bruto (PIB), que é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos pelo Estado, em 2019 totalizou 632 bilhões, depois apenas de São Paulo e Rio de Janeiro. Porém, como a maioria dos estados brasileiros, há uma disparidade entre as regiões centrais e as periféricas; o que demanda melhores políticas públicas de desenvolvimento e distribuições de renda.

Devido à dimensão do Estado e a disparidade entre as regiões, são muitos os esforços aplicados para a promoção do desenvolvimento socioeconômico de forma equânime, bem como para compreender o ritmo de desenvolvimento das diferentes regiões na perspectiva da geografia econômica. Para tanto, os formuladores de políticas públicas têm adotado as subdivisões do território proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) desde a década de 1940 (BERTOLUCCI, 2019).

Os recortes geográficos mais recentes propostos pelo IBGE datam de 1989, no qual o estado foi dividido em 12 mesorregiões<sup>15</sup> e 66 microrregiões<sup>16</sup>. Neste sentido, a formulação e implementação das políticas públicas do estado, tanto as relacionadas aos incentivos quanto à forma de tributação, foram pautadas nessas unidades.

Devido às relevantes mudanças econômicas e sociais ocorridas nas últimas três décadas, em 2017 o IBGE apresentou uma nova proposta de regionalização para o Brasil, criando, assim, o conceito de Regiões Geográficas Intermediárias e Regiões Geográficas Imediatas. A mudança teve como objetivo incorporar em cada região (micro ou meso) as transformações ocorridas no país nos últimos anos (BERTOLUCCI, 2019; IBGE, 2017). Dessa forma, o estado passou a contar com 13 Regiões Geográficas Intermediárias e respectivamente, 70 Regiões Geográficas Imediatas.

De acordo com o IBGE (2017) as Regiões Geográficas Intermediárias procuram articular as Regiões Geográficas Imediatas por meio de um polo de hierarquia superior diferenciado a partir dos fluxos de gestão e da existência de funções urbanas mais complexas. Essas regiões abrangem uma escala intermediária entre as Unidades da Federação e as Regiões Geográficas Imediatas. Para defini-las o IBGE procurou incluir as Metrôpoles ou Capitais Regionais. Nas regiões onde não existiam aglomerações urbanas com as características de metrôpoles, foram utilizados centros urbanos de menor dimensão que fossem representativos para o conjunto das Regiões Geográficas Imediatas. As referências para a definição do nome de cada região foram os respectivos polos de hierarquia superior.

Da mesma forma, as Regiões Geográficas Imediatas foram estruturadas a partir de centros urbanos próximos para a satisfação das necessidades imediatas das populações, tais como: compras de bens de consumo duráveis e não duráveis; busca de trabalho; procura por serviços de saúde e educação; e prestação de serviços públicos, como postos de atendimento do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, do Ministério do Trabalho e de serviços judiciários, entre outros.

O entendimento desses conceitos é importante para a formulação das políticas públicas e para os estudos relacionados ao desenvolvimento regional, especialmente quando

---

<sup>15</sup> Mesorregião é o conjunto de municípios contíguos, pertencentes à mesma unidade federativa, com identidade regional originada a partir de forma de organização espacial geográfica definida pelas dimensões socioeconômica, natural, histórica, bem como pela rede de comunicação e articulação espacial (BERTOLUCCI, 2019; IBGE, 2017).

<sup>16</sup> Microrregiões são conjuntos de municípios contíguos que apresentam especificidade quanto à organização do espaço, as relações em nível local e pela possibilidade de atendimento às populações, tanto em relação aos serviços essenciais quanto ao comércio atacadista e varejista.

se leva em consideração os Sistemas Regionais de Inovação e Ecossistemas de Inovação, pois a influência de um determinado ator pode se restringir a uma determinada região, imediata ou intermediária, ou pode transcender suas fronteiras, como acontece com a maioria dos Institutos Federais de Educação, cujos *campi* estão distribuídos em mais de uma Região Geográfica Intermediária.

Além disso, esse conceito contribui para entender as dificuldades de se trabalhar apenas com o conceito de SNI. De acordo com (COOKE, 2001, 2017) é fundamental especificar critérios desejáveis sobre os quais a inovação sistêmica no nível regional pode ocorrer. As regiões com desempenho econômico elevado possuem sistemas de inovação sofisticados lideradas pelo mercado. Porém, a maioria das regiões do mundo sofre com a fraqueza ou falhas de mercado (COOKE, 2001), especialmente nos países em desenvolvimento.

Apesar da grande diversidade regional, econômica e social, Minas Gerais é um estado privilegiado em relação à quantidade e à distribuição das IES em seu território. De acordo com dados da Sinopse Estatística da Educação Superior INEP (2017) o Estado conta com 11 Universidades Federais: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ), Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) e Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

Além dessas universidades, o estado conta com seis instituições federais de ensino técnico, tecnológico, superior e de pós-graduação, a saber: Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Instituto Federal do Sudeste de Minas (IFSEMG), Instituto Federal do Sul de Minas (IFSULDEMINAS), Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) e o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Adicionalmente, o estado conta com duas universidades estaduais: a Universidade Estadual de Montes Claros (UNI- MONTES) e a Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG).

Em relação aos Institutos Públicos de Pesquisa, no estado há tanto institutos estaduais quanto federais, os quais atuam em diversas áreas, dentre eles destacam-se: Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA), polos da Empresa Brasileira de Pesquisa

e Inovação Industrial (EMBRAPII), o Centro de Pesquisas René Rachou, ligado à Fundação Oswaldo Cruz e o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN) de origem federal. Na esfera estadual o Estado conta com a Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais (EPAMIG), a Fundação Ezequiel Dias (FUNED) e a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC).

No âmbito do financiamento o estado de Minas Gerais conta ainda com a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), ambos de origem estadual.

É importante esclarecer que no estado há o Sistema Mineiro de Inovação (SIMI) e o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Minas Gerais – (Secti-MG). Esses dois sistemas têm objetivos bem semelhantes, porém a estrutura institucional é bem distinta. O primeiro tem como objetivo promover convergência de ações governamentais, empresariais, acadêmicas de pesquisa e tecnologia para o desenvolvimento da inovação no Estado de Minas Gerais; o segundo tem como objetivo incentivar o desenvolvimento econômico e sustentável do Estado por meio da inovação tecnológica e do estímulo a projetos e programas especiais, articulados entre o setor público e privado.

Quanto aos aspectos institucionais, o SIMI foi criado por meio do Decreto nº.44.418 de 12 de dezembro de 2006, no âmbito da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior – SECTES, enquanto o Secti-MG foi criado pelo Decreto nº.47.442 de 04 de julho de 2018, não vinculado a uma secretaria específica, mas como uma política de estado. Dessa forma, entende-se que o SIMI, que ainda está em vigor, é um projeto que contribui com a implementação da inovação no estado enquanto o Secti-MG é o aparato legal que fundamenta as ações do estado e dos demais atores do sistema de inovação em seu processo de interação com vista à inovação.

Embora o aparato legal não seja determinante na institucionalização dos atores do sistema de inovação, ele é fundamental para normatizar as relações que se estabelecem entre eles. É necessário entender que a normatização veio contribuir para a relação entre os agentes que de alguma forma se relacionam dentro de determinado território, de acordo com suas possibilidades e limitações. Neste sentido, existe por trás de cada ecossistema um conjunto de preceitos (formais ou não) que foi se formando ao longo do tempo.

Em relação às limitações da Política de Inovação do Estado, Albuquerque (2007) destaca as deficiências nos Sistemas de Inovação de Minas Gerais que não diferem das deficiências do SNI do Brasil, tais como a convivência de uma esfera moderna com uma

marginalizada, a concentração regional das produções científica e tecnológica e o baixo envolvimento do setor produtivo em atividades relacionadas à ciência, tecnologia e inovação. Assim, a redução das disparidades regionais deve ser uma premissa para o desenvolvimento econômico do estado.

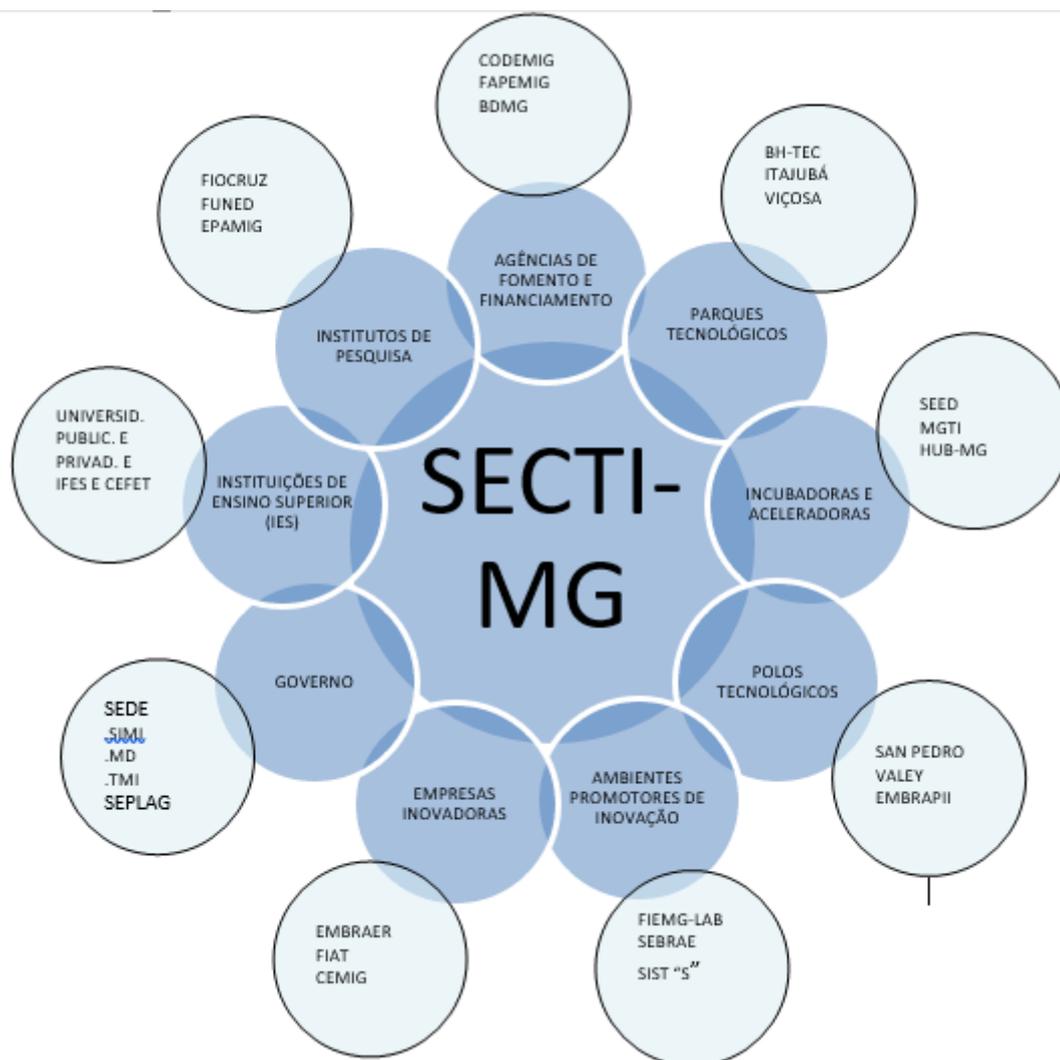
## **5.2 Minas Gerais na Perspectiva do Sistema Regional**

De acordo com os instrumentos normativos que instituíram o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Minas Gerais (SECTI-MG), seu objetivo principal é o incentivo ao desenvolvimento econômico e sustentável por meio da inovação tecnológica e do estímulo a projetos e programas especiais, articulados entre o setor público e privado, visando a promoção de interações que gerem, adotem, importem, modifiquem e difundam novas tecnologias, tendo a inovação e a difusão de conhecimento como aspectos determinantes desse desenvolvimento (MINAS GERAIS, 2018).

O SECTI-MG coloca o Estado, as Universidades e as Empresas como principais agentes do sistema de inovação, características típicas do modelo Hélice Tríplice. Além disso, determina que a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), a Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG) e o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) devem atuar como agência de fomento no SECTI-MG.

A figura 3 apresenta os atores do SRI no contexto de Minas Gerais constituindo, assim, o SECTI-MG. Observa-se, portanto, estrutura semelhante à do SNI na qual prevalece os três níveis, o político, representado por atores ligados ao governo e à sociedade civil, o nível intermediário, responsáveis pelo apoio e fomento à inovação e, o nível responsável pela operacionalização.

**Figura 3 - Atores do Sistema de Inovação de Minas Gerais**



Fonte: Elaborado pelo autor com base no Decreto Nº 47.442/2018.

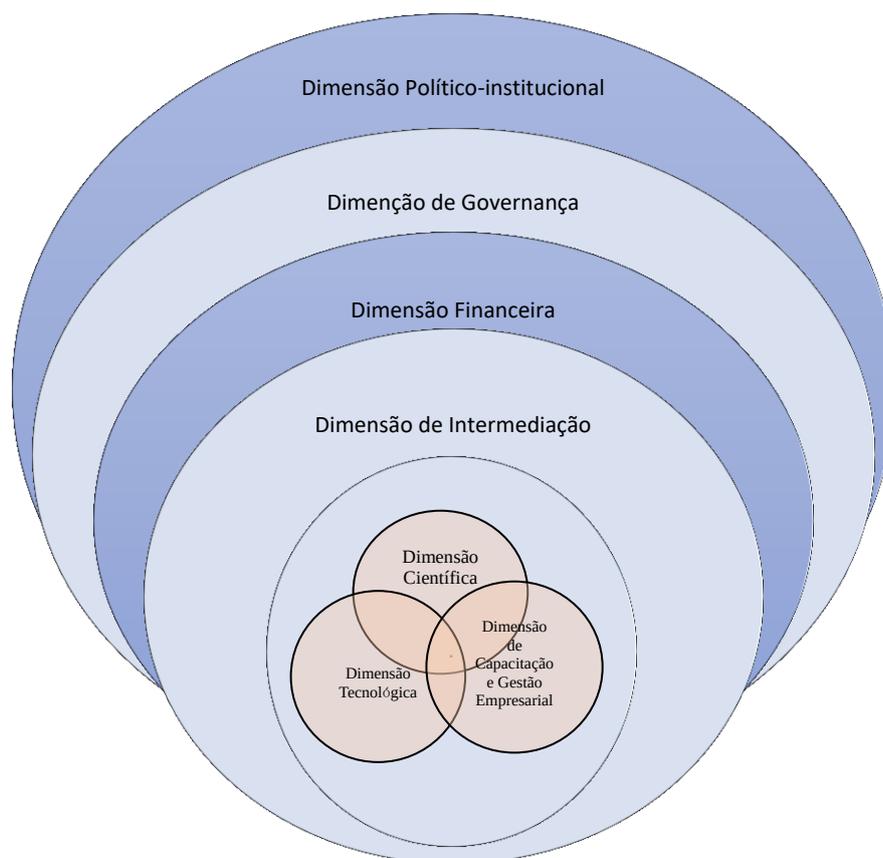
Fazendo outra abordagem analítica, pode-se identificar outras formas de estruturação do Sistema de Inovação em que os atores podem ser estruturados em dois subsistemas, um que gera conhecimento e outro que explora o conhecimento (CLARYSSE et al., 2014; MARQUES; MORGAN, 2020; PEREIRA et al., 2018; SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018). A abordagem analítica adotada por Pereira et al. (2018) considerou o SRI de Minas Gerais com seis dimensões, sendo: 1) Científica: voltadas à geração do conhecimento; 2) Tecnológica: organizações voltadas à realização de pesquisa aplicada; 3) Intermediação: organizações que buscam facilitar o processo de interação entre empresas e centros do conhecimento; 4) Capacitação e Gestão Empresarial: organizações que atuam na formação de executivos e profissionais para melhoria da gestão empresarial; 5)

Financiamento: organizações que possuem linhas de fomento e/ou financiamento à inovação e

6) Governança: organizações que atuam na elaboração e gestão de políticas de apoio à inovação (PEREIRA et al., 2018).

Além das dimensões apresentadas pelos autores, é importante, também, levar em consideração a dimensão Político-institucional na qual são formuladas as políticas, leis e normas inerentes à área da inovação, tanto no poder executivo quanto no poder legislativo.

**Figura 4** - Dimensões do Sistema Mineiro de Inovação



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Em função da característica contextual dos SRI, a sua estrutura científico-tecnológica tende a representar as peculiaridades de cada região, sendo reflexo, na maioria das vezes, do contexto nacional ao qual está inserida. Portanto, além da classificação dos atores em dimensões, devem-se considerar as características, comuns ou distintas, desses atores dentro de uma mesma dimensão, compreendendo, assim, as especificidades dos SRI a partir das particularidades de suas instituições (PEREIRA et al., 2018).

Sob esse viés, Cassiolato (1998) destaca que o reconhecimento da especificidade de cada sistema local significa que não há uma única fórmula comum a ser aplicada em todos

os casos e implica conjuntos específicos de requerimentos que variam no tempo e podem levar a diversos caminhos (CASSIOLATO et al., 1998; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2020).

Considerando a complexidade e a dinâmica de um sistema, é possível que haja outros atores não presentes na representação ou pode ocorrer a entrada e saída de novos atores à medida que vão ocorrendo as mudanças na conjuntura política e econômica da região. Além disso, considerando a dimensão do estado de Minas Gerais, é possível que em determinadas regiões o ecossistema esteja mais consolidado, com a presença de diversos atores, enquanto em outras regiões não haverá o envolvimento de atores considerados básicos para o funcionamento do sistema. Esse é o ponto central que diferencia os sistemas periféricos dos sistemas centrais no âmbito da inovação.

### 5.2.1 As IES como importantes *Players* de Inovação em Minas Gerais

Não há inovação sem conhecimento (DE NEGRI, 2018). Portanto, faz-se necessária a formação de uma base científica competente e sólida na formação de capital humano que interaja com o sistema de inovação. É preciso a constituição e o fortalecimento da infraestrutura científica e tecnológica necessária. “Isso passa pelo fortalecimento e pela dinamização das universidades e instituições de pesquisa do país” (DE NEGRI, 2018, P.136). Dessa forma, entende-se que as universidades, Institutos Federais e demais instituições de pesquisa científica são importantes *players*<sup>17</sup> no sistema de inovação.

Com o objetivo de fortalecer a base científica e tecnológica do país, na primeira década do século XXI ocorreu a reconfiguração do ensino superior que teve como foco a ampliação do acesso e permanência do aluno no ensino superior por meio de políticas voltadas para a interiorização das IES, visando atender às regiões menos favorecidas. Para tanto, tiveram uma preocupação quanto à localização e ao alcance geográfico das IES (BRITO, 2014).

Ainda neste sentido, com a preocupação em ampliar o atendimento rumo ao interior do país e alcançar um público não atendido satisfatoriamente com educação de qualidade, ocorreu a capilaridade do ensino, criando novas instituições e *campi* desconcentrados das áreas urbanas (SANTOS; MENDES, 2018). Esse processo influenciou

---

<sup>17</sup> *Players* é o nome dado aos donos de um capital capaz de mudar uma perspectiva na região que representam. No caso das Universidades, o capital predominante é o capital intelectual.

diretamente na criação dos IFs e na ampliação e implementação de novos cursos em diversas Universidades Federais.

Paralelamente, desde 2001 tem vigorado no Brasil o Plano Nacional de Educação que estabelece políticas tanto para a educação básica quanto para o ensino superior. Assim, as ações de expansão da rede federal de ensino superior, previstas no Plano Nacional de Educação – 2001/2010 e iniciativas como o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI); o Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES); o Programa Universidade para Todos (PROUNI); a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) permitiram ampliar o acesso à educação superior de qualidade (BARROS, 2019).

Considerando que as Instituições de Ensino Superior podem contribuir de diversas formas para o desenvolvimento local, desde os impactos provocados pela sua presença física na região até o desenvolvimento de conhecimento de fronteira, passando pela formação de capital intelectual e transferência de tecnologia, a manutenção e a melhoria de políticas que garantam a institucionalização e legitimação dessas instituições junto à sociedade, incluindo o setor produtivo, devem ser questões constantes nas agendas políticas em todas as esferas do governo.

Neste sentido, as ações dos Institutos Federais se apoiam em três pilares fundamentais que são o ensino, a pesquisa e a extensão. Essa configuração das Instituições Federais de Ensino Superior e a respectiva interiorização aumentam o leque de possibilidades de contribuição para o desenvolvimento local uma vez que a pesquisa aplicada e a extensão vão estabelecer um diálogo direto com a demanda da sociedade e com o setor produtivo.

### **5.3 Origem e Características dos Institutos Federais (IFs)**

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF), como estão configurados atualmente, tiveram como fundamento a Política de Educação Profissional do país e foram instituídos com o objetivo de ampliar a oferta de vagas na educação profissional, formando e qualificando profissionais para os diversos setores da economia, em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade (BARROS, 2019).

Os IFs são frutos da evolução das escolas de formação profissional, as quais tiveram início no Brasil em 1909, pelo então presidente Nilo Peçanha, com caráter assistencialista, no intuito de atender aos filhos dos proletariados, por meio do decreto N°

7.566, de 23 de setembro de 1909 (BRASIL, 1909). As escolas profissionalizantes tinham como público-alvo a parte de uma classe trabalhadora e seu objetivo principal consistia na formação de mão de obra. Entretanto, a situação foi se revertendo e com o passar do tempo essas instituições se tornaram um “passaporte” para a educação superior.

Entre o final da década de 1960 e final da década de 1980 as Escolas Técnicas Federais foram consideradas umas das melhores instituições que ofertavam ensino público de segundo grau, tanto pela qualidade das escolas quanto pela forma de seleção de seus estudantes por meio de vestibulares. Esse processo, apesar de elitista, favorecia uma saída promissora para o mercado de trabalho, bem como uma preparação para o acesso às universidades públicas (BRASIL/MEC, 2010).

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foram criados em 2008, por meio da Lei 11.892/2008, a partir da unificação de 31 centros federais de educação tecnológica (Cefets), 75 unidades descentralizadas de ensino (Uneds), 39 escolas agrotécnicas, sete escolas técnicas federais e oito escolas vinculadas a universidades (BRASIL, 2016). A configuração dos IFs como autarquias ocorreu para possibilitar a expansão de sua oferta, bem como o número de unidades de acordo com as demandas regionais identificadas (BARROS, 2019). Desde então, os Institutos Federais foram se espalhando e alcançando as regiões periféricas. Segundo dados do Governo, “a Rede Federal se configura hoje como importante estrutura para que todas as pessoas tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas” (BRASIL, 2016).

Os institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia estão vinculados ao Ministério da Educação (MEC) e integram à Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) ofertando educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e *multicampi*, especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos. A característica *multicampi*, ao mesmo tempo em que facilita a interiorização da educação superior, dificulta a formação de uma identidade que dialogue com determinada especialização econômica de uma região específica.

De acordo com a legislação que os instituiu, os IFs possuem como prerrogativas a autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática como também científica. Entretanto, deve garantir o mínimo de 50% das vagas para a educação tecnológica de nível médio e 20% para cursos de licenciatura e programas de formação pedagógica que visam à

formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional (BRASIL, 2008).

A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão é uma característica marcante dos institutos Federais (SILVA; KOVALESKI; GAIA, 2013). Entretanto, mesmo antes da criação dos IFs, a constituição de 1988 já contava com essa normatização para ser cumprida pelas universidades, e a emenda constitucional de 1996 tornou esse dispositivo aplicável às demais instituições de pesquisa científica e tecnológica (BRASIL, 1988; 1996).

Portanto, Instituições Federais de Ensino Superior já atuavam segundo esse princípio. Porém, a lei que instituiu os IFs determina que os Institutos Federais realizem e estimulem a pesquisa de natureza aplicada de forma a beneficiar o sistema produtivo local e a sociedade (BRASIL, 2008), diferindo assim, das prerrogativas das Universidades Federais que podem concentrar seus esforços na pesquisa básica, cujo resultado pode não ser percebido de imediato.

Como a criação dos IFs se deu a partir da junção de outras instituições federais de ensino, essas trazem consigo raízes antigas oriundas da experiência, história e reputação das instituições que constituíram sua base institucional, pedagógica e administrativa.

Outra característica marcante dos Institutos Federais se refere às respectivas estruturas organizacionais. Cada Instituição é organizada em estrutura *multicampi*. Cada *campus* é dotado de independência administrativa, com sua proposta orçamentária anual. A Reitoria é o órgão executivo, composta por um Reitor e cinco Pró-Reitores (Pró-Reitoria de Administração; Pró-Reitoria de Ensino; Pró-Reitoria de Extensão; Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas e Pró-Reitoria da Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação).

Na administração da instituição, o Colégio de Dirigentes e o Conselho Superior funcionam como órgãos superiores. O primeiro de caráter consultivo e o segundo de caráter consultivo e deliberativo. É importante destacar que a estrutura organizacional dos *campi* procura ter coerência com a organização da reitoria, contando com um Diretor Geral e os respectivos órgãos de apoio; Diretoria de Ensino, Diretoria de Administração e Planejamento e Diretoria de Pesquisa e Extensão; as respectivas coordenadorias e órgãos de apoio.

Tendo em vista a similaridade existente entre os IFs e a disparidade apresentada pela região, para a realização desta pesquisa foi feito um recorte geográfico que abrange o estado de Minas Gerais. A seguir será feita a descrição das características de cada um dos Institutos Federais que compõem este estudo de caso.

### 5.3.1 Descrição do IFNMG

O Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) foi criado a partir da união do Centro Federal de Educação Tecnológica de Januária e a Escola Agrotécnica de Salinas. Atualmente possui 11 *campi*, dos quais seis estão localizados na mesorregião Norte de Minas Gerais, e quatro estão no vale do Jequitinhonha e Mucuri e um na mesorregião Noroeste do estado. Em relação aos cursos ofertados, observou-se que há oferta de uma grande variedade de cursos abrangendo diversas áreas do conhecimento, com destaque para os cursos relacionados à ciência de informação e comunicação. Em 2019 a instituição ofertou 43 cursos técnicos, 24 superiores, sendo 11 bacharelado, sete de licenciatura e seis de tecnologia; e quatro cursos de pós-graduação<sup>18</sup>. Os cursos ofertados estão concentrados principalmente nas áreas de ciências agrárias e ambientais e ao eixo gestão e negócios (IFNMG, 2019).

Os cursos de pós-graduação da instituição ainda se encontram em fase embrionária. Essa característica é convergente com os demais Institutos Federais do estado. De acordo com os dados do IFNMG, a instituição oferta quatro cursos de pós-graduação, sendo dois *lato sensu* e dois *stricto sensu* em nível de mestrado. Embora a pós-graduação esteja sediada em um *campus*, normalmente apresentam características *multicampi*, principalmente quando se trata de *stricto sensu*.

Quanto aos aspectos geográficos, o IFNMG está localizado na região Norte de Minas Gerais, mais especificamente nas regiões geográficas intermediárias de Montes Claros, Teófilo Otoni e Patos de Minas, com predominância na primeira. Vale ressaltar que os municípios onde se localizam os *campi* abrangem 10 regiões geográficas imediatas. Isso mostra o quanto a instituição está pulverizada no estado.

O NIT do IFNMG, como os demais estudados, está subordinado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e conta com apenas um colaborador. Suas atividades estão voltadas, principalmente para a proteção da propriedade intelectual, orientação quanto aos processos de Transferência de Tecnologia e estímulo à pesquisa aplicada e à inovação (IFNMG INSTITUTO FEDERAL NORTE DE MINAS GERAIS, 2019).

### 5.3.2 Descrição do IFMG

O IFMG foi criado a partir da integração de três Escolas de Educação Profissional Federal já consolidadas e estruturadas no território mineiro: a Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista, o Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) de Bambuí e o

---

<sup>18</sup> O mesmo curso ministrado em mais de um *campus* foi contabilizado apenas uma vez.

Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) de Ouro Preto, bem como suas respectivas Unidades de Ensino Descentralizadas (UNED) de Formiga e Congonhas. Essas três escolas constituíram a base para a construção do IFMG.

Posteriormente, outras unidades foram criadas e incorporadas à instituição, sendo que em 2009, iniciou suas atividades o *campus* Governador Valadares; em 2010, os *campi* Betim e Ribeirão das Neves. Em 2011, houve a criação da unidade de Ouro Branco. Em 2013 o núcleo avançado de Sabará assumiu a condição de *campus*. Em 2014, foram criadas as unidades de Santa Luzia, Ponte Nova, Piumhi e Itabirito. Em 2015, foram incorporados o *campus* avançado de Conselheiro Lafaiete e o Polo de Inovação do IFMG, credenciado pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) sediado no *campus* Formiga; em 2016, as unidades de Arcos e Ipatinga. Por fim, no ano de 2018 foi inaugurado o *campus* de Ibirité (IFMG, 2019).

O IFMG ofertou, em 2019, 72 cursos técnicos de nível médio, 53 cursos de graduação (tecnologia, licenciatura, bacharelado), seis cursos de pós-graduação *lato sensu* (especialização) e dois cursos de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado). Os cursos do IFMG estão concentrados nos eixos tecnológicos relativos a Controle e Processos Industriais; Desenvolvimento Educacional e Social; Gestão e Negócios; Informação e Comunicação; Infraestrutura e Segurança. As áreas de conhecimento abarcadas são as de Engenharia; Tecnologia; Ciências Exatas e da Terra; Ciências Agrárias; Ciências Sociais Aplicadas; Ciências Biológicas e Letras e Artes.

De acordo com o PDI, a instituição procura concatenar sempre a expansão das unidades e de cursos conforme demanda da população por formação profissional, científica e tecnológica nas respectivas localidades, anteriormente, carentes dessa oferta. Assim, o Instituto busca formar e qualificar profissionais, através do ensino, conjugado à pesquisa e à extensão, voltados ao desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços. Para isso, busca articulação com os setores produtivos e a sociedade, com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos, com o intuito de obter o desenvolvimento socioeconômico local e regional (IFMG, 2019).

Com a Reitoria em Belo Horizonte, atualmente o IFMG está presente em quatro mesorregiões do estado: Metropolitana de Belo Horizonte, Oeste de Minas, Vale do Rio Doce e Zona da Mata, cujas regiões geográficas intermediárias abrangem: Barbacena, Belo Horizonte, Divinópolis, Governador Valadares, Ipatinga, Juiz de Fora e Varginha. Devido à heterogeneidade dessas regiões, de acordo com o diagnóstico apresentado no Plano de

Desenvolvimento Institucional (PDI, 2019 - 2023) da instituição, um dos grandes desafios do Instituto Federal de Minas Gerais é a criação de uma identidade institucional que seja direcionada para a promoção do desenvolvimento regional. Portanto, é necessário um conhecimento mais aprofundado sobre as especificidades locais de cada uma das regiões nas quais os *campi* estão inseridos para superar este desafio (IFMG, 2019).

O NIT do IFMG foi criado em 2009, em atendimento a Lei nº. 10.973/2004, com a finalidade de gerir a política de inovação do Instituto. Sua atividade principal é intermediar a proteção da propriedade intelectual que é desenvolvida na Instituição e facilitar o licenciamento de tecnologia para empresas interessadas. Está subordinado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e conta com três servidores com dedicação em tempo integral, sendo o coordenador e dois bolsistas. Além desses, conta com o auxílio de dois professores que apoiam diretamente a execução das atividades. Dentre as ações principais se destacam: olimpíada de inovação, que é realizada anualmente e a organização da Feira de negócios e Inovação do IFMG (FENITEC).

### **5.3.3 Descrição do IFTM**

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), foi criado mediante integração dos antigos Centro Federal de Educação Tecnológica, Escolas Técnicas e Agrotécnicas. Como os demais, possui natureza autárquica, detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar e disponibiliza a oferta da educação nos diversos níveis de ensino e modalidade de cursos, permitindo o ingresso do estudante ao ensino técnico de nível médio; ao nível de graduação, (tecnologia, licenciatura e bacharelado); à pós-graduação *lato sensu* (especialização) e *stricto sensu* (mestrado) (IFTM, 2019).

O IFTM é composto pela Reitoria que fica localizada em Uberaba e pelos *campi* Ituiutaba, Paracatu, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba, Uberlândia, Uberlândia Centro e os *Campi* Avançados de Campina Verde e Uberaba-Parque Tecnológico. A Reitoria é responsável pela garantia da unidade institucional e pela gestão de recursos e planejamento, além de estar à frente de todos os interesses educacionais, econômicos e culturais da instituição.

Em 2018 o IFTM ofertou 33 cursos técnicos; 17 cursos superiores, sendo 11 de bacharelado e dois tecnológicos, e quatro licenciatura, 16 cursos de pós na pós-graduação. Destes dois *Stricto Sensu* em nível de mestrado.

O IFTM está predominantemente na mesorregião do Triângulo Mineiro com a reitoria em Uberaba e *campi* distribuídos em nove municípios correspondentes a seis regiões geográficas imediatas, cujas regiões geográficas intermediárias abrangem Uberaba, Uberlândia e Patos de Minas.

O NIT do IFTM é um órgão vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação (PROPI) e tem a missão de fomentar a criação de soluções tecnológicas adequadas aos desafios econômicos, ambientais e sociais de modo a fundamentar as ações articuladas entre o IFTM e o setor produtivo.

#### **5.3.4. Descrição do IFSEMG**

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais originou-se da união de três instituições federais já consolidadas, denominadas “Escola Agrotécnica Federal de Barbacena”, “Colégio Técnico Universitário” (vinculado à UFJF) e “CEFET de Rio Pomba”. A essa instituição foi incorporada uma nova unidade com a implantação de um *campus* na cidade de Muriaé, ampliando, desde o princípio, suas atividades e área de abrangência. Com a posterior criação dos *campi* Santos Dumont, São João del-Rei e *campus* Avançado Bom Sucesso, a instituição ampliou-se ainda mais e passou a oferecer maior variedade de cursos em diferentes áreas do conhecimento. Em 2014 foi implantado o *campus* Manhuaçu (IFSEMG, 2014).

O IFSEMG oferta 75 cursos técnicos de nível médio, 34 cursos em nível superior e 19 voltados para pós-graduação, sendo 15 *Latu Sensu* e quatro *Stricto Sensu* em nível de mestrado. Os cursos ofertados abrangem diversas áreas do conhecimento, não apresentando, portanto, uma tendência para atender a um determinado setor da economia em específico. Acredita-se que essa pulverização ocorre em virtude da característica *multicampi* da instituição.

De acordo com as regiões de planejamento, a instituição se localiza na região sudeste do estado, com *campi* em oito regiões geográficas imediatas correspondentes às regiões intermediárias de Barbacena, Juiz de Fora e Varginha. A localização da instituição foi apresentada como ponto forte para a elaboração do planejamento estratégico.

O Núcleo de Inovação tecnológica do IFSEMG (NITTEC) o qual está subordinado diretamente à Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação. Sua criação e autorização de funcionamento foram estabelecidas por meio da Resolução nº 30, de 14 de dezembro de 2010. O NITTEC conta com um conselho próprio e sua existência e atuação foi apresentada no PDI como ponto forte no planejamento estratégico da instituição.

### 5.3.5 Descrição do IFSULDEMINAS

O IFSULDEMINAS originou-se da união da Escola Agrotécnica de Inconfidentes, Escola Agrotécnica de Machados e Escola Agrotécnica de Muzambinho. Devido à tradição, experiência e reconhecimento pelo trabalho desenvolvido no ramo da agricultura, a instituição vem desenvolvendo importante trabalho nessa área. Posteriormente ocorreu a expansão com a criação de outros *campi*. Atualmente, além dos *campi* que lhe deu origem, possui *campi* em Pouso Alegre, cidade onde fica a Reitoria, Passos, Poços de Caldas e *campi* avançados em Carmo de Minas e Três Corações, além de núcleos avançados e polos de rede em diversas cidades da região (IFSULDEMINAS, 2019).

Em 2019 o IFSULDEMINAS ofertou 61 cursos técnicos de nível médio, 32 cursos de graduação (tecnólogo, licenciatura e bacharelado), 18 cursos de pós-graduação *lato sensu* (especialização) e dois cursos de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado). A instituição oferta cursos nos seguintes eixos tecnológicos: Infraestrutura; Ambiente e Saúde; Gestão e Negócios; Informação e Comunicação; Recursos Naturais; Produção Alimentícia; Produção Cultural e Design; Segurança; Desenvolvimento Educacional e Social; Produção Industrial e Controle e Processos Industriais.

Os municípios onde o IFSULDEMINAS tem *campi* situados abrangem sete regiões geográficas imediatas, as quais se encontram nas regiões geográficas intermediárias de Pouso Alegre e Varginha. Embora essas regiões tenham uma ampla variedade de atividade econômica, de modo geral, predomina as atividades relacionadas à agropecuária.

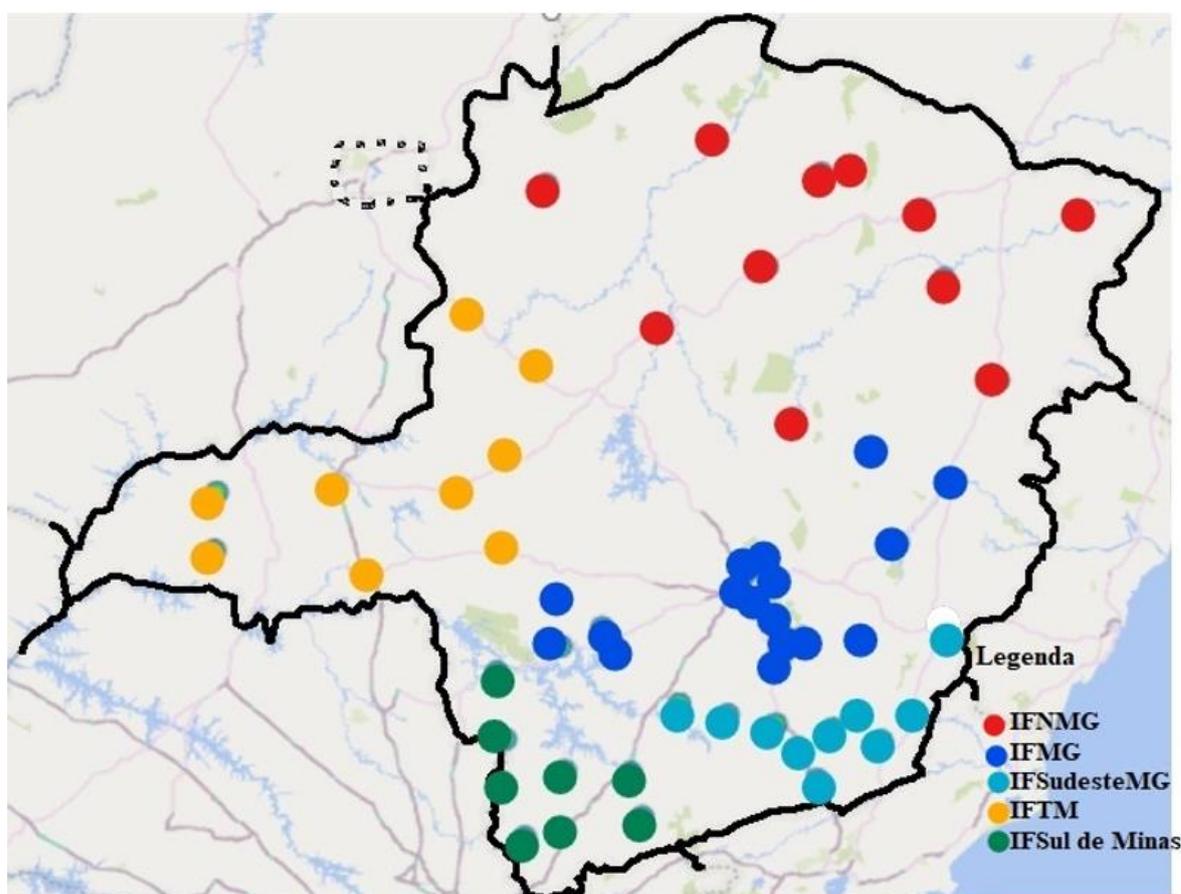
O NIT do IFSULDEMINAS foi criado em 2010 e está alocado na Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PPPI. Seus esforços se concentram nos procedimentos relacionados à proteção da propriedade intelectual e aos processos de transferência de tecnologia na Instituição. Tem como missão Fortalecer o relacionamento do IFSULDEMINAS com a comunidade, envolvendo os diversos atores do sistema de inovação, com o objetivo de criar oportunidades para que o conhecimento produzido se traduza em desenvolvimento econômico, tecnológico e social. O NIT está vinculado à Diretoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação que, por sua vez, é subordinada à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação. Atualmente conta com dois servidores, sendo uma a coordenadora e um técnico bolsista da FAPEMIG.

De modo geral, os Institutos Federais têm como principal característica a descentralização de seus *campi* de modo que cada instituição consiga maior cobertura territorial. Essas características são típicas de universidades desenvolvimentistas que buscam

atingir seus objetivos por meio da inclusão de pessoas que tinham dificuldade para acessar o modelo clássico de universidades centralizadas (AROCENA; GÖRANSSON; SUTZ, 2015).

Juntos os IFs contam com mais de 50 *campi* no território mineiro, ofertando cursos em diversas áreas do conhecimento. A proposta é que esses cursos sejam alinhados com as especialidades produtivas da região. Neste sentido, os IFs ofertam uma variedade de cursos voltados para agropecuária, turismo, gestão e negócios, dentre outros. A figura 5 a seguir mostra a cobertura feita pelos respectivos IFs no estado.

**Figura 5-** Localização dos *campi* dos IFs no estado de Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Nota-se que os *campi* se encontram espalhados pelo território, possibilitando maior alcance geográfico. Até mesmo o IFMG que tem maior número de *campi* concentrado na região metropolitana de Belo Horizonte, conta com algumas unidades pelo interior do estado.

Vale ressaltar que mesmo as unidades localizadas na região metropolitana não apresentam características relevantes que as difere das demais se levarmos em consideração a

relação centro-periferia. Essas unidades são localizadas em regiões que embora próximas à capital, não podem ser consideradas tecnologicamente desenvolvidas.

## 6 RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados provenientes dos dados empíricos que foram coletados no estudo de múltiplos casos. O estudo teve como principal objetivo analisar qualitativamente a política de inovação dos Institutos Federais situados em Minas Gerais e compreender a capacidade de apoio dos NITs na implementação dessa política levando em conta os diversos contextos econômicos. Trata-se de uma análise de conteúdo, na qual utilizou-se o software NVivo que contribuiu para a classificação e codificação das entrevistas, conforme sugerido por Strauss (1987).

A categorização foi definida *a priori*, com base no roteiro de entrevista e buscou contemplar a dinâmica que envolve os objetivos específicos da pesquisa em termos de oferecer maior compreensão acerca dos atores presentes no processo de inovação e suas relações; dos canais de interação entre os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia (IFs) e o setor produtivo; das barreiras encontradas pelos NITs, como apoiadores da implementação da Política de Inovação dos IFs, e na interação entre estes e o ambiente no qual estão inseridos. Embora a categorização tenha sido previamente definida, procurou-se ainda encontrar padrões de relacionamento entre os modelos teóricos. Também foi realizada a triangulação dos dados coletados de fontes primárias com dados secundários (EISENHARDT, 1989).

Os dados primários foram coletados nos cinco IFs situados em Minas Gerais, cujos atores entrevistados abrangeram cinco coordenadores e um ex-coordenador de NIT, nove pesquisadores vinculados às respectivas instituições, contemplando todas as instituições com pelo menos uma entrevista e sete empresas de forma que elas tivessem alguma relação de parceria em pesquisa ou desenvolvimento com pelo menos uma das instituições estudadas.

Os dados secundários foram obtidos a partir de banco de dados do Diretório de Grupo de Pesquisa do DGP/CNPq; relatórios do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia - FORTEC do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS e do Índice Sebrae de Desenvolvimento Econômico Local - ISDEL.

Na análise dos dados, para preservar a identidade dos entrevistados e das instituições, doravante os Institutos Federais serão denominados IF1, IF2, IF3, IF4 e IF5; os NITs das Instituições receberão semelhante denominação: NIT1, NIT2, NIT3, NIT4, NIT5. Essa estratégia visa evitar a exposição das instituições e das pessoas, uma vez que serão ressaltadas algumas limitações que dificultam a interação com o sistema produtivo.

Igualmente, os pesquisadores, coordenadores de NITs e representantes de empresas serão apresentados por meio de códigos para evitar sua identificação.

A seguir é feita a análise dos dados referentes aos NITs, para melhor compreensão da relação entre os atores internos e externos à instituição, suas funções essenciais, bem como os fatores que estão mais diretamente relacionados. Em seguida será apresentada uma análise mais voltada para os NITs, incluindo os canais de interação e as possíveis barreiras. Posteriormente será discutido como o ambiente externo interfere no desempenho dos NITs no que se refere à sua contribuição para a implementação da política de inovação da instituição.

### **6.1 Atores Externos e Internos**

As habilidades das organizações se intensificam na medida em que são empreendidos esforços colaborativos com a finalidade de alcançarem objetivos comuns. Esta estratégia pode ser caracterizada como "aprender-interagindo" (ASHEIM, 1996) em um processo dinâmico que potencializa a capacidade de inovar (KAROLCZAK; SZNITOWSKI; FEDATO, 2016). Neste sentido, a capacidade de produzir, compartilhar, absorver e utilizar conhecimento está estreitamente relacionada com a capacidade de inovação (ASCANI et al., 2020). Destarte, nos últimos anos a atenção de acadêmicos e formuladores de política têm sido no sentido de identificar a presença desses atores nas diferentes escalas geográficas e na interação entre eles.

Adicionalmente, em um sistema de inovação, frequentemente as relações são observadas sob a ótica dos atores institucionais (universidades, centros de pesquisa, governo, empresas, associações, investidores) (BROWN; MASON, 2017; CASSIOLATO; LASTRES, 2005; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; MARTINS et al., 2017). Não obstante, vale salientar que cada instituição conta com a presença de agentes que contribuem para o sucesso das relações. Portanto, a seguir será analisada a participação dos atores externos aos Institutos Federais que estabelece alguma relação com a instituição ou exerce alguma influência sobre suas ações; e dos atores acadêmicos, especialmente os pesquisadores e empreendedores acadêmicos.

#### **6.1.1 Atores externos**

Para compreender o potencial do NIT no apoio à implementação da política de inovação das IES, é importante identificar os principais atores com os quais essas entidades se relacionam, bem como a característica da rede à qual se integra. A formação de redes colaborativas é fundamental no processo inovativo uma vez que o aprendizado se dá por meio

da interação entre os atores. Dessa forma, buscou-se identificar os atores que têm relação com os Institutos Federais estudados. Assim, foi possível observar que nessas instituições é valorizado o trabalho em rede e que há grande potencial a ser explorado.

Neste sentido, os entrevistados ressaltaram que os Institutos Federais têm grande potencial no âmbito nacional porque estão presentes no Brasil inteiro. Portanto, destaca-se “*a importância do trabalho em rede*” (Coordenadora do NIT5). Além disso, essas instituições participam juntamente de diversos fóruns e redes como o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), a Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI) e a Rede Mineira de Inovação (RMI), por exemplo.

Ademais, na percepção dos entrevistados, instituições como o SEBRAE são fundamentais nessa relação, pois o SEBRAE estabelece forte ligação com todas as instituições pesquisadas e é um forte condutor de conhecimento das IES para as empresas. Outras instituições como o FORTEC, a RMI e a RMPI também foram citadas por vários dos entrevistados como parceiro. Porém, quando se analisa a intensidade das relações, verifica-se que, embora essas instituições tenham vários vínculos na rede, esses vínculos não são densos.

Por outro lado, embora instituições como a UFVJM e a UFTM estejam mais vinculadas ao NIT1 e ao NIT4, respectivamente, esses vínculos apresentam maior intensidade. Isso significa que a interação dessas instituições com esses NITs é maior e têm mais possibilidade de gerar acordos substanciais. Sob esse viés, instituição como a FAPEMIG pode ser uma parceira fundamental nessa relação uma vez que interage com várias instituições do estado e ao mesmo tempo os NITs vêm reconhecendo essa instituição como potencial parceira nas relações. A figura 6, a seguir, destaca as principais relações identificadas nas entrevistas.



É importante observar que a rede é prioritariamente dominada por relações entre entidades públicas. Isso revela que os IFs realmente se relacionam prioritariamente com entidades públicas, em especial, com outras IES, ou por alguma razão os entrevistados fizeram questão de mencioná-las quando perguntados sobre as instituições com as quais se relacionam. No entanto, ficou claro que as interações com as instituições privadas não têm grande destaque nas instituições pesquisadas.

Essa fraca interação está muito associada à distância cognitiva e à dificuldade de acesso a parceiros em ambos os sentidos, conforme afirmou o entrevistado da empresa E4 ao dizer que mesmo ele que tem grande vivência no ambiente acadêmico ainda sentia dificuldade para acessar as universidades e completou: “*imagina o empreendedor médio que não tem essa vivência*”. Por outro lado, é possível que ainda persiste o que foi constatado por Costa e Cunha (2001, p. 70) ao afirmarem que “grande parte das empresas que não se relacionam com as universidades demonstraram muito interesse em constituir esta parceria”. Porém, diversos fatores, dentre eles o “*desconhecimento dessa possibilidade*”, dificultam esse relacionamento, conforme relatou o entrevistado da empresa (E4).

### 6.1.2 Atores internos

Embora os estudos das redes Inter organizacionais sejam relevantes, as interações entre tais atores só serão possíveis se houver o estímulo entre os componentes individuais para tal. Neste sentido, tanto pesquisadores e empreendedores acadêmicos quanto pesquisadores empresariais são importantes nesse processo. Dessa forma, procurou-se identificar quais as principais motivações que levam os pesquisadores a se engajarem em redes ou processos de inovação.

A melhor forma de entender as redes que são formadas dentro das IES é compreender os Grupos de Pesquisa que ali coabitam. Inclusive, nos IFs há diversos Grupos de Pesquisas voltados para temáticas variadas. Quanto aos resultados das pesquisas e ao interesse dos pesquisadores, os entrevistados informaram que há pesquisador que prefere publicar e outros preferem patentear, depende do perfil do pesquisador, “*mas essas coisas não são excludentes*” afirmou uma pesquisadora do IF2 e ressaltou: “*Eu faço questão de publicar. Inclusive a gente já está escrevendo o primeiro artigo dessa primeira patente que agora está registrada*”.

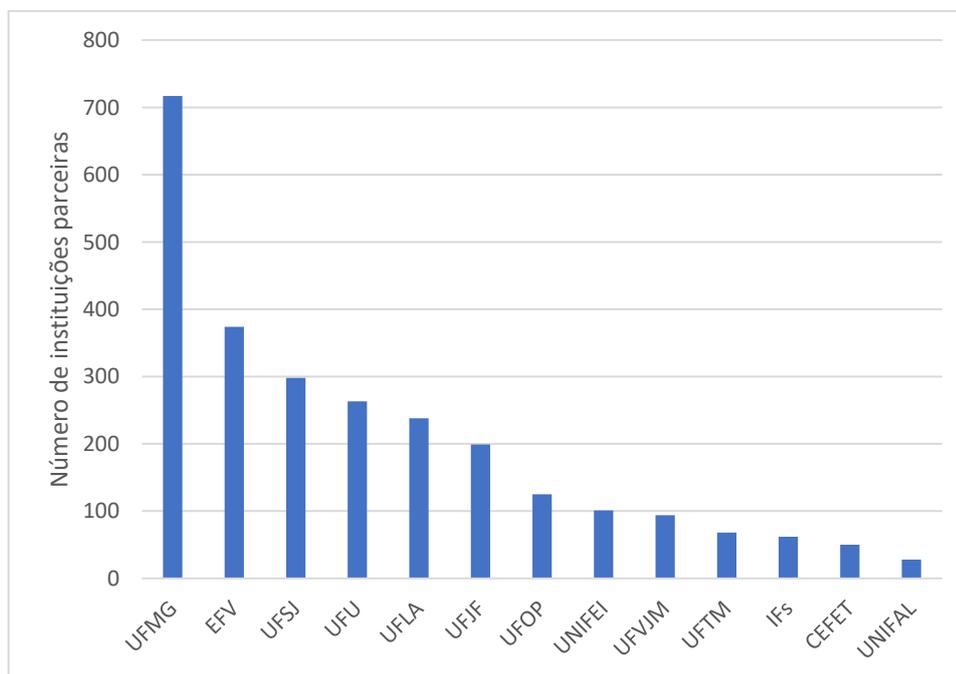
Os pesquisadores entrevistados ressaltam o grande envolvimento dos professores pesquisadores com a docência nos Institutos Federais, o que impossibilita maior dedicação às

atividades relativas à pesquisa e inovação. Há, no entanto, o entendimento de que as incumbências dos professores dos IFs estão concentradas prioritariamente no ensino, conforme ressalta o pesquisador do IF5: *“a gente é fruto da Universidade. Então a gente carrega muito dessa cultura da universidade; só que aqui universo é outro. Aqui nós temos objetivos diferentes. Aqui nós somos muito mais professores do que pesquisadores”* (PESQUISADOR - IF5).

No entanto, é perceptível o interesse da maioria dos professores dos Institutos Federais em trazer maior contribuição para a sociedade além daquelas proporcionadas pela formação de capital intelectual ou formação de mão de obra, conforme o caso. Tanto é que nessas instituições é constante a presença de professores em grupos de pesquisa ou atividade de extensão, porém, o tempo disponível para se dedicarem a essas atividades é limitado.

O Gráfico 1 mostra o panorama das Instituições Federais de Ensino em Minas Gerais em termos de parcerias com outras organizações. Observa-se que na escala regional os IFs estão em um ambiente relativamente dinâmico, com grandes possibilidades de parcerias, fortalecendo, assim, suas relações com o ambiente produtivo. Porém, o que se observa é que essa relação ainda é tímida. Neste caso, respeitando as devidas proporções, os cinco IFs juntos tem menos de 10% das parcerias realizadas pela UFMG, a qual contava com mais de 700 organizações parceiras. Conforme dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa (2016).

Esses dados contribuem para reforçar a ideia de que as instituições localizadas nas regiões centrais são mais propensas para estabelecerem parcerias comerciais de sucesso que aquelas localizada nas regiões periféricas. No caso em questão, enquanto maior parte dos *campi* da UFMG se localizam na capital mineira, os *campi* dos IFs estão em regiões com menor dinamismo econômico.

**Gráfico 1** – Parceria com os Grupos de pesquisa das Instituições

Fonte: Elaborado pelo autor (2021) com base no DGP (2016).

Vale ressaltar que entre as organizações parceiras dos grupos de pesquisa, a grande maioria se enquadra na categoria Instituição de Ensino Superior ou Institutos de Pesquisa. Isso mostra que quando se trata das interações com as IES nos respectivos sistemas de inovação, a interação com as empresas não é significativamente expressiva.

Em relação aos atores internos, de acordo com a tabela 3, observa-se que há uma forte relação entre os grupos de pesquisa e as publicações. Dessa forma, entende-se que a vinculação do pesquisador a grupos de pesquisa pode ser um fator motivacional para publicações científica, entretanto, não se pode garantir que motiva as atividades de empreendedorismo. Quanto ao total de publicações, essas variam entre aproximadamente 0,5 e 2,0 por pesquisador. O menor índice está para o IF5 e o maior no IF4.

**Tabela 3** - Publicações por Pesquisadores de Grupos de Pesquisa

Instituição	Grupos de pesquisa	Pesquisadores	Publicações 2016	Inst. Parceiras
IF1	26	198	159	9
IF2	38	280	197	11
IF3	31	261	288	26
IF4	51	373	747	13
IF5	12	81	49	3

Fonte: Elaborada pelo autor (2021) com base nos dados do DGP (2014-2016).

A tabela 3 confirma maior interesse dos pesquisadores pelas publicações, considerando que esse número é consideravelmente maior que as propriedades intelectuais protegidas. Porém, é importante ressaltar que nem toda pesquisa gera resultados passíveis de proteção, mas podem gerar publicações relevantes.

No entanto, a motivação maior dos pesquisadores não está em ganhos financeiros, em propriedade intelectual protegidas nem na geração de empreendimento, mas no ganho intelectual, conforme ressalta a pesquisadora (P2.1) “*nosso ganho intelectual nos motiva muito, porque o que isso acrescenta muito enquanto currículo e enquanto ambiente de vivência do que está sendo pesquisado. É fantástico!*”

No mesmo sentido, o Pesquisador do IF5 declara: “*Uma pesquisa bem-feita, por outro lado, uma extensão bem-feita, que te traga um retorno ali da comunidade, eu acho que isso às vezes é até mais gratificante do que você ficar esperando oito anos para quem sabe, você patentear, quem sabe, a instituição vir a ganhar algum recurso com isso.*”

No que diz respeito aos benefícios proporcionados pela relação entre os diversos atores, Oliveira e Torkomian (2019) afirmam que a interação entre os indivíduos contribui para o desenvolvimento de novos conhecimentos nas universidades. Nesse processo, conhecimentos tácitos e explícitos são combinados levando à criação de novos insights de forma dinâmica. Esses conhecimentos, quando possível, transbordam para a sociedade onde a mudança tecnológica é rápida e sistêmica e as empresas estão cada vez mais dependentes de expertise externa para promover a inovação, melhorar o desempenho e obter vantagem competitiva. Diante do exposto, apresenta-se as seguintes proposições:

Proposição 1a: ***Como o aprendizado se dá por meio da interação entre os atores, a fraca presença de atores empresariais nas redes de interação dos Institutos Federais é um fator limitante de seu processo de aprendizagem inovativa.***

Proposição 1b: ***O engajamento do pesquisador em grupos de pesquisa é um fator motivacional para publicação científica, mas não é determinante de seu envolvimento em atividades de inovação e empreendedorismo.***

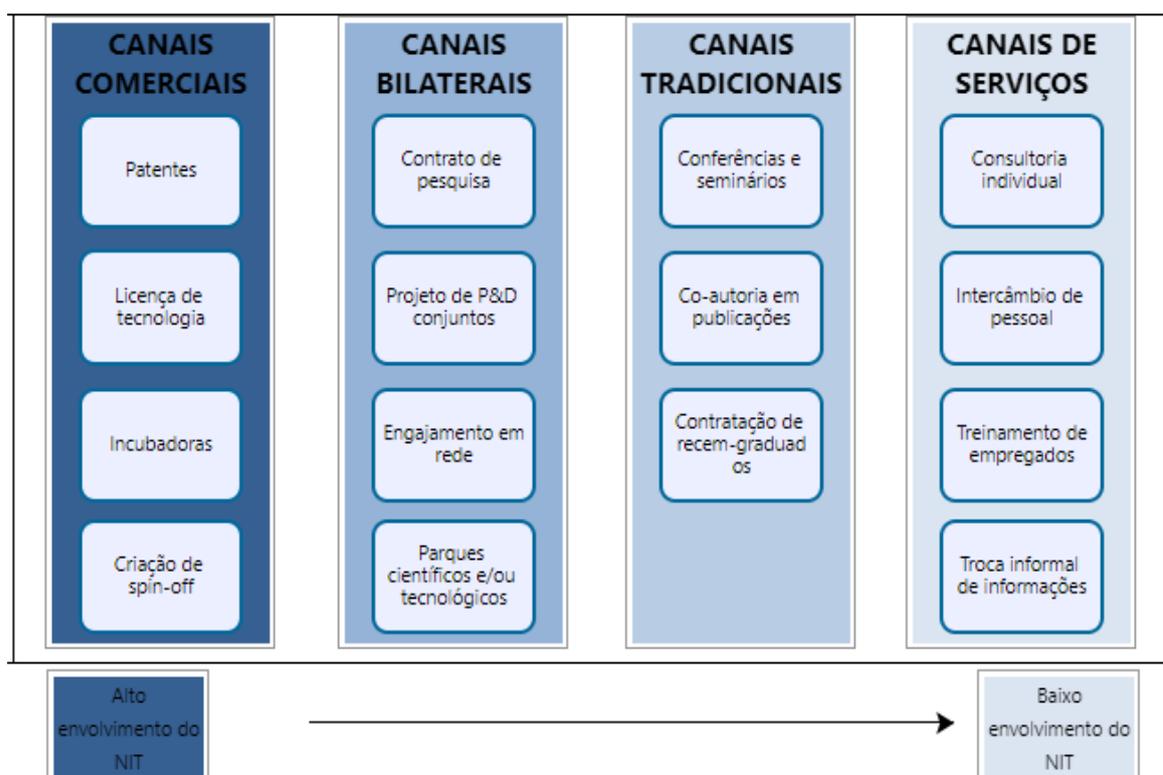
## **6.2 Relação dos NITs com os Canais de Interação dos IFs com o Setor Produtivo**

São diversos os canais de interação entre as universidades e as empresas. Porém, o NIT, dentro de suas incumbências, atua principalmente com alguns desses canais, ou seja, com

aqueles que estão voltados para a criação e comercialização de novas tecnologias, conforme figura 7.

Os canais de interação podem ser agrupados em quatro categorias básicas que são: canais comerciais, canais bilaterais, canais tradicionais e canais de serviços (ALBUQUERQUE et al., 2015; DUTRÉNIT; ARZA, 2010; FERNANDES et al., 2010). A figura 7, a seguir, apresenta esses canais mais detalhadamente.

**Figura 7 - Canais de interação Universidade-Empresa**



Fonte: Elaborada pelo autor (2021) com base em Fernandes et al. (2010).

De Fuentes e Dutrénit (2012) observaram que os canais mais relevantes para o estabelecimento de relacionamentos de longo prazo entre universidades e empresas são os relacionados ao licenciamento de tecnologias, o desenvolvimento conjunto de projetos e a absorção pelas empresas de recursos humanos advindos da universidade. No entanto, o alto envolvimento do NIT nos canais comerciais não significa que estes sejam mais importantes que as outras formas de interação. O grau de importância pode estar relacionado com o foco de análise. A seguir será tratado mais detalhadamente das principais atividades desenvolvidas pelos NITs, as quais têm estreita relação com os canais comerciais.

Esse fenômeno pode estar relacionado com o estágio de maturidade dos NITs, uma vez que as principais atividades desenvolvidas por esses órgãos em estágio inicial, estão diretamente relacionadas com a proteção da propriedade intelectual, apoio ao empreendedorismo acadêmico e interação com as empresas. A coordenadora do NIT3 descreve essas ações como: *“frentes de propriedade intelectual; transferência de tecnologia e outras parcerias e apoio ao empreendedorismo inovador”*.

Na perspectiva dos pesquisadores, os NITs deveriam exercer um papel mais amplo, pois deveria ser um catalizador das atividades relacionadas à pesquisa e inovação, exercendo a liderança e formando um elo entre todos os pesquisadores e grupos de pesquisa da instituição. Além disso, dois pesquisadores entrevistados salientaram que o NIT deveria estimular a inovação tecnológica por meio da prospecção de demandas junto à sociedade. É importante observar que esta incumbência foi adicionada à lei da inovação em 2016 e está presente na política de inovação de algumas das instituições pesquisadas, como o IF2 e o IF3.

Para compreender melhor a relação dos NITs dos IFs pesquisados com os canais de interação com o setor produtivo, a seguir, será feita uma explanação das principais atividades desenvolvidas por essas entidades.

### **6.2.1 Proteção da PI**

Embora a principal atividade dos NITs em estágio inicial seja a proteção da propriedade intelectual, alguns dos NITs estudados ainda apresentam fragilidades em relação a essa ação, principalmente no que se refere ao registro de patente. O Coordenador do NIT1 diz não haver nenhum pedido depositado em favor da instituição que fosse do conhecimento do NIT. No geral, a proteção é feita de acordo com a demanda e abrange diversas categorias como registro de marcas, patentes, softwares ou cultivares, porém varia muito de uma instituição para outra, mas a predominância nos IFs estudados é relativa a registro de programas de computadores, marcas e patentes.

Entretanto, na percepção dos entrevistados houve uma evolução quanto ao papel do NIT. Enquanto no início havia grande preocupação com a proteção da PI, atualmente se preocupa mais com os acordos de parcerias com as empresas e com o apoio ao empreendedorismo acadêmico. Portanto, é possível verificar que está desenvolvendo uma consciência de que a proteção de propriedade intelectual isoladamente não é um bom indicador de desempenho (COORDENADORA DO NIT3 e PESQUISADOR – NIT 4).

O desempenho do NIT está mais vinculado com sua capacidade de promover a colaboração entre as IES e o sistema produtivo no que concerne à transferência de tecnologia, principalmente em relação ao licenciamento de patentes (JORIO; CREPALDE, 2018). Neste sentido, as coordenadoras do NIT3 e NIT5 chamaram a atenção para os custos relativos à manutenção de uma propriedade intelectual. Segundo as entrevistadas, caso não haja transferência, esse processo vai gerar um passivo para a instituição.

### 6.2.2 Apoio ao empreendedorismo

Dentre as atividades do NIT, principalmente no que concerne ao apoio ao empreendedorismo, se enquadra a criação de um ambiente de inovação ou de uma cultura empreendedora dentro da instituição. Neste sentido, o Coordenador do NIT2 ressalta que a diretoria busca fomentar a criação de um ambiente de inovação por meio da criação de ambientes que promovam o desenvolvimento de atividades empreendedoras como a criação de startups. No mesmo sentido, o representante da Empresa (E5) destaca que a melhoria da relação entre as IES e o sistema produtivo passa pela introdução dos estudantes em uma cultura *maker*. Isso poderia despertar o interesse nas gerações mais novas e em pouco tempo teria outra geração de engenheiros e pesquisadores.

Nos NITs há uma preocupação quanto à criação e manutenção de incubadoras e empresas inovadoras. Porém, de acordo com o Coordenador do NIT1, em alguns casos o NIT não tem muito conhecimento sobre as atividades que são realizadas nas incubadoras uma vez que estas estão situadas nos *campi*, enquanto o NIT está na reitoria, entretanto, há um forte interesse em se envolver mais nessas atividades. Vale ressaltar que normalmente cada instituição tem um número reduzido de incubadoras, mas nos *campi* são implantados pré-incubadoras que podem prospectar, melhorar e atrair projetos para a incubadora.

Outras atividades como a participação na organização de seminários de iniciação científica são fundamentais nos IFs, uma vez que a maioria das publicações dos professores pesquisadores de IFs ocorre em seminários ou congressos. Além disso, há o envolvimento de docentes orientadores e alunos de iniciação científica. Portanto é um espaço propício para o aprendizado e trocas de experiências.

Os desafios startups e olimpíadas de inovação são competições formais orientadas por editais e não raramente há um apoio financeiro para incentivar as equipes vencedoras. Têm como objetivo estimular o trabalho em equipe, a criação de negócios, produtos, serviços,

processos ou outras soluções inovadoras e normalmente são acompanhados de incentivos financeiros para os primeiros classificados.

A pré-aceleração “tem como objetivo o oferecimento de formação empreendedora aos participantes por meio de orientação na área de negócios, propondo-se ao amadurecimento tecnológico e gerencial de uma ideia até a definição de um empreendimento, tendo por objetivo a criação de startups” (IF Sudeste MG).

Apesar de os esforços, tanto na percepção dos coordenadores quanto pesquisadores e empresas, a atuação do NIT nas questões relacionadas ao empreendedorismo é bem fraca. Corroborando com essas afirmativas, a coordenadora do NIT5 assume que “*está precisando trabalhar, na Instituição, essa cultura do empreendedorismo*”.

### **6.2.3 Interação com as Empresas**

Uma das atividades dos NITs é relacionar-se com as empresas celebrando acordos de parcerias para contrato de pesquisa, projeto de P&D conjuntos e transferência de tecnologia. Porém, alguns coordenadores têm maior controle sobre as relações que se estabelecem entre pesquisadores e empresas e outros que deixam as decisões mais a critério dos respectivos *campi* ou dos pesquisadores, conforme relatou o Coordenador do NIT1: “*Eu não tenho tanta intervenção nisso, é mais direto com o pesquisador ou algum professor que tem contato com a empresa*”.

Essa pouca intervenção nas parcerias com empresas e outras organizações que compõem o ecossistema de inovação, revela um NIT bem reativo que age mais conforme a demanda (Coordenador do NIT1). Muitas interações ocorrem diretamente entre os pesquisadores e empresas. São predominantemente relação informal, pois o professor pesquisador está inserido no sistema produtivo e eles mutuamente se conhecem, conforme afirmou a Coordenadora do NIT 5.

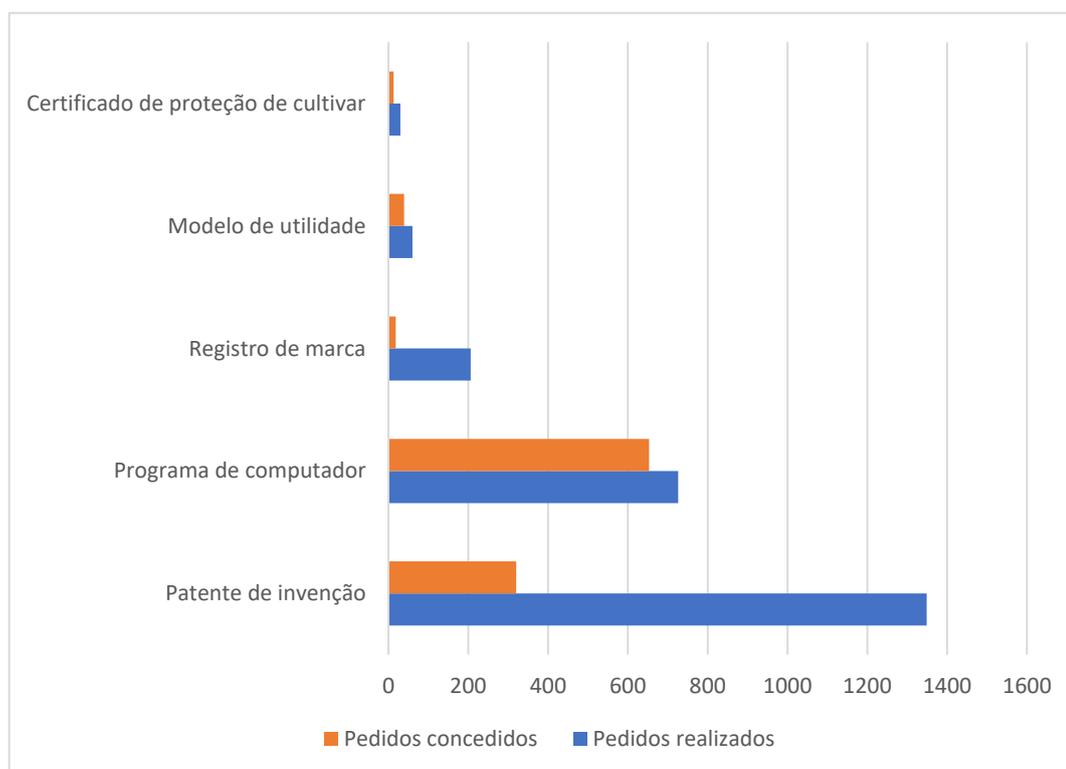
De acordo com o Pesquisador do IF 5, as buscas de soluções que são iniciadas conjuntamente têm maior probabilidade de culminar em acordos de transferência de tecnologia do que aquelas que são realizadas apenas pela IES. Dessa forma, a Coordenadora do NIT5 destaca a necessidade de maiores iniciativas por parte das empresas nessa relação: “*As empresas não podem ser passivas nessa relação, há risco para ambas as partes e o que tem que fazer é minimizar esses riscos*” (Coordenadora do NIT5).

Na percepção das empresas é difícil acessar as universidades. O representante da Empresa (E4) relata que o acesso “*é um pouco restrito*”. O principal contato que sua empresa tem com essas instituições é por meio de incentivo aos colaboradores por meio de bolsa, ao que chamou de *inclusão de tese* ou por meio de contratação de estagiários. “*A empresa acha que muitas pesquisas desenvolvidas nas universidades não têm aplicação prática e o setor privado é muito afastado das universidades*” (Representante da Empresa E4).

Na perspectiva da empresa, as relações ou projetos desenvolvidos em conjunto não são sofisticados e os apoios pessoais superam os apoios institucionais (Entrevistado da empresa E1.1). De acordo com a Empresa (E4), as relações são feitas com quem a empresa se identifica. Entretanto, o entrevistado destaca que nas universidades há uma predominância de interesse em satisfazer o próprio ego por parte de alguns pesquisadores, logo, o perfil do pesquisador influencia na possibilidade de relacionamento com as empresas.

O gráfico 2 mostra a relação entre pedido de proteção de propriedade intelectual realizados e os pedidos concedidos pelo INPI, por NIT. A pesquisa realizada pelo FORTEC incluiu 128 NITs no Brasil no ano 2019.

**Gráfico 2** - Pedidos de Proteção de Propriedade Intelectual realizados e concedidos - ano base 2019



Fonte: Elaborado pelo autor com base no Relatório FORTEC (2020).

Das 128 instituições participantes da pesquisa, com 2449 pedidos de proteção de PI realizado em 2019, apenas 31 (24,2%) IES celebraram acordos, totalizando 181 (7,4%) acordos de licenciamento em 2019. Desses respondentes, 24 foram de natureza pública e 7 de natureza privada sem fins lucrativos.

As atividades desempenhadas pelos NITs apresentadas estão em consonância com o que apontam Hayter; Rasmussen; Rooksby (2020) ao destacarem as atividades de proteção da propriedade intelectual, de transferência de tecnologia e de apoio ao empreendedorismo como atividades inerentes aos TTO no Reino Unido.

No mesmo sentido, estudos realizados por Siegel e Wright (2015) também constataram que as atividades desenvolvidas pelos Escritórios de transferência de Tecnologia (ETTs) estavam focadas em duas dimensões principais da transferência de tecnologia da universidade: patenteamento e licenciamento. As outras atividades voltadas para o apoio ao empreendedorismo e prospecção tecnológica ainda não é uma realidade da maioria dos NITs, principalmente no Brasil.

Embora, a Proteção da PI isoladamente não possa ser considerada um indicador de desempenho relevante para os NITs (FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2020) mais recentemente a propriedade intelectual vem sendo vista como um importante instrumento nas redes abertas de inovação tecnológica (ETZKOWITZ, 2010; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2020; SANTOS; TORKOMIAN, 2013). Logo, essa atividade é fundamental para os NITs, principalmente em seu estágio inicial no qual não há muita visibilidade do setor produtivo. Dessa forma, a partir do momento em que ele reúne maior portfólio de patente, pode ganhar maior atenção do setor produtivo para o estabelecimento de parcerias.

Ainda que na política de inovação de algumas instituições como o IF2 e o IF3 estejam contemplando o fomento empreendedorismo, esse desejo ainda não se traduz em realidade, pois a presença de incubadoras de empresas, startups e spin-offs nas instituições ainda é tímida. Isso está de acordo com o que apontam Siegel e Wright (2015) ao afirmarem que muitas universidades apenas recentemente integraram o empreendedorismo acadêmico em sua missão de desenvolvimento econômico.

Portanto, os dados empíricos mostram que, embora alguns NITs estejam em um processo de desenvolvimento no que diz respeito à proteção da propriedade intelectual e formação de parceria com as empresas, há ainda aqueles que não conseguiram atingir nem o estágio inicial que é a proteção da propriedade intelectual, como é o caso do NIT1. Entretanto, isso não significa que a instituição esteja totalmente alheia ao processo de inovação. Esses

dados apenas refletem a atuação do NIT no que diz respeito à sua competência, o que não exclui a possibilidade de pesquisadores nos *campi* estarem se relacionando produtivamente com outros agentes do sistema produtivo. Dessa forma, destacam-se as seguintes proposições:

Proposição 2a: *Os NITs dos Institutos Federais concentram suas atividades em formas comerciais de interação e tem pouca influência sobre outras formas de interação que podem ser mais duradouras e ter impactos significativos para as regiões periféricas.*

Proposição 2b: As parceiras efetivadas em estágios iniciais do projeto são mais propensas a resultar em transferência de tecnologia.

### 6.3. Principais barreiras encontradas pelos NITs

Algumas dificuldades encontradas pelos NITs comprometem suas atividades diárias no apoio às respectivas IES nos esforços para implementar sua política de Inovação. Na entrevista foi possível encontrar barreiras tanto ao nível das instituições, quanto dos NITs e dos pesquisadores. Alguns desafios como: 1) burocracia; 2) falta de instalações e recursos adequados 3) falta de entrosamento entre os IFs e o setor produtivo e fraca comunicação; 4) problemas relacionados à hierarquia e autonomia; 5) necessidade de pessoal; 6) falta de uma cultura voltada para a pesquisa aplicada; e, 7) limitações relacionadas ao trabalho do pesquisador, são frequentemente mencionados pelos entrevistados.

#### 6.3.1 Burocracia

Em relação à burocracia, na perspectiva dos coordenadores do NIT, o que forma maior gargalo no processo é a demora para fazer a proteção da propriedade intelectual e estabelecer parcerias com as empresas. De acordo com a Coordenadora do NIT5, essa demora é inerente às instituições Públicas. “*Tudo demora muito e as empresas querem para ontem*”. O pesquisador (P2) vai no mesmo sentido, afirmando que os processos são demorados e que nem sempre os gargalos são determinados pelas atividades dos NITs, mas, sim, por fatores externos. Outros quatro pesquisadores entrevistados confirmam que há dificuldade para firmar parceria em função da Burocracia. A questão da diferença entre a expectativa em relação ao tempo de execução do projeto, também foi ressaltada pelos pesquisadores.

As empresas relatam que a questão que dificulta a relação é a demora para se ter uma resposta, isso incomoda e se torna um grande entrave, conforme afirma o entrevistado do segmento empresarial. Nesse sentido, as empresas reclamam da dificuldade provocada pela burocracia e sugerem que a solução estaria em encontrar uma alternativa que não esteja

atrelada às “leis burocráticas”. Da mesma forma, a literatura apresenta a burocracia como barreira no processo de transferência de tecnologia. Os estudos realizados por Bodas Freitas; Geuna; Rossi (2013); Lucena; Sproesser (2015) e Paranhos; Cataldo e Pinto (2018) tanto em universidades de referência no Brasil quanto do exterior destacam esse problema. Assim, mesmo que haja uma cultura de inovação na universidade, se houver burocracia, os impactos regionais das ações inovativas podem ficar prejudicados (CHAI; GANZER; OLEA, 2018).

No mesmo sentido, o representante da empresa (E5) mostra o quanto a burocracia pode ser prejudicial para a empresa.

*Isso [a burocracia] para a empresa é muito ruim, porque você tem um cronograma, uma expectativa, existe uma demanda do mercado, que naquele momento ali você tem, por assim dizer, que explorar. A partir do momento que nós temos esse tipo de lacuna dos pesquisadores, de suporte, nós temos atrasos na entrega dos projetos podemos perder inclusive o timing dessa inovação (Entrevistado da empresa E5).*

Dessa forma, observa-se que os NITs, os pesquisadores e as empresas sentem os impactos negativos da burocracia. Isso coincide com a percepção do pesquisador do IF5 ao afirmar que se resolvesse o problema da burocracia, teria resolvido maior parte dos problemas.

### 6.3.2 Instalações e Recursos Escassos

A existência de instalações adequadas e recursos são elementos críticos ao se tratar de estrutura de pesquisa das IES. Dessa forma, o acesso a espaços como parques e polos tecnológicos, incubadora de empresas inovadoras, espaço *maker* e outros laboratórios internos à instituição é muito valorizado pelos pesquisadores e empreendedores acadêmicos. Todavia, nem todas as IES têm o privilégio de disponibilizar de tais espaços na maioria dos *campi*. No caso dos IFs, por exemplo, a pouca estrutura de pesquisa existente se destina a fins didáticos e impossibilita análises mais elaboradas, o que dificulta as parcerias.

Da mesma forma, a falta de recursos financeiros também é prejudicial na manutenção e suprimento dos espaços para desenvolvimento de tecnologias. Assim, essa questão figura como outro grande desafio enfrentado pelos NITs, o qual prejudica o andamento das ações. Esse problema é percebido até mesmo pelas organizações que fazem parceria com a instituição. Neste sentido, o empresário representante da empresa (E5) declara:

*O que hoje a gente mais percebe é uma lacuna, principalmente mais recente, é realmente a mitigação/redução de alguns investimentos, então, às vezes você tinha um pesquisador bolsista e de repente aquela bolsa não está mais disponível, então ele começa a ter dificuldades para sustentar aquela pesquisa (Empresa E5).*

Dessa forma, entende-se que são muitas as lacunas que são percebidas que afetam o funcionamento dos NITs. Neste sentido, reduzir esses *gaps* pode significar oferecer melhores condições de trabalho e, conseqüentemente, aumenta-se a possibilidade de alcançar melhores resultados

Em argumento a favor de laboratórios adequados para pesquisa, o pesquisador (P4) defende que “*se tem um laboratório top de linha para pesquisa, você consegue ensinar lá dentro. O contrário não é verdadeiro*”. Dessa forma, fica evidente a necessidade de repensar a estrutura de pesquisa dos Institutos Federais, não só no que diz respeito à estrutura física, mas sobretudo, na capacitação e disponibilidade de capital humano disponível para dedicar-se à pesquisa.

### **6.3.3 Falta de Entrosamento e Fraca Comunicação**

A falta de entrosamento entre as IES e o setor produtivo é outro fator que compromete as atividades do NIT se transformando em um grande desafio que demanda soluções efetivas. A Coordenadora do NIT5 entende que fazer a aproximação entre os IFs e as empresas locais é um grande desafio porque as empresas não se envolvem nessa dinâmica de forma efetiva. Também na percepção de dois pesquisadores entrevistados, é muito difícil fazer com que os empresários entendam que a pesquisa pode ser um motor que vai transformar a empresa e seus negócios e subsidiar as políticas públicas. Para os entrevistados é uma questão de cultura do empresariado. Problemas semelhantes foram observados em pesquisa realizada por Pakes et al. (2018), na qual observou que mesmo após um contato prévio e o alinhamento de informações, pode haver dificuldades de alinhamento entre as expectativas da empresa e da Universidade (PAKES et al., 2018).

O entrevistado vinculado à empresa (E5) também destaca a necessidade de diminuir a lacuna entre as IES e a sociedade. O entrevistado ressalta que grande volume de conhecimento que é produzido vai para as prateleiras das universidades. De acordo com o entrevistado esse conhecimento deveria escoar para a sociedade e gerar valor. Segundo ele, a universidade não vai até as necessidades da sociedade e muitas vezes essa necessidade está oculta porque o público não sabe o potencial da universidade para contribuir na solução daquele problema. O empresário destaca que esse caminho ainda é mais difícil para o empreendedor médio que não tem formação acadêmica. Neste sentido, a comunicação científica e outras formas de divulgação das ações da universidade precisa ser melhorada para ajudar a reduzir essa lacuna, principalmente no que se refere diretamente aos Institutos Federais.

### 6.3.4 Hierarquia e Autonomia

Ficou clara a necessidade de maior legitimidade do NIT por parte da instituição como um setor estratégico de promoção da inovação. O entrevistado do NIT2 ressalta que o setor existe em resposta às determinações legais, mas não recebe a devida importância dentro da instituição. Portanto, o não reconhecimento do NIT enquanto setor estratégico acarreta outros problemas como a falta de prioridade no suprimento de pessoal e de recursos materiais e financeiros.

De fato, as ações do NIT devem estar articuladas com ações maiores que conduzam a instituição aos seus objetivos estratégicos. Não podendo, portanto, ser ações isoladas. Neste sentido, o Coordenador do NIT2 ressalta a necessidade de dar maior visibilidade ao NIT nos *campi* e na reitoria. A entrevistada Coordenadora do NIT3 lembra da ampla possibilidade de disseminar “*os conceitos de inovação e de propriedade intelectual, porque é um assunto novo para muita gente*”. Dessa forma, o pesquisador do IF1 afirma que muitos ainda desconhecem que o NIT é um facilitador do processo de transferência de conhecimento e tecnologia, de maneira geral, para a sociedade para empresários e para a academia.

A entrevistada Coordenadora do NIT5 sugere que o NIT seja subordinado diretamente ao Reitor, pois não há nada que o NIT possa executar se a gestão máxima da instituição não se comprometer de fato. Ainda em relação ao posicionamento na estrutura organizacional, é quase unânime que este órgão deveria estar mais próximo à reitoria para que pudesse contribuir de forma mais estratégica para o alcance dos objetivos da instituição.

Embora o Decreto Nº 9.283/2018 que regulamenta o novo marco legal da inovação no Brasil permita à ICT definir a posição do NIT no organograma institucional (BRASIL, 2018), nos Institutos Federais estudados, os NITs estão subordinados à uma diretoria, normalmente à Diretoria de Pesquisa ou Inovação, que, por sua vez, está subordinada à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação. Essa mesma característica foi encontrada em estudos realizado por Torkomian (2009) em que foi identificado que nas universidades, maior parte dos NITs estão vinculados à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (mais de 50%), enquanto apenas 22% estão vinculados diretamente à Reitoria. Entretanto, esse posicionamento do NIT na estrutura hierárquica dos IFs tem sido objeto de crítica tanto de coordenador de NIT quanto de pesquisador.

A coordenadora do NIT5 argumenta que a Diretoria de Inovação à qual o NIT está subordinado deveria estar ligada diretamente ao Reitor e não através de uma Pró-Reitoria.

Corroborando com essa afirmativa, o pesquisador do IF4 diz que “*é errôneo as pessoas acharem que o NIT tem que estar dentro da Pró-Reitoria de pesquisa*”, uma vez que nem toda inovação é proveniente de uma pesquisa.

Quanto à autonomia do NIT, vale salientar sua importância para as decisões a respeito de suas incumbências. Neste sentido, os entrevistados afirmam que essa autonomia é relativa porque as decisões são compartilhadas com os autores das patentes e Reitoria (Coordenadora do NIT3 e “*quem assina é o reitor*”, mas “*o protagonismo nessas atividades é do NIT*”, (Coordenador do NIT3; Coordenador do NIT2).

Em relação à autonomia do pesquisador, foi observado a partir dos dados empíricos que a decisão por iniciar uma pesquisa está muito vinculada aos editais e à rede de relacionamento. O NIT é acionado quando a decisão caminha para a proteção da propriedade intelectual. Neste sentido, observou-se que muitas relações são estabelecidas diretamente com as empresas sem o conhecimento dos NITs.

Entretanto, tanto os coordenadores de NIT quanto pesquisadores concordam que muitas iniciativas relacionadas à inovação, além das parcerias, ocorrem sem a intervenção dos NITs. Três pesquisadores entrevistados, por exemplo, mencionaram algumas ações importantes, como a criação de ambientes de inovação e espaços *makers* nos *campi*, cujos processos não contaram com a participação dos respectivos NITs.

### **6.3.5 Falta de Pessoal - RH**

Outros fatores que interferem diretamente no desempenho dos NITs estão relacionados ao quantitativo e rotatividade de pessoal. Entende-se, portanto, que uma equipe bem preparada nos NITs pode influenciar significativamente em seus resultados, uma vez que uma equipe experiente e orientada para o mercado são ativos essenciais para que os NITs realizem todo o seu potencial (FISCHER et al., 2017; SIEGEL et al., 2003).

*QUANTITATIVO DE PESSOAL*: Os NITs dos IFs estudados operam com um ou dois servidores de carreira e um ou dois bolsistas. Entretanto, esses servidores de carreira não foram contratados especificamente para o NIT. Trata-se de professores ou técnicos que atuam provisoriamente nos NITs. No caso de um dos NITs em que há uma única pessoa responsável para executar todas as atividades, o qual exerce o cargo de coordenador. Segundo esse entrevistado, seu tempo não é dedicado exclusivamente ao NIT.

Devido a carência de pessoal, os NITs são inibidos a iniciarem projetos mais ousados. Às vezes, é difícil até mesmo dar sequência nas atividades rotineiras. Conforme

afirma a Coordenadora do NIT5 “*precisa de mais recursos humanos rápido, urgente, para que possa dar continuidades às atividades regulares*”.

Os pesquisadores entrevistados reconhecem essa limitação afirmando que a carência de pessoal nos NITs representa uma fragilidade muito grande. O Pesquisador do NIT1 ressalta que a alta rotatividade dos bolsistas prejudica a retenção de conhecimento. O pesquisador do NIT2 afirma que uma equipe multidisciplinar nos NITs poderia agilizar o processo, uma vez que todo o processo poderia ser resolvido internamente, não precisaria acionar outros departamentos da instituição na análise dos processos inerentes aos NITs.

Entretanto, mesmo os NITs que têm mais servidores, como o NIT2 que tem dois servidores de carreira e três bolsistas ainda acham que os cargos dos bolsistas deveriam ser de pessoas permanentes, pois “*esses bolsistas a cada período eles saem e é como se voltasse para estaca zero*” (Ex Coordenador do NIT2).

*ROTATIVIDADE DE PESSOAL*: Por fim, ficou evidente que esse fenômeno ocorre tanto na coordenação dos NITs, quanto entre os bolsistas. Todos os coordenadores entrevistados destacaram que quando foram convidados para assumir o cargo, o Reitor ressaltou a necessidade de reduzir o *turnover*, por isso, a promessa de que essa pessoa ficaria por mais tempo. De fato, em dois dos casos estudados, o coordenador está há mais de cinco anos e em outros dois houve troca de coordenação no final de 2019.

Essa rotatividade prejudica o amadurecimento do NIT, conforme ressalta o Ex Coordenador do NIT2:

*O NIT vai estar sempre em aprendizado porque a rotatividade é muito grande e a Instituição não o compreende com um organismo oficial, aí fica assim trocando muita gente. Como tem poucas pessoas, as vezes a pessoa que sai é a única que tem conhecimento. Tem NIT que tem uma pessoa só, aí se a pessoa sai entra outra que não sabe nada de propriedade intelectual que é um assunto complicado até para o mercado judiciário* (Ex Coordenador do NIT2).

Nas instituições que têm os escritórios locais, também é possível observar alta rotatividade nesses ambientes, conforme afirma a Coordenadora do NIT5.

*Os escritórios locais dentro da instituição, também eles são formados geralmente por professores. Esses professores, na hora que eles estão craques no assunto eles falam “não dá mais para mim” eu não aguento é muita função é pouca ... você não tem reconhecimento naquilo, você não tem meios de trabalhar, você ficar dando murro em ponta de faca e aí fica uma rotatividade muito alta. Quando você tem uma rotatividade muito alta você não tem continuidade* (Coordenadora do NIT5).

Portanto, é necessário que o NIT seja capaz de estabelecer uma sistemática de trabalho que o possibilite criar uma memória. Assim, para que seja possível uma adequada

retenção do conhecimento nos NITs, é necessário que tenha pessoas permanentes que possam zelar tanto pelo conhecimento tácito quanto pelo explícito.

Na perspectiva dos pesquisadores foi destacada a necessidade de pessoas fixas nos NITs para garantir uma memória e retenção do conhecimento. Ressaltaram também a necessidade de treinamentos constantes. De acordo com o pesquisador do NIT4, *o NIT não tem memória*. No mesmo sentido, o Ex-Coordenador do NIT2 afirma que o NIT está sempre em aprendizagem porque a rotatividade é muito alta.

O problema de pessoal nos NITs pode estar relacionado com uma questão estrutural mais ampla em que as organizações públicas no Brasil não têm flexibilidade em termos de contratação e gestão de recursos humanos (FISCHER et al., 2017). Entretanto, munir os NITs de recursos suficientes e pessoal qualificado é necessário para que ele possa executar suas ações de forma eficaz.

Nesse sentido, essa percepção é aderente com a constatação de Bubela e Caulfield (2010) que observaram que os profissionais de transferência de tecnologia devem ser o motor da comercialização em instituições de pesquisa. No entanto, sem um quadro de pessoal adequado, fica cada vez mais difícil contar com a evolução dos NITs para estágios mais avançados de maturidade e maior sucesso nas ações estratégicas relativas à transferência de tecnologia e implementação de uma cultura empreendedora (JORIO; CREPALDE, 2018).

### **6.3.6 Cultura de Pesquisa Básica**

Outro desafio encontrado nos Institutos Federais diz respeito à própria cultura de pesquisa na instituição. Enquanto os instrumentos normativos determinam a pesquisa aplicada como prioridade nos Institutos Federais, muitos pesquisadores insistem no desenvolvimento da pesquisa básica, as quais raramente fornecem resultados a curto prazo ou dialogam com as demandas da região.

Na percepção tanto de pesquisadores quanto de Coordenadores de NIT2, há muita dificuldade para o pesquisador fazer a pesquisa aplicada aderente às demandas locais, uma vez que tem que aprender todo o processo ou até mesmo mudar a linha de pesquisa. Neste sentido, a cultura da pesquisa básica aprendida na universidade está muito presente nos Institutos Federais. Assim, foi possível observar que dois pesquisadores declararam que suas pesquisas são básicas e não geram resultados imediatos.

*Hoje nós estamos trabalhando mais com pesquisa básica e pesquisa descritiva. A gente tem que entender um fenômeno até fazer um panorama desse fenômeno e explicar esse fenômeno. Mas infelizmente a gente não está nem no momento ainda, que é conseguir fazer uma pesquisa prática ou pesquisa-ação (Pesquisador P1.1).*

A dedicação excessiva à pesquisa básica pode prejudicar a cultura inovativa dos pesquisadores. Portanto, além de observar as normativas institucionais, é necessário que haja uma combinação adequada entre as variadas modalidades de pesquisa de forma que tenha um alinhamento com o objetivo estratégico de cada instituição. Nesse sentido, é perceptível que os NITs se esforçam para promover uma cultura de inovação (CASTRO E SOUZA, 2012), principalmente por meio da promoção de eventos. Porém, os efeitos ainda não são perceptíveis nas instituições pesquisadas. Esses resultados são coerentes com o que mostram Chais et al. (2018) e Siegel; Wright (2015) ao afirmarem que essa cultura empreendedora e inovativa ainda não está consolidada nas ICTs.

### **6.3.7 Limitações dos Pesquisadores**

Essas limitações dizem respeito à excessiva carga de trabalho que o trabalhador tem que se dedicar em sala de aula; à insegurança jurídica e à pouca habilidade para lidar com o mercado. Em relação à extensiva carga horária dedicada ao exercício da docência, os coordenadores dos NITs destacaram que muitas vezes o pesquisador tem a expertise e vontade de se envolver mais com questões relacionadas à pesquisa e inovação, mas não consegue fazer porque devem ministrar muitas aulas. Para os pesquisadores do IF1 e IF5, é muito desafiador montar uma equipe dentro da instituição devido essa falta de disponibilidade dos professores.

A insegurança jurídica está relacionada tanto ao trabalho do NIT quanto dos pesquisadores. Os coordenadores dos NITs consideram um trabalho complexo e que demanda muito conhecimento nessa área. Tanto é que diversas vezes foram citados apoios de instituições como a Controladoria-Geral da União (CGU), Advocacia-Geral da União (AGU) e Procuradoria nesse processo de acordos transferência de tecnologia para a iniciativa privada. Do ponto de vista dos pesquisadores, a insegurança mostrada foi no sentido de “o que pode ser feito” e quais os impedimentos para os professores pesquisadores se envolverem em parcerias por serem de dedicação exclusiva na IES.

Por fim, os Pesquisadores do IF1 e IF5 e a Coordenadora do NIT5 afirmam que falta no pesquisador maior noção de mercado para que as parcerias tenham sucesso. Uma boa noção de mercado vai contribuir para a escolha da pesquisa a ser desenvolvida, para o estabelecimento das parcerias e para a valoração da tecnologia e distribuição dos ganhos.

Essas mesmas dificuldades foram levantadas por O'Gorman, Byrne e Pandya (2008) e por Oliveira e Torkomian (2019) em que apontaram a dificuldade em julgar o potencial comercial de uma invenção; a falta de conhecimento sobre dinâmica de mercado; e a falta de poder de barganha como um dificultador no processo de interação Universidade-Empresa. Diante do exposto, apresentam-se as seguintes proposições:

Proposição 3a – *Algumas limitações como a burocracia, a falta de instalações adequadas e a falta de entrosamento entre os Institutos Federais e o sistema produtivo inibem o interesse das empresas pela parceria devido à diferença de expectativa. A solução para esses problemas está além da competência do NIT e envolve questões estruturais mais amplas.*

Proposição 3b: *O enquadramento do NIT como entidade estratégica na instituição pode facilitar sua legitimação e impactar positivamente em relação aos recursos humanos e financeiros e promover maior reconhecimento entre os pesquisadores, possibilitando alcançar melhores resultados.*

Proposição 3c: *A falta de cultura de pesquisa aplicada e a impossibilidade de os pesquisadores dedicarem mais tempo à pesquisa são limitantes da interação e demandam dos NITs atuação estratégica e operacional no sentido de sensibilizar os tomadores de decisão na instituição e promover maior direcionamento das pesquisas.*

#### **6.4. Influência das Condições Ecológicas na Política de Inovação dos IFs Mineiros.**

O ordenamento jurídico que instituiu e orienta o funcionamento dos Institutos Federais ressalta relevância da instituição na produção de conhecimento e interação com a sociedade por meio do ensino, pesquisa aplicada e extensão social e tecnológica, cujo objetivo maior é contribuir para o desenvolvimento das regiões.

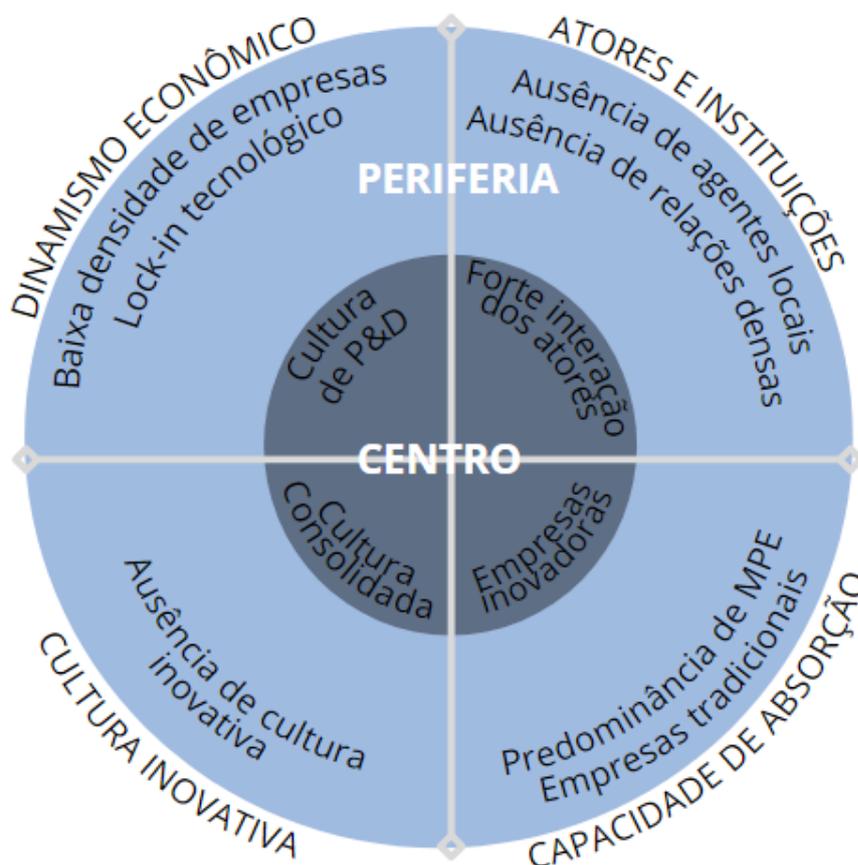
Ao mesmo tempo em que os NITs foram criados para apoiar a implementação da política de inovação das ICTS, seu desempenho depende do alinhamento das ações propostas e implementadas pelas instituições – ensino, pesquisa, extensão e inovação – com as demandas das respectivas regiões. Dessa forma, é necessário que tenha uma política institucional de inovação bem estabelecida que contemple as características da região e os aspectos internos da instituição.

Esse alinhamento deve corresponder não somente à pesquisa, pois muitas atividades de ensino e extensão são fundamentais para identificar problemas locais, uma vez

que muitas questões de pesquisa surgem a partir das discussões entre professores e alunos em sala de aula e do relacionamento entre extensionistas e a sociedade.

Levando em consideração a forte ênfase que os Institutos Federais dão à promoção do desenvolvimento regional, ao atendimento à demanda da sociedade e a inclusão social, a implantação dos respectivos *campi* se deu nas mais variadas regiões, caracterizadas como regiões periféricas. Vale ressaltar que não há um modelo específico para caracterizar um sistema de inovação e suas nuances, porém é possível identificar características que são comuns a todos eles ou pelo menos, à maioria. Neste sentido, adotou-se quatro elementos que contribuem para maior compreensão da relação centro-periferia, a saber: presença de atores e instituições, bem como a relação que se estabelece entre eles; capacidade de absorção das organizações; cultura inovativa e dinamismo econômico. Esses elementos, embora estando externos aos Institutos Federais, certamente influenciam em sua política de inovação, já que esta deve estar conectada com as demandas das regiões (BRASIL, 2008). A figura 8, a seguir, retrata essas características e as principais variáveis cuja intensidade pode determinar uma região como central ou periférica

**Figura 8** - Características das regiões centrais e periféricas



Fonte: Elaborada pelo autor (2021) com base em Tödtling e Trippl (2005).

Portanto, a seguir será discutido sobre as principais características dessas regiões, com foco, principalmente nas periferias, e a influência do contexto externo na política de inovação dos Institutos Federais em análise.

#### 6.4.1 Atores e Instituições

De acordo com Zukuskaite (2018) as instituições são entendidas como regras formais e informais, como regulamentos, valores e rotinas, enquanto organizações como universidades, bancos, escolas, organizações políticas e empresas são atores que seguem, desobedecem ou iniciam as regras. Portanto, é importante salientar que o ambiente institucional e o arranjo institucional interagem entre si e moldam os resultados econômicos em diferentes regiões (SOTARAUTA, 2017).

As instituições têm como papel fundamental a facilitação de novas oportunidades para a atividade econômica. Dessa forma, as legislações e normatizações tendem a facilitar a interação entre os atores. Assim, os mecanismos de apoio financeiro e fomento dão o suporte

necessário para o desenvolvimento das respectivas ações. Além disso, esses mecanismos estão estreitamente conectados a elementos culturais-cognitivos que favorecem o surgimento de processos inovadores (ZUKAUSKAITE, 2018).

Entretanto, nem todas as regiões têm o privilégio de contar com a presença e ação efetiva de tais instituições. As ditas regiões periféricas normalmente são carentes de instituições de nível local e não têm cobertura das instituições que atuam em maior escala geográfica, principalmente em países de dimensão continental como o Brasil. No caso dos Institutos Federais, essas condições são expressas no PDI do IF2 ao ressaltar que das nove microrregiões nas quais a instituição se faz presente, apenas duas possuem programas de incubação. As demais regiões se mostram carentes em termos de tais programas.

Além disso, o Pesquisador (P1.2) destaca a dificuldade para desenvolver atividades de inovação na região, uma vez que estão “*em uma região ainda não tão desenvolvida economicamente socialmente*”.

#### **6.4.2 Capacidade de Absorção**

As regiões periféricas são caracterizadas principalmente pela presença massiva de Micro e Pequenas Empresas (MPE) e/ou empresas tradicionalmente pouco inovadoras. No geral, essas empresas têm pouca capacidade de absorção de conhecimento científico. Essa baixa capacidade de absorção se refere à falta de habilidade para capturar conhecimentos complementares vindo de fontes internas ou externas de forma a estimular sua experiência. A capacidade de absorção pode ser classificada como capacidade de absorção potencial, que se refere à aquisição e assimilação de conhecimento e a capacidade de absorção realizada, que se refere à capacidade de transformação e exploração do conhecimento. A capacidade de absorção realizada permite que a organização identifique, entre os novos conhecimentos acessados, aqueles que podem ser absorvidos ou combinados com o seu conhecimento atual, gerando novas oportunidades tecnológicas (MOREIRA; TORKOMIAN; SOARES, 2016).

Dessa forma, os NITs podem atuar como mecanismos de integração que contribuem para as organizações aumentarem sua capacidade absorativa tanto potencial, com a aquisição de novos conhecimentos, quanto realizada, na aplicação deste conhecimento em seu processo produtivo, gerando novos produtos, serviços ou processos. No entanto, a baixa capacidade de absorção das empresas demanda maior esforço do NIT e das Instituições de ensino e pesquisa para que o conhecimento produzido seja aplicado de forma produtiva.

A capacidade de absorção de uma organização tem estreita relação com a proximidade cognitiva discutida por (BOSCHMA, 2005). Essa dimensão da proximidade influencia significativamente na possibilidade de obter maior nível de conhecimento e aprendizado. Neste sentido, a proximidade cognitiva adequada permite maior absorção de conhecimento e ao mesmo tempo proporciona complementaridade, agregando importantes novidades ao processo inovativo. Assim, os efeitos dessa dimensão estão muito presentes na fala dos entrevistados, tanto na perspectiva de coordenadores dos NITs, quanto de pesquisadores e empresários.

O entrevistado Coordenador do NIT2 destaca dois pontos que são muito importantes nessa dimensão: primeiro afirma que o IF tem muitos professores, docentes e corpo técnico que vem das próprias empresas com uma carga de conhecimento prático. Por outro lado, o entrevistado afirma que muitas empresas têm um corpo técnico muito distante da realidade dos IFs, mas isso gera possibilidades de parceria, uma vez que a instituição pode atuar em um problema da empresa que ela não consegue resolver de forma interna.

No mesmo sentido, a Coordenadora do NIT3 afirma que nas IES, os pesquisadores conseguem desenvolver uma pesquisa até certo ponto, porque não tem condições de fazer pesquisa como testes em campo de produtos, dependendo da área. Então, *“eu acredito que se a gente se envolver mais a com empresas, a gente consegue trabalhar juntos nessas parcerias e consegue avançar mais”* (Coordenadora do NIT3). Nesse sentido, o distanciamento cognitivo existente pode favorecer o desenvolvimento de pesquisas conjuntas e possibilita uma complementariedade saudável entre as partes.

Por outro lado, aspectos relacionados à formação do pesquisador mostram a existência de distância cognitiva devido a desarmonia entre sua formação e a especialidade produtiva da região ou outras demandas de cunho mais social. Para reduzir essa distância e se adequar às demandas locais e regionais, talvez o pesquisador teria que mudar sua linha de pesquisa. Às vezes, as *“pessoas acabam ficando muito na área acadêmica e se distanciam um pouquinho do mercado e do que está acontecendo”* (Coordenadora do NIT3), dificultando, assim, a troca de conhecimento entre esses agentes.

A expertise dos pesquisadores e a relação que eles estabelecem com as empresas são igualmente importantes, conforme afirmaram as coordenadoras dos NIT3 e do NIT5 em relação à expertise dos pesquisadores na área de cafeicultura. De acordo com as entrevistadas, o setor produtivo conhece o pesquisador e vice-versa, as parcerias que ocorrem e as que ocorreram até hoje, *“é muito em cima dessa relação, ele conhece a empresa que trabalha com*

*isso e a empresa que trabalha com isso conhece o talento dele, então, essa relação possibilita fechar”* as parcerias (Coordenadora do NIT5).

### **6.4.3 Cultura Inovativa**

A cultura inovativa tem forte influência nas questões relativas ao conhecimento e aprendizado das ICTs, principalmente quando se trata de assuntos relacionados à inovação (PEREIRA et al., 2018). A cultura inovativa, tanto interna quanto externa, vai contribuir para a definição de qual conhecimento será mais útil em determinado contexto. Portanto, quando se tem uma cultura inovativa bem definida, certamente será dada a devida importância aos conhecimentos que favorecem a inovação e possibilita maior interação entre as Instituições de Ensino e Pesquisa e a sociedade.

parceria com as universidades não é cultural no Brasil, com exceção de algumas grandes empresas da área farmacêutica onde ocorre com mais frequência, *“mas se você pegar para as outras áreas é uma coisa muito incipiente no país”* (Ex Coordenador do NIT2).

parcerias. Da mesma forma, a Coordenadora do NIT5 ressalta que o pesquisador e as empresas brasileiras não têm cultura de interagir entre si. Se for o caso, elas preferem fazer a pesquisa ou desenvolvimento sem a parceria.

que não são aderentes à inovação por falta de uma cultura de inovação consistente. No entanto, há um esforço na tentativa de construir uma cultura empreendedora e de inovação na instituição conforme afirma o ex-coordenador do NIT2. *“a gente roda as unidades dando curso de capacitação sobre o que é propriedade intelectual, quais são as modalidades, quais tipo de registro que faz e os tipos de proteção.”*

formação de capital intelectual, qualificação de mão de obra, incentivo à atividade de P,D&I por parte das empresas locais e dos setores da administração pública, fomento ao empreendedorismo e o estabelecimento de links entre as universidades e institutos de pesquisa e as empresas (FLORIDA, 1995; SANTOS, 2008).

#### 6.4.4 Dinamismo Econômico

São muitas as variáveis relacionadas ao dinamismo econômico. Entretanto, algumas como PIB per capita, densidade de empresas e taxa de desempregados, contribuem para diferenciar as regiões centrais das periféricas. Quando se trata de ambiente de inovação, é possível que a atitude das empresas possa, também, determinar tais características. Pois algumas regiões beneficiadas pela presença de empresas tradicionais são estagnadas porque elas são incapazes de inovar devido ao paradigma estabelecido (*lock-in* tecnológico) entre os produtores locais em determinadas trajetórias tecnológicas e organizacionais pouco promissoras. Em virtude da ausência de fontes de novidades, as empresas locais perdem sua capacidade de gerar inovações (GARCIA et al., 2020; TÖDTLING; TRIPPL, 2005).

Ainda assim, é necessário que a IES esteja atenta às demandas das regiões, às especialidades produtivas e procure identificar os pontos fortes e fracos economicamente no ambiente para que ela possa atuar com maior eficácia. Com isso, documentos como o Plano de Desenvolvimento Institucional e a política Institucional de Inovação podem contribuir para que haja maior alinhamento entre os objetivos estratégicos da instituição e o arranjo produtivo da região.

Neste sentido, o ex-coordenador do NIT2 ressalta que:

*a instituição tem que criar uma identidade, então o que ela quer com a inovação, não pode ser uma política isolada de ações isoladas que os NITs fazem. O que a Instituição quer como inovação? Ela quer promover modernização dos cursos? Então tem que integrar inovação com formação acadêmica dos alunos e aí começar com essa questão de aproximação e desenvolver as pesquisas que realmente atendam à comunidade, desenvolver pesquisas que realmente vão solucionar problemas das empresas, problemas sociais que estão em volta (Ex-coordenador do NIT2).*

Muitos Institutos Federais têm dificuldade para criar uma identidade devido à estrutura *multicampi* característica dessas instituições. Como os municípios ou microrregiões onde se fazem presente os diferentes *campi* têm especializações bem peculiares, é necessário que sejam feitos ajustes para se adequar a cada uma delas. Nesse sentido, é importante que se tenha um planejamento estratégico da instituição que determine as diretrizes da instituição no que diz respeito à inovação e os planos mais específicos que atenda às diversas especializações regionais.

A política de inovação das instituições retrata bem esse interesse em articular as ações da instituição com o ambiente. No entanto, enquanto a Política Institucional de Inovação dos IF2 e IF3 contempla e privilegia a interação da instituição com o sistema produtivo local, uma vez que trazem seções destinadas às estratégias de atuação no ambiente

produtivo local, regional e nacional; nos IF1 e IF4 a política é mais voltada para as ações técnicas e operacionais, não fazendo, portanto, menção à promoção do desenvolvimento local e regional.

De forma semelhante, a questão do fomento ao empreendedorismo não é ressaltada na política de inovação do IF1 quando se trata das atribuições do NIT. Neste sentido, a atribuição do NIT descrita no referido documento são as ações voltadas à proteção da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia.

A política de inovação do IF2 determina que a prospecção tecnológica deve ser realizada anualmente e observará: 1) as matrizes econômicas das regiões abrangidas pelo IF2; 2) o nível de desenvolvimento social das regiões abrangidas pelo IF2; 3) análise qualitativa sobre o nível de desenvolvimento tecnológico, industrial e social da economia local; 4) a compatibilidade entre a demanda tecnológica da economia local e as expertises da instituição; 5) possibilidades de desenvolvimento de projetos alinhados à área de competência e às linhas de atuação dos polos de inovação. Dessa forma, entende-se que a proposta da política de inovação da instituição prevê ações que podem influenciar significativamente no desenvolvimento da região.

A tabela 4, a seguir, apresenta dados relacionados aos contextos externos, mais especificamente sobre atores e instituições, capacidade de absorção, cultura inovativa e dinamismo econômico. Neste sentido, cada categoria trouxe duas ou mais variáveis, as quais estão estreitamente ligadas à possibilidade de interação entre as IES e o ambiente produtivo.

**Tabela 4 - Dados agregados da relação Centro x Periferia**

IF	<u>Atores e Instituições</u>			<u>Capacidade de absorção</u>	<u>Cultura Inovativa</u>		<u>Dinamismo econômico</u>		
	Inst. Parceiras	Tecido Empresarial	Emp. de IES e de P&D	Emp. em emp. de base tecnológica	Ind. de inovação	Dep. de patente	PIB per Capita	Dens. empresas	ISDEL
<b>IF1</b>	9	0,0020	455	1810	0,004	4	16520	0,07	0,35
<b>IF2</b>	11	0,035	254	5170	0,015	12	37310	0,09	0,39
<b>IF3</b>	26	0,003	1040	4966	0,011	18	21853	0,08	0,39
<b>IF4</b>	13	0,011	2046	6920	0,017	26	36882	0,09	0,39
<b>IF5</b>	3	0,002	240	4028	0,006	12	27402	0,09	0,38
<b>BH</b>	<b>438*</b>	0,2204	15304	64487	0,2144	936	36759,66	0,12	0,57638

Fonte: Elaborada pelo autor (2021) com base em dados do CAGED (2019), DGP (2016) e ISDEL (2020).

\*UFMG

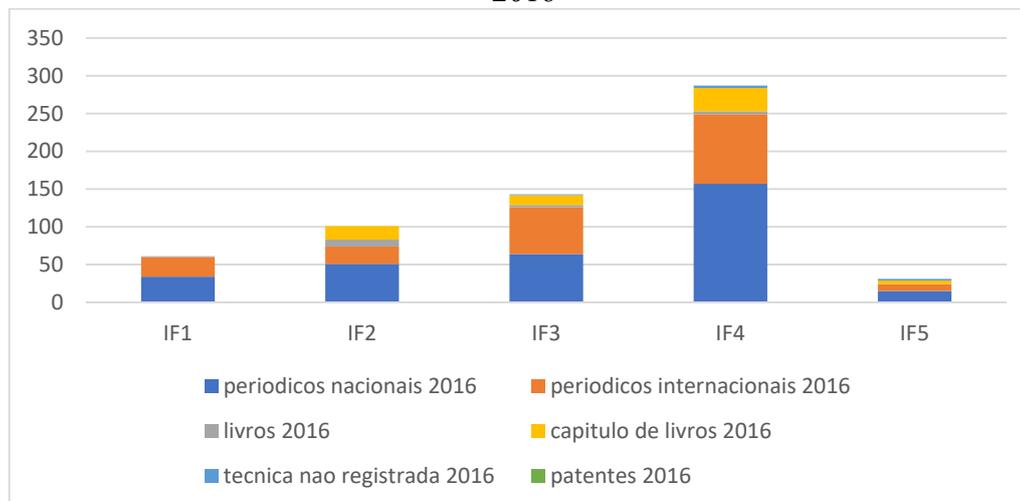
**Nota metodológica:**

Os dados da tabela 4 objetivam fazer uma análise comparativa entre a média dos municípios que contam com campi dos respectivos IFs e os dados de Belo Horizonte, apontando a diferença entre regiões centrais e periféricas em diversas dimensões. Na dimensão “atores e instituições”, as **Instituições parceiras:** É dado pelo número de Instituições parceiras, independente da esfera, informadas no DGP e o **Tecido Empresarial:** É dado pela média de empregados em organizações associativas patronais e empresariais (exceto sindicatos) nos respectivos municípios. Pressupõe-se que quanto maior o número de empregados em organizações associativas patronais e empresariais, mais denso o tecido empresarial. Na dimensão “capacidade de absorção, os **Empregados de Ensino Superior e Pesquisa:** composto pelo número de empregados em atividade de Ensino Superior e Pesquisa e **Empregados em empresa de base tecnológica:** composto pelo número de empregados em empresas de base tecnológica nos respectivos municípios. Na dimensão “cultura inovativa” o **índice de inovação:** composto pela média de empregados no Ensino Superior e pesquisa, pelo número de empregados em empresas de base tecnológica nos municípios e pelo número de Patentes, com peso maior para patentes concedidas e o **Depósito de patente:** dado pelo número de depósito de patentes, independente de concessão ou licenciamento. Na dimensão “dinamismo econômico” inclui-se o **PIB per capita:** dado pelo produto interno bruto, dividido pela quantidade de habitantes do município; **Densidade de Empresas:** dado pela razão entre o total de empresas e a população adulta e o **ISDEL** que é o Índice Sebrae de Desenvolvimento Econômico Local que posiciona os territórios entre uma escala que varia de 0 a 1, onde estão os níveis mínimos e máximos de desenvolvimento, sendo que 0 é o menor nível e 1 é o maior nível de desenvolvimento.

A tabela 4 sintetiza a situação dos IF presentes em Minas Gerais em relação variáveis que ajudam a identificar as regiões periféricas. Em quase todas as variáveis os IF1 e o IF5 se encontram em situação menos favorável. Quando comparada a Belo Horizonte, essa diferença é mais significativa. Isso implica que os Institutos Federais estão majoritariamente situados em regiões periféricas e, entre eles, há alguns que se encontram em desvantagem.

Essa discrepância é refletida no gráfico 3 que mostra a produção científica e tecnológica dos Institutos Federais em questão. Dessa forma, verifica-se a existência de relação entre o contexto econômico e as atividades científicas.

**Gráfico 2** - Produção científica e técnica dos Institutos Federais situados em Minas Gerais - 2016



Fonte: Elaborado pelo autor (2021) com base no DGP (2016).

Por fim, os dados desta subseção mostram que o ambiente tem impactos na capacidade de integração entre as IES e o ambiente produtivo. Similarmente, estudando o ecossistema empreendedor, Siegel e Wright (2015) afirmam que o ambiente de inovação pode diferir de uma universidade em uma região menos industrializada, em comparação com o ecossistema associado a uma universidade de mesmo porte em uma grande área metropolitana (SIEGEL; WRIGHT, 2015).

Como os Institutos Federais, com seus *campi* descentralizados, atuam majoritariamente em regiões desfavorecidas economicamente, as quais enfrentam problemas de diversas ordens como, desemprego, falta de saneamento e infraestrutura e baixo dinamismo econômico, é necessário que haja agenda de pesquisa direcionada para tais problemas. Corroborando com essa afirmativa, o ex-coordenador do NIT2, ressalta que a instituição está em uma região pobre que tem problemas de saneamento e tem problemas industriais. “*Se os Institutos, por exemplo, atuassem fortemente naquilo lá para pegar realmente os problemas daquelas sociedades e levasse para dentro do Instituto para poder resolver, aquilo lá seria muito mais eficiente*”, (Ex-coordenador do NIT2)

Dessa forma, apresentam-se as seguintes proposições:

Proposição 4a: *As condições ecossistêmicas influenciam diretamente no fluxo de conhecimento entre as IES e o setor produtivo. Isso implica em substanciais diferenças de aprendizagem entre regiões centrais e periféricas e demanda que o NIT e a IES se adaptem às diferentes necessidades para alcançarem o sucesso nas interações.*

Proposição 4b – *A baixa capacidade de absorção organizacional demanda maior proximidade cognitiva entre as IES e as empresas para aumentar o fluxo de conhecimento e reduzir o gap relativo à expectativa entre as partes.*

Proposição 4c – *A ausência de uma cultura inovativa na região requer mais esforços do NIT no apoio à implementação da política de Inovação da IES e na articulação com agentes externos para alinhamento de políticas de maior abrangência.*

Proposição 4d – *O dinamismo econômico da região interfere no conteúdo da política de inovação devido à necessidade constante de alinhamento entre a demanda da região e a possibilidade de oferta da instituição.*

## 6.5 CONSTRUÇÃO DE UM FRAMEWORK ANALÍTICO

Nesta seção foi realizada a análise qualitativa da pesquisa que incluiu os atores internos e externos à instituição; os principais canais de interação; as principais barreiras encontradas pelos NITs e foi feita a contextualização do ambiente externo no qual as instituições estão inseridas, bem como as possibilidades de interação entre eles.

Em relação aos atores e instituições, observou-se que na maior parte das regiões de Minas Gerais onde os Institutos Federais se fazem presentes são periféricas e que há fraca interação entre os atores. Esses problemas interferem diretamente na capacidade atuação dos IFs enquanto indutores de inovação e conseqüentemente, nas atividades dos NITs.

Observou-se, também, que são diversos os canais de interação entre as IES e o sistema produtivo. Dentre eles os NITs atuam mais fortemente junto aos canais comerciais. Além disso, as atividades dos NITs estão vinculadas, principalmente, às atividades de proteção de propriedade intelectual, apoio ao empreendedorismo acadêmico e interação com as empresas, esta última mais relacionada à transferência de tecnologia. Dentre essas atividades, os NITs atuam majoritariamente na proteção da PI. Esse fenômeno pode estar relacionado à idade e experiência desses órgãos, pois essa é uma característica dos NITs incipientes.

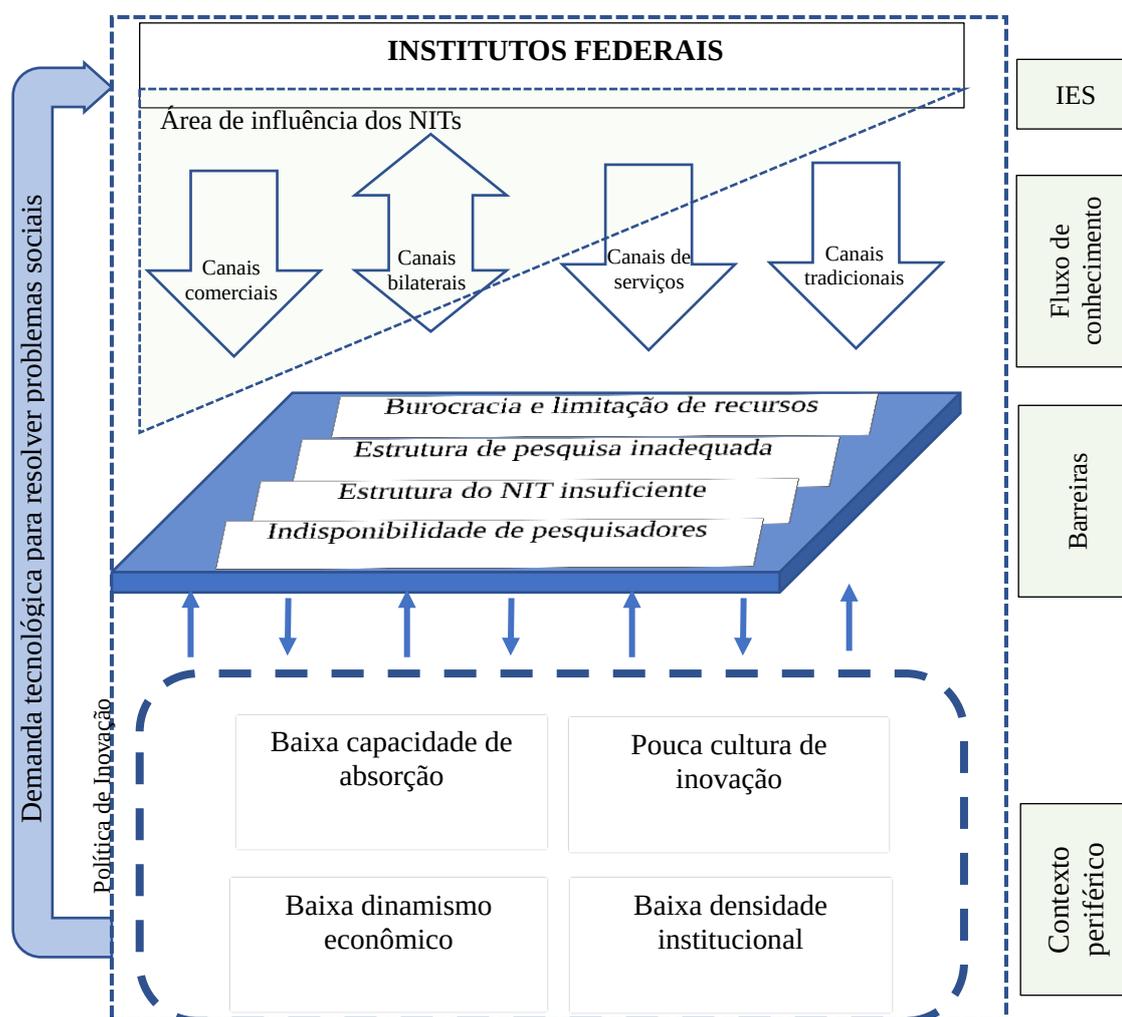
Adicionalmente, diversas barreiras interferem na transferência de tecnologia. Algumas prejudicam as instituições, outras prejudicam o NIT e outras, o pesquisador. Essas limitações, embora não estejam todas relacionadas diretamente aos NITs, interferem em suas atividades diárias. Dentre essas limitações, a burocracia e aquelas relacionadas ao pessoal são as mais agravantes.

Por fim, foi analisado o contexto no qual os IFs estão inseridos, fazendo uma discussão baseada no conceito de regiões periféricas. Nesse sentido, observou-se que algumas características como ausência de instituições, baixa capacidade de absorção das empresas, falta de cultura de inovação e baixo dinamismo econômico estão presentes nessas regiões e impactam direta ou indiretamente os esforços e resultados relativos à inovação.

A figura 9 sintetiza a relação dos Institutos Federais, e mais especificamente de seus NITs com o ambiente em contextos periféricos. Percebe-se que quando se trata da interação entre as IES e o ambiente produtivo, com a interveniência desses facilitadores, há diversos elementos que inibem essa relação. Primeiramente, pela própria característica de órgãos, uma vez que a atuação dos NITs se limita a apenas alguns canais de interação.

Na sequência, destaca-se um conjunto de elementos que constituem barreiras que interferem nesse fluxo de conhecimento. Além do exposto, o contexto regional não apresenta características satisfatórias para absorção do conhecimento e ao mesmo tempo, os conhecimentos produzidos nesse ambiente encontram semelhantes barreiras para chegar ao meio acadêmico.

**Figura 9** - Interação universidade-empresa em contextos periféricos



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Considerando o contexto nos quais os Institutos Federais estão instalados, esforços voltados exclusivamente para os canais comerciais de troca de conhecimento podem-se mostrar pouco produtivos, uma vez que essas regiões apresentam demandas tecnológicas mais voltadas para resolução de problemas sociais emergentes. Assim, os NITs devem buscar cada vez mais um alinhamento com as demandas sociais para se obter maior repercussão em suas ações.

## 6.6 IMPLICAÇÕES

Com base no objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa alinhados às proposições apresentadas com base no referencial teórico e os elementos obtidos por meio das entrevistas e análise de dados secundários serão apresentadas algumas implicações que poderão contribuir para maior entendimento da dinâmica da interação universidade-empresa

em contextos periféricos, bem como as potencialidades das universidades para contribuir para o desenvolvimento das regiões. Essas implicações estão sumarizadas no quadro 7 e em seguida é apresentada as respectivas discussões.

**Quadro 7 - Relação entre objetivos da pesquisa, proposições e implicações**

Objetivo Geral da Pesquisa: Analisar a capacidade dos NITs em apoiar as Instituições de Ensino Superior na implementação da Política Institucional de Inovação em contextos periféricos.		
Objetivos específicos	Proposições	Implicações
Identificar os principais atores envolvidos no processo;	1a 1b	Os atores internos e as condições ambientais impactam o processo de interação das IES com o ambiente produtivo. Embora os atores sejam bem mais voláteis que o ambiente, o NIT tem pouca influência sobre os mecanismos que possam induzir o envolvimento de tais atores no processo de inovação.
Identificar os principais canais de interação dos IFs em MG com o setor Produtivo;	2a 2b	Como as atividades dos NITs estão concentradas em formas comerciais de interação, a avaliação dos impactos das universidades sobre o desenvolvimento econômico e social da região apenas com base nas ações dos NITs é insuficiente no caso das regiões periféricas.  Os NITs devem se ater para que os diversos canais - formais e informais - e forma de aproximação entre IES e sociedade sejam valorizados para que possa melhorar a relação entre a IES e o ecossistema
Identificar as principais barreiras encontradas pelos NITs no processo de apoio às IES no processo de transferência de tecnologia;	3a 3b 3c	As barreiras são encontradas na dimensão do ecossistema, das instituições, dos NITs e dos pesquisadores. Assim, as ações dos NITs têm pouca capacidade de transpor tais barreiras. Nesse caso, são necessárias ações estruturais mais amplas, envolvendo formuladores de políticas e gestores das IES e o próprio NIT.
Verificar como contexto externo influencia a política de Inovação dos IFs mineiros.	4a 4b 4c 4d	As condições ecossistêmicas das regiões periféricas não são favoráveis para o aproveitamento dos benefícios das IES com foco estritamente mercadológico. As ações dos NITs ou mesmo das IES isoladamente podem não surtir efeitos perceptíveis uma vez que os problemas são desproporcionais à capacidade de solução por essas instituições. O caminho mais provável para o sucesso é uma atenção aos problemas emergentes e ao mesmo tempo, ações estratégicas para a coevolução envolvendo os diversos atores institucionais, políticos e sociais. Essas estratégias passam pelo alinhamento entre as demandas da região e a política de inovação da instituição.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Em primeiro lugar, esta pesquisa mostra que os NITs interagem tanto com atores organizacionais internos a si e à IES, quanto atores externos. Assim, diversos fatores relacionados a esses atores impactam o ecossistema e, conseqüentemente, as atividades dos NITs. Embora seja maior a possibilidade de influência do NIT sobre os atores internos, sua

capacidade ainda é limitada quando se trata da operacionalização desses mecanismos para induzir o envolvimento da tais atores no processo de inovação.

No processo de interação entre os diversos atores, conhecimentos tácitos e explícitos são combinados, levando à criação de novos insights de forma dinâmica, os quais transbordam para o mercado onde a mudança tecnológica é rápida e sistêmica e contribuem para o avanço tecnológico nas empresas, na academia e na sociedade em geral.

No caso dos países em desenvolvimento, especialmente no Brasil, poucas instituições são capazes de se engajarem em redes de forma efetiva. Apesar de os esforços dos respectivos governos brasileiros nos anos 2004 e 2016 na formulação de leis para facilitar o processo inovativo, o sistema de inovação brasileiro ainda não está completamente consolidado devido a diversos fatores como falta de cultura de pesquisa nas empresas e limitação da infraestrutura de pesquisa nas universidades.

Além disso, o envolvimento dos pesquisadores com a inovação é motivado mais pelo reconhecimento e reputação entre os pares que pelos incentivos oriundos das instituições ou governo, em alguns casos. No caso específico dos Institutos Federais, a possibilidade de uso do processo de inovação no processo ensino-aprendizagem e quando possível, refletir positivamente a sociedade por meio de benefícios sociais, é o que obtém maior aderência dos pesquisadores.

Embora os atores, tanto internos às IES quanto externos sejam mais dinâmicos que o ecossistema o NIT tem pouca influência sobre eles porque estão conectados a uma plataforma mais ampla. Para que as ações do NIT surtam efeitos relevantes junto a esses atores, é necessário que todos os demais atores da plataforma se envolvam na mesma agenda de pesquisa e desenvolvimento de forma estratégica.

Em segundo lugar, este estudo possibilitou a identificação dos principais canais de interação utilizados pelos NITs para fortalecer a interação universidade-empresa e confirmou que esses canais são comuns em NITs no mesmo nível de maturidade. Como os NITs se concentram na forma comercial de interação, o estudo revela que as expectativas sobre os impactos da universidade em relação ao desenvolvimento das regiões, são limitados quando se leva em consideração apenas os aspectos relacionados às ações dos NITs. Esses agentes normalmente atuam como interface entre a universidade e o ecossistema de inovação fomentando o acesso às informações e até mesmo prospectando financiamento para permitir a ocorrência de transações (Chesbrough, 2006). No caso do Brasil, os esforços da maioria dos NITs se concentram na proteção da propriedade intelectual em virtude da expectativa que seja

uma nova classe de ativos que pode gerar receitas adicionais, identificar oportunidades em novos modelos de negócios ou criar novos mercados. Observou-se por meio dos resultados da pesquisa que essas mesmas características se aplicam aos NITs dos Institutos Federais analisados.

Nota-se que as atividades desses NITs são mais concentradas em formas comerciais de interação, tendo, assim, menos influência nas formas tradicionais e de serviços. Embora haja outros atores internos envolvidos com essas atividades menos comerciais, uma avaliação do impacto das universidades sobre o desenvolvimento regional apenas com a lente sobre os NITs, pode trazer uma visão enviesada do processo fornecendo, assim, uma avaliação da instituição não correspondente a sua possibilidade de impacto nas questões emergentes de nível local.

Nas regiões periféricas atividades relacionadas a outros canais não comerciais, como a contratação de recém-graduados, intercâmbio de pessoal, troca informal de informações, treinamento de pessoal e outras atividades de extensão, sobre as quais o NIT tem menos envolvimento, podem ser tão importantes quanto as atividades comerciais. Portanto, todos os canais devem ser bem gerenciados como opções reais para o aproveitamento do conhecimento desenvolvido nas universidades em função do desenvolvimento local e regional.

Ademais, o papel da universidade é mais amplo do que simplesmente transferir conhecimento para a indústria favorecendo, assim, um pequeno nicho na economia e, sobretudo, na sociedade. As regiões enfrentam diferentes desafios sociais e econômicos que demandam diferentes abordagens de diferentes atores. Nesse contexto, as universidades podem dar suas contribuições, tanto na forma comercial quanto não comercial; tanto nas relações formais quanto nas informais; utilizando tanto de fonte interna quanto externa de conhecimento - ao alinhar as atividades empreendedoras com a missão central tradicional da universidade (AUDRETSCH; BELITSKI, 2021).

Em terceiro lugar, verificou-se que os condicionantes que dificultam o trabalho dos NITs são encontrados em diversas dimensões. Na dimensão ecossistêmica são encontrados problemas que demandam políticas públicas voltadas para o desenvolvimento econômico; na dimensão organizacional, problemas tanto relacionados à falta de recursos tanto nas IES quanto nos próprios NITs e no âmbito dos pesquisadores, a limitação, especialmente por falta de tempo para se dedicarem às pesquisas.

Neste sentido, os NITs enquanto órgãos que se propõem a facilitar a interação entre as IES e as empresas ficam dependentes de arranjos organizacionais, institucionais e de um ecossistema de inovação vibrante com relações densas, o que não é encontrado em regiões periféricas.

Muitos estudos relevantes destacam os Escritórios de Transferência de Tecnologia ou NITs como importantes agentes no processo de transferência de tecnologia e na facilitação da interação entre as universidades e o sistema produtivo. Porém, no Brasil essa experiência ainda é muito nova. Embora a maioria das universidades tenham seus NITs constituídos, eles se encontram em um processo de aprendizagem. Apenas algumas entidades reconhecidas como a INOVA da UNICAMP, a Agência USP de Inovação, o CTIT da UFMG e mais algumas poucas alcançam resultados efetivos dentro de suas atribuições.

Até mesmo porque essas entidades vêm acumulando experiência ao longo do tempo, uma vez que algumas delas foram criadas antes mesmo da lei de inovação, ao passo que os NITs dos Institutos Federais em análise neste estudo têm média de dez anos de existência, o que lhes confere um status de aprendizes, com baixo nível de experiência. Esses NITs enfrentam diversas barreiras, as quais se encontram na dimensão do ecossistema, da instituição, internamente no próprio NIT e no âmbito dos pesquisadores.

No caso dos IFs, o posicionamento dos NITs em níveis inferiores da estrutura organizacional dificulta sua participação na implementação de políticas e ações estratégicas mais amplas e conseqüentemente, maior inviabiliza maior rapidez no processo de tomada de decisão. Adicionalmente, essas condições impactam esses órgãos no que diz respeito ao suprimento de pessoal, recursos financeiros e espaços físicos adequados. Da mesma forma, os NITs enfraquecidos institucionalmente ficam limitados em termos de implementação de uma cultura de inovação e estabelecimento de vínculo com o mercado. No que se diz respeito às barreiras, a burocracia vem se apresentando como a grande vilã. Além desta, outras como insuficiência de instalações e recursos disponíveis nas IES, necessidade de melhoria na comunicação entre as IES e o setor produtivo, excesso de atribuições aos pesquisadores e a necessidade implantação de uma cultura de pesquisa aplicada foram muito presentes nas entrevistas.

Devido a abrangência dessas barreiras nas respectivas organizações e a dependência de outros atores internos e externos para minimizar os efeitos dessas barreiras, os NITs dos Institutos Federais ficam condicionados a uma estrutura sobre a qual não tem pouco poder de decisão. Estudos recentes vêm apontando a necessidade de um NIT mais

independente com característica de uma fundação, instituições vinculadas às universidades muito comum no Brasil, as quais tem maior autonomia administrativa e financeira.

Na perspectiva dos Coordenadores dos NITs, até mesmo o posicionamento estratégico do NIT na estrutura organizacional da instituição pode influenciar positivamente em seus resultados. Porém, mesmo essa decisão não parte da gestão do NIT. Em relação à visibilidade dos NITs dentro da instituição, observou-se a necessidade de mais ações que os elejam como protagonistas, pois foi observado que na maioria dos institutos ele não foi citado como agente estratégico no Plano de Desenvolvimento Institucional. Isso mostra a necessidade de legitimação do NIT dentro da própria instituição. Além disso, na elaboração da nova política de inovação das instituições, houve relativa participação dos NITs, porém pouca participação dos pesquisadores e comunidade.

Em relação à burocracia, é consenso que na gestão pública, inclusive no que diz respeito aos acordos com atores privados, são necessários processos que garantam os princípios constitucionalmente estabelecidos - legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência - as rotinas não podem ser carregadas de protocolos que dificultam o bom andamento do trabalho, principalmente quando se trata de resolução de problemas tecnológicos e sociais. Então, para manter o interesse do setor produtivo e até mesmo da sociedade em geral nas parcerias deve passar por mais agilidade e menos burocracia.

Dentre as barreiras encontradas, acredita-se que o NIT tenha maior capacidade de influência é no direcionamento dos pesquisadores para se concentrarem mais em pesquisa aplicada com maior possibilidade de impacto regional e em mais capacitação de seu pessoal, quando puder contar com esses.

Por fim, os resultados mostram que, nas regiões periféricas, as empresas se mostram incapazes de se beneficiarem dos potenciais conhecimentos e outros recursos emanados das universidades. Isso revela que as condições ecossistêmicas nas regiões periféricas não são favoráveis para o aproveitamento dos benefícios das IES com foco estritamente mercadológico. Dessa forma, os esforços dos NITs ou mesmo das IES quando não há envolvimento de outras instituições parceiras podem não surtir efeitos perceptíveis uma vez que os problemas são desproporcionais à capacidade de solução por essas instituições.

O caminho mais provável para o sucesso é uma atenção aos problemas emergentes e ao mesmo tempo, ações estratégicas para a coevolução envolvendo os diversos atores institucionais, políticos e sociais. Essas estratégias passam pelo alinhamento entre as

demandas da região e a política de inovação da instituição. Não obstante, entende-se que as condições ecossistêmicas como baixa densidade institucional, pouca capacidade de absorção do conhecimento, falta de cultura inovativa e baixo dinamismo econômico são típicas de regiões periféricas. Ademais, muitos dos municípios onde há *campi* dos Institutos Federais em Minas Gerais apresentam tais condições. Neste sentido, esforços são feitos na tentativa de adequar as políticas institucionais às respectivas características da região.

Na elaboração da política institucional, alguns gestores fazem questão de envolver representante de diversos setores da sociedade para que possa haver maior alinhamento entre a demanda da região e as propostas expressas em tal documento. Entretanto, nem todas os Institutos Federais no Estado tem sua política documentada. Alguns, como o IF4 e o IF5 se baseiam em documentos de criação dos NITs para tomar suas decisões relativas à política de inovação. Mas de qualquer forma, é possível afirmar que há forte influência das condições ecossistêmicas na elaboração da Política Institucional de Inovação em virtude da ampla representatividade envolvida no processo.

Algumas condições ecossistêmicas como a baixa densidade institucional e o baixo dinamismo econômico, caracterizados pela ausência órgãos de apoio e fomento à inovação e baixa densidade de empresas respectivamente, perpassam a competência do NIT e até mesmo da IES. Portanto, essas condições demandam políticas públicas mais amplas, envolvendo outras variáveis capazes de contribuir para o desenvolvimento econômico da região.

Considerando as diversidades das IES e dos contextos nos quais estão inseridas, é contraproducente querer que todas as instituições apresentem os mesmos resultados provenientes do relacionamento com o sistema produtivo. Ademais, uma visão isomórfica dos NITs pode ter conflitos substanciais com a necessidade de adaptação às especificidades do contexto local.

No que diz respeito à cultura inovativa e à capacidade de absorção, o NIT e outras ações da IES têm maior capacidade de impactar positivamente. No entanto, seus efeitos são demorados. Dessa forma, ainda que o NIT contribua para a implementação da política de inovação da instituição. As condições ecossistêmicas demandam outras ações de forma mais estruturada para promover o desenvolvimento regional. Neste sentido, o NIT tem o papel fundamental de mobilizar atores internos e externos no sentido de fazer um alinhamento entre as políticas e as ações de forma estratégica para que se possa alcançar a coevolução.

Vale destacar que o interesse pelo desenvolvimento da região por meio da integração entre ensino, pesquisa e extensão reúnem esforços para promover a articulação da

academia com a sociedade. Nesse contexto, os Institutos Federais têm sua expressiva importância, contando que têm grande potencial para gerar conhecimentos aplicáveis no contexto do ambiente produtivo a longo prazo e às demandas emergentes da sociedade.

No que se refere à sua contribuição para promover externalidades positivas que contribuam para o desenvolvimento local observou-se que, embora fraca, a atuação dos NITs perpassa as fronteiras dos limites locais e é influenciada mais pelas relações informais que pelos mecanismos institucionais, já que muitas relações são iniciadas em virtude de relacionamento prévio entre os atores.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de casos múltiplos em cinco Núcleos de Inovação Tecnológica dos Institutos Federais permitiu analisar como essas entidades contribuem na implementação da política de inovação das respectivas instituições na percepção de seus coordenadores, pesquisadores e empresas parceiras.

A pesquisa teve como foco a interação universidade-empresa em uma abordagem tridimensional, analisando ecossistemas, universidades e NITs. Esses últimos atuam como uma interface entre a universidade e o sistema produtivo, com um olhar mais mercadológico, acompanhando modelos adotados pelos Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT) ou *Technology Transfer Offices* (TTO) muito presentes na literatura internacional.

Observou-se que são diversos os canais pelos quais ocorrem as interações entre as IES e o ambiente produtivo, porém, os NITs atuam majoritariamente sobre os canais comerciais, principalmente, nos relacionados à proteção de propriedade intelectual, apoio ao empreendedorismo e interação com as empresas. Assim, a análise apenas na perspectiva dos NITs não revela toda a possibilidade de ocorrência do fluxo de conhecimento entre os atores envolvidos, especialmente entre os Institutos Federais e as Empresas.

Entretanto, diversas barreiras limitam a possibilidade de interação entre as universidades e as empresas em regiões periféricas. Essas barreiras podem ocorrer nos níveis ecossistêmicos, abrangendo a estrutura econômica, social e política das regiões; organizacionais, envolvendo os IFs e os NITs, seus recursos e a forma de gestão, e até mesmo no nível das relações individuais. Esses condicionantes dificultam iniciativas que possam gerar resultados inerentes à inovação e, ao mesmo tempo, inibem o livre fluxo de conhecimento entre os atores.

Na dimensão ecossistêmica, observou-se que o baixo dinamismo econômico, os baixos níveis de capacidade de absorção, a ausência de uma cultura de inovação e a baixa densidade institucional são as principais limitações que afetam a interação universidade-empresa. Nesse contexto, observou-se que maior parte dessas variáveis estão além da competência do NIT. Assim, suas ações provavelmente não surtirão efeitos imediatos.

Na dimensão universidade, problemas relacionados à estrutura de pesquisa, recursos insuficientes e questões organizacionais são fatores limitantes no relacionamento. Esses fatores podem estar associados ao fraco relacionamento entre os IFs pesquisados e o ambiente de inovação. Por fim, na dimensão dos intermediários, que nesse caso são os NITs, a

escassez de pessoal, a burocracia excessiva e os escassos resultados obtidos com o licenciamento de tecnologias são os principais entraves.

Adicionalmente, o estudo mostrou que o posicionamento do NIT na estrutura organizacional dificulta sua legitimação e participação mais ativa nos planos estratégicos dos IFs pesquisados. Acredita-se que o reposicionamento do NIT venha contribuir para que possa realizar suas atividades administrativas e operacionais de forma autônoma e até mesmo ganhar maior robustez em termos de estrutura e pessoal.

Além dos pontos destacados, existem outros entraves em regiões periféricas que requerem iniciativas que vão desde políticas públicas estruturais até a tomada de decisões gerenciais em nível organizacional ou departamental para garantir um melhor fluxo de conhecimento e tecnologia. No entanto, a solução não é simples, pois alguns problemas estão fora da competência dos IFs e dos NITs.

No que concerne às implicações teóricas, este estudo se embasou em modelos que se mostraram complementares, em vez de excludentes, quando se refere à interação universidade-empresa. Porém, diferentes unidades de análises podem demandar discussão mais aprofundada sobre determinado polo teórico. Assim, apresenta-se sugestões de pesquisas futuras que possam aprofundar na aproximação desses diferentes polos teóricos.

Sob esse viés, a pesquisa mostrou que embora o modelo linear de inovação seja criticado na literatura contemporânea, ele ainda está muito presente na relação entre instituições, especialmente quando o foco de análise é um número limitado de atores. Além disso, a heterogeneidade entre as diferentes instituições acadêmicas destaca a impossibilidade de adotar um modelo único em termos de atividades de educação, pesquisa e transferência de tecnologia (Baglieri et al., 2018; Kempton 2019; Klofsten et al., 2019; Muscio 2013).

Vale destacar que este estudo empírico extraiu informações qualitativas do contexto específico do Estado de Minas Gerais. Portanto, avaliações adicionais sobre este tópico devem abordar elementos específicos do contexto. Avaliações dedutivas com base em dados quantitativos também são necessárias para fornecer a acadêmicos e formuladores de políticas uma perspectiva mais clara sobre os limites do discurso da universidade empreendedora.

Neste sentido, as implicações assinalam que devido às condições ecossistêmicas próprias das regiões nas quais se encontram os Institutos Federais, nas quais conta-se com elevado grau de contingenciamento ocasionado pela dinâmica externa, é mais sensato adotar um modelo mais orientado para solução de problemas básicos, como propõem os defensores

da universidade desenvolvimentista (AROCENA; GÖRANSSON; SUTZ, 2015). Nessa perspectiva, essas instituições apresentam mais possibilidade de provocar impactos significativos, especialmente no que diz respeito à formação de capital intelectual que é uma premissa para alcançar estágios mais avançados da interação inovativa. Pelo fato dessas instituições se encontrarem em nível de maturidade elementar em termos de transferência de tecnologia, o modelo de universidade desenvolvimentista facilita a formação de massa crítica que favorecerá a adoção de modelos mais arrojados de desenvolvimento de estratégias aderentes ao modelo próprio das universidades empreendedoras no futuro.

Portanto, ainda que os esforços conjuntos possam parecer ineficazes a curto prazo eles continuam necessários para favorecer o desenvolvimento das regiões. Logo, é necessário um maior envolvimento de todos os *stakeholders* para que, a longo prazo, o ambiente se torne mais propício para a interação dos atores no estabelecimento de redes de inovação de sucesso.

Ressalta-se que algumas iniciativas vêm sendo implementadas com o objetivo de aproximar os Institutos Federais do setor produtivo e da sociedade em geral. Dentre as ações, vale destacar os polos de inovação EMBRAPPII, criados em alguns Institutos Federais para fomentar projetos colaborativos voltados para a inovação, envolvendo os atores da Hélice Tríplice. Além dessa ação, a criação dos espaços *makers*, os espaços de pré-incubação, incubadoras, aceleradoras, Laboratórios de Inovação Colaborativo (LIC) têm como propósito desenvolver atividades inovativas além dos muros dos IFs. Esses mecanismos têm potencial para demandar diversas ações dos NITs, tanto em termos de prospecção tecnológica quanto em termos de proteção da propriedade intelectual.

Esta pesquisa não é isenta de limitações. Primeiro, o contexto pandêmico de afastamento social dificultou maior contato com os entrevistados e agentes que atuam nos NITs pesquisados. Segundo, as variáveis analisadas foram consideradas relevantes na perspectiva do pesquisador, mas dificilmente uma pesquisa consegue abranger todas as variáveis que possam interferir na relação dos IFs com o ambiente produtivo. Além disso, embora tenha sido feita a triangulação dos dados, a pesquisa está muito focada na percepção dos entrevistados mais ligados aos NITs, o que pode não representar todas as nuances presentes na relação da universidade com o ambiente. Por fim, as empresas entrevistadas, além de ser um número limitado, foram sugeridas pelos profissionais ligados aos NITs. Esse fato direcionou para empresas em que seus representantes tivessem estreita relação com as ICTs, diferente da maioria dos gestores empresariais.

Ressalta-se que o ineditismo desta pesquisa reside na análise voltada para ecossistemas periféricos caracterizados pela carência de relações densas, baixa capacidade de absorção do conhecimento e baixo dinamismo econômico. Além disso, os estudos voltados para os NITs no Brasil ainda são limitados, o que sugere novas propostas de estudos que possam abordar o tema, incluindo outras variáveis relativas a relações de poder, perspectivas e posicionamento dos pesquisadores no que concerne a universidade empreendedora, relacionamento entre pesquisa, extensão tecnológica e extensão social, dentre outras.

Adicionalmente, sugere-se pesquisas futuras que possam ampliar a amostra e testar a validade das proposições apresentadas nesta tese, verificando as respectivas incidências em outros contextos, tanto no Brasil quanto em outros países em desenvolvimento ou até mesmo em regiões menos favorecidas de continentes como o Europeu. Por fim, apresenta-se como sugestão de pesquisas futuras a influência de NITs em diferentes estágios de amadurecimento na Interação de IES com o setor produtivo de forma que a variável idade e experiência dos NITs possam ser confrontadas com as questões relacionadas aos contextos periféricos.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, D. et al. Creation and Implementation of a Municipal Science, Technology and Innovation System - An Experience Report. v. 6495, n. 8, p. 193–208, 2019.
- ALBUQUERQUE, E. et al. Matrices of university–firm interactions in Latin America. In: **Developing National System of Innovation: University-Industry interaction in the Global South**. [s.l.] Edward Elgar Publishing, 2015. p. 194–218.
- ALBUQUERQUE, E. DA M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16, 1996.
- AMARANTE SEGUNDO, G. S. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológicas na Gestão da política de Inovação e sua Relação com as Empresas. In: SOARES, F. DE M.; PRETE, E. K. E. (Eds.). **Marco Regulatório em Ciência, Tecnologia e Inovação**. 1. ed. Belo Horizonte: Arraes Editores, 2018. p. 40–53.
- ARBIX, G.; CONSONI, F. Inovar para transformar a Universidade Brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 26, n. 77, p. 205–251, 2011.
- AROCENA, R.; GÖRANSSON, B.; SUTZ, J. Technology in Society Knowledge policies and universities in developing countries: Inclusive development and the “developmental university”. **Technology in Society**, v. 41, p. 10–20, 2015.
- ARORA, A.; BELENZON, S.; PATACCONI, A. A theory of the US innovation ecosystem: Evolution and the social value of diversity. **Industrial and Corporate Change**, v. 28, p. 289–307, 2019.
- ASCANI, A. et al. Global networks, local specialisation and regional patterns of innovation. 2020.
- AUDRETSCH, D. B.; BELITSKI, M. A strategic alignment framework for the entrepreneurial university. **Industry and Innovation**, p. 1–25, 2021.
- AUTIO, E. et al. Entrepreneurial innovation: The importance of context. **Research Policy**, v. 43, n. 7, p. 1097–1108, 2014.
- AUTM. **Canadian Licensing Activity Survey** United States, 2020a. Disponível em: <<https://autm.net/surveys-and-tools/surveys/licensing-survey/2020-licensing-survey>>
- AUTM. **U.S Licensing Activity Survey** United States, 2020b. Disponível em: <<https://autm.net/surveys-and-tools/surveys/licensing-survey/2020-licensing-survey>>
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo** São Paulo Edições 70, 2011.

- BARROS, I. DE. O Ensino superior no Brasil: expansão e política de acesso. **Ensaio Pedagógicos**, v. 3, p. 55–61, 2019.
- BERNARDI, P. DE; AZUCAR, D. **Innovation in Food Ecosystems: Entrepreneurship for a sustainable future**. Switzerland: Springer, 2020.
- BERTOLUCCI, L. **Dinâmica demográfica e a recente Divisão Regional no Brasil: as Regiões Geográficas Intermediárias de Uberlândia, Patos de Minas e Uberaba, localizadas no Estado de Minas Gerais**. Uberlândia - MG: Universidade Federal de Uberlândia -UFU, 2019. v. 1
- BODAS FREITAS, I. M.; GEUNA, A.; ROSSI, F. Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university-industry interactions. **Research Policy**, v. 42, n. 1, p. 50–62, 2013.
- BODAS FREITAS, I. M.; MARQUES, R. A.; SILVA, E. M. D. P. E. University-industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. **Research Policy**, v. 42, n. 2, p. 443–453, 2012.
- BOGERS, M.; BURCHARTH, A.; CHESBROUGH, H. Inovação Aberta no Brasil: Explorando Oportunidades e Desafios. **International Journal of Professional Business Review**, v. 6, n. 1, p. 1–15, 2021.
- BOLZANI, D. et al. **Technology transfer offices as providers of science and technology entrepreneurship education**. [s.l.] Springer US, 2020.
- BONACCORSI, A. Addressing the disenchantment : universities and regional development in peripheral regions. **Journal of Economic Policy Reform**, v. 20, n. 4, p. 293–320, 2017.
- BOSCHMA, R. A. Proximity and innovation: A critical assessment. **Regional Studies**, v. 39, n. 1, p. 61–74, 2005.
- BRASIL/MEC. Centenário Da Rede Federal De Educação Profissional E Tecnológica . **Ministerio Da Educação**, p. 1–8, 2010.
- BRASIL. **Lei Nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004** Brasília, 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm)>
- BRASIL. **Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008 - Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências**. Brasília - DF, 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm)>
- BRASIL. **Lei Nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016** Brasília, 2016. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm)>

BRASIL. **Decreto Nº 10534, de 28 de outubro de 2020, Institui a Política Nacional de Inovação e dispõe sobre a sua governança.**, 2020.

BRITO, L. C. DE. A importância dos estudos sobre interiorização da universidade e reestruturação territorial. **Espaço e Economia**, n. 4, 2014.

BROWN, R. Mission impossible? Entrepreneurial universities and peripheral regional innovation systems. **Industry and Innovation**, v. 23, n. 2, p. 1–17, 2016.

BROWN, R.; MASON, C. Looking inside the spiky bits: a critical review and conceptualisation of entrepreneurial ecosystems. **Small Business Economics**, v. 49, p. 11–30, 2017.

BUBELA, T. M.; CAULFIELD, T. Role and reality: Technology transfer at Canadian universities. **Trends in Biotechnology**, v. 28, n. 9, p. 447–451, 2010.

BUENO, A.; TORKOMIAN, A. L. V. Índices de licenciamento e de comercialização de tecnologias para núcleos de inovação tecnológica baseados em boas práticas internacionais. **Revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 23, n. 51, p. 95–107, 2018.

BUSH, V. **Science The Endless Frontier**. Washington - DC: United States Government Printing Office, 1945.

CARIO, S. A. F.; LEMOS, D. C.; BITTENCOURT, P. F. Sistema Regional de Inovação e Desenvolvimento. **Blucher Engineering Proceedings**, v. 3, p. 1352–1369, 2017.

CASSIOLATO, J. E. et al. **Sistemas Regionais de Inovação: o caso de Minas Gerais**. Globalização e Inovação localizada, IE/UFRJ. **Anais...**Rio de Janeiro - RJ: 1998.

CASSIOLATO, J. E. **Sistema Nacional de Inovação: a importância de uma visão sistêmica José Eduardo Cassiolato**. 2018.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas locais de inovação: uma introdução. **Globalização e Inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**, n. October 2014, 1999.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34–45, 2005.

CASTRO, B. S. DE; SOUZA, G. C. DE. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas Universidades Brasileiras. **Liinc em Revista**, v. 8, n. 1, p. 125–140, 2012.

CHAI, C.; GANZER, P. P.; OLEA, P. M. Technology transfer between universities and companies. **Innovation & Management Review**, v. 15, n. 1, p. 20–40, 2018.

- CHESBROUGH, H. **Open Innovation: researching a new paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- CLARYSSE, B. et al. Creating Value in Ecosystems. **ERC - Enterprise Research Centre**, v. 22, n. August, p. 1164–1176, 2014.
- CLOSS, L. et al. Management & Innovation Organizational Factors that Affect the University-Industry Technology Transfer Processes of a Private University. v. 7, n. 1, 2012.
- CLOSS, L. Q.; FERREIRA, G. C. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 2, p. 419–432, 2012.
- COENEN, L.; CAMPBELL, S.; WISEMAN, J. Regional innovation systems and transformative dynamics: Transitions in coal regions in Australia and Germany. **New Avenues for Regional Innovation Systems - Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons**, p. 199–217, 2018.
- COOKE, P. Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. **Industrial and Corporate Change**, v. 10, n. 4, p. 945–974, 2001.
- COOKE, P. Regionally Asymmetric Knowledge Capabilities and Open Innovation Exploring ‘Globalisation 2’— A new model of industry organisation. **Research Policy**, v. 34, p. 1128–1149, 2005.
- COOKE, P. Complex spaces: Global innovation networks & territorial innovation systems in information & communication technologies. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 3, n. 2, 2017.
- COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional Systems of Innovation. An Evolutionary Approach. **Environment and planning**, v. 5, n. 5, p. 18–24, 1998.
- COOPER, R. Perspective : The Stage-Gate Idea-to-Launch Process – Update , What ’ s New and NexGen Systems Perspective : **Product Development Institute Inc.**, p. 213–232, 2008.
- COOPER, R.; EDGETT, S.; KLEINSCHMIDT, E. Portfolio management for new product development : results of an industry practices study. **R&D Management**, v. 31, p. 361–380, 2001.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Optimizing the Stage-Gate Process. **Product Development Institute Inc.**, v. 45, n. 6, 2002.
- COSTA, V. M. G.; CUNHA, JOÃO C. DA. A Universidade e a Capacitação Tecnológica das Empresas. **RAC**, v. 5, n. 1, p. 61–81, 2001.

- CUNNINGHAM, J. A.; LINK, A. N. Fostering university-industry R&D collaborations in European Union countries. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 11, n. 4, p. 849–860, 2014.
- DALMARCO, G.; HULSINK, W.; BLOIS, G. V. Creating entrepreneurial universities in an emerging economy: Evidence from Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 135, n. March 2017, p. 99–111, 2018.
- DATHEIN, R. Teoria neoschumpeteriana e desenvolvimento econômico. In: **Desenvovimentismo: o conceito, as bases teóricas e as políticas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.
- DE NEGRI, F. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. Washington - DC: Wilson Center - Interfarma, 2018.
- DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R.; ALVES, P. F. **Relações universidade-empresa no Brasil: o papel da infraestrutura pública de pesquisa**. Brasília - DF: IPEA, 2013.
- DE NEGRI, F.; RAUEN, C. V. Brazil. In: ARUNDEL, A.; ATHREYE, S.; WUNSCH-VINCENT, S. (Eds.). **Harnessing Public Research for innovation in the 21st Century: An International Assessment of Knowledge Transfer Policies**. 1. ed. [s.l.] Cambridge University Press, 2021. p. 263–298.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Gestão de transferência de tecnologia na inova Unicamp. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 3, p. 263–284, 2013.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Como a USP transfere tecnologia? **Revista O&S**, p. 489–508, 2014.
- DIEHL, R. J.; RUFFONI, J. O Paradigma da Inovação Aberta: dois estudos de caso de empresas do Rio Grande do Sul. **Perspectiva Econômica**, v. 8, n. 1, p. 24–42, 2012.
- DOLOREUX, D.; PARTO, S. Regional Innovation System: A Critical Synthesis. **INTECH-Institute for New technologies**, n. August, 2004.
- DUTRÉNIT, G.; ARZA, V. Channels and benefits of interaction between public research aorganizations and industry: comparing four Latin American countries. **Science and Public Policy**, v. 37, n. August, p. 541–553, 2010.
- DUTRÉNIT, G.; ARZA, V. Feature of Interaction between public research organizations and industry in Latin America: the perspective of researchs and firms. **Developing National System of Innovation**, 2015.
- EDQUIST, C. systems-of-innovation-perspectives-and-challenges-oxford-handbooks.pdf. **Oxford Handbooks**, 2006.

- EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. **Academy of Management**, v. 14, n. 4, p. 532–550, 1989.
- ETZKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. **Research Policy**, v. 27, p. 823–833, 1998.
- ETZKOWITZ, H. The new visible hand: an assisted linear model of science and innovation policy. **Science of Science and Innovation Policy**, v. 33, n. 5, p. 310–320, 2006.
- ETZKOWITZ, H. et al. Pathways to the entrepreneurial university: Towards a global convergence. **Science and Public Policy**, v. 35, n. 9, p. 681–695, 2008.
- ETZKOWITZ, H. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. **Conhecimento & Inovação**, v. 6, n. 1, p. 6–9, 2010.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000.
- ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Introduction to special issue Building the entrepreneurial university: a global perspectiv. **Science and Public Policy**, v. 35, n. November, p. 627–635, 2008.
- ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 23–48, 2017.
- FAGERBERG, J.; SRHOLEC, M. National innovation systems, capabilities and economic development. **Research Policy**, v. 37, n. 9, p. 1417–1435, 2008.
- FELDMAN, M.; SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. New developments in innovation and entrepreneurial ecosystems. **Industrial Corporate Change**, v. 28, n. 4, p. 817–826, 2019.
- FERNANDES, A. C. et al. Academy–industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. **Science and Public Policy**, v. 37, n. August, p. 485–498, 2010.
- FERREIRA, C. L. D.; GHESTI, G. F.; BRAGA, P. R. S. Desafio para o processo de transferência de tecnologia na Universidade de Brasília. **REC**, v. 10, p. 341–355, 2017.
- FISCHER, B. B. et al. Quality comes first: university-industry collaboration as a source of academic entrepreneurship in a developing country. **Journal of Technology Transfer**, v. 43, n. 2, p. 263–284, 2017.
- FISCHER, B. B.; QUEIROZ, S.; VONORTAS, N. S. On the location of knowledge-intensive entrepreneurship in developing countries: lessons from São Paulo, Brazil. **Entrepreneurship and Regional Development**, v. 5626, p. 1–27, 2018.

- FISCHER, B. B.; SCHAEFFER, P. R.; VONORTAS, N. S. Evolution of university-industry collaboration in Brazil from a technology upgrading perspective. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 145, p. 330–340, 2019.
- FISCHER, B. B.; SCHAEFFER, P. R.; VONORTAS, N. S. O Papel das Universidades na Dinâmica Tecnológica Brasileira. In: GUIMARÃES, P. B. V. et al. (Eds.). **Empreendedorismo, Formação e Inovação Tecnológica em Instituições de Ensino Superior**. Natal: Editora Motres, 2020. p. 15–40.
- FREEMAN, C. Japan: a new national system of innovation? In: (eds). .London: Pinter. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Ed.). . **Technical change and economic theory**. London: London Printer, 1988. p. 330–348.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **Developing science, technology and innovation indicators: what we can learn from the past** United Nations University - Maastricht Economic and social Research and training centre on Innovation and Technology: 001.Sussex, 2007.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial**. Campinas - SP: Editora Unicamp, 2008.
- GARCIA, R. et al. **Sistemas Regionais de Inovação: fundamentos conceituais, aplicações empíricas, agenda de pesquisa e implicações de políticas**. Campinas - SP: Unicamp-Instituto de Economia, 2020.
- GERAIS, M. **Fórum Técnico Minas Gerais pela Ciência: por um desenvolvimento inclusivo e sustentável**, 2020.
- GIANIODIS, P. T.; MARKMAN, G. D. Entrepreneurial universities and overt opportunism. **Small Business Economics**, v. 47, n. 3, p. 609–631, 2016.
- GIBBONS, M. et al. **The new production of knowledge: Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies**. New Delhi: Greater Kailash, 1994.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. v. 264
- GODIN, B. National Innovation System: The System Approach in Historical Perspective. **Science, Technology, & Human values**, v. 34, n. 4, p. 476–501, 2009.
- GÖKTEPE-HULTEN, D.; MAHAGAONKAR, P. Inventing and patenting activities of scientists: In the expectation of money or reputation? **Journal of Technology Transfer**, v. 35, n. 4, p. 401–423, 2010.
- GOMES, L. A. DE V. et al. Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 30–48, 2018.

- GORDON, J. L.; CASSIOLATO, J. E. O Papel do Estado na Política de Inovação a Partir dos seus Instrumentos: Uma análise do Plano Inova Empresa. **Revista de Economia Contemporanea**, v. 23, n. 3, p. 1–26, 2019.
- HAYTER, C. S.; RASMUSSEN, E.; ROOKSBY, J. H. Beyond formal university technology transfer: innovative pathways for knowledge exchange. **The Journal of Technology Transfer**, v. 45, n. 1, p. 1–8, 2020.
- HEATON, S.; SIEGEL, D. S.; TEECE, D. J. Universities and innovation ecosystems: a dynamic capabilities perspective. **Industrial and Corporate Change**, v. 1, n. 19, 2019.
- HINFELAAR, M.; HILDRETH, P. The role of universities in peripheral regions: the case of the North Wales and Mersey Dee area. **Policy Reviews in Higher Education**, v. 3, n. 2, p. 189–207, 2019.
- HUGGINS, R.; JOHNSTON, A.; STEFFENSON, R. Universities, knowledge networks and regional policy. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 1, n. 2, p. 321–340, 2008.
- HUGGINS, R.; JOHNSTON, A.; STRIDE, C. Knowledge networks and universities: Locational and organisational aspects of knowledge transfer interactions. **Entrepreneurship and Regional Development**, v. 24, n. 7–8, p. 475–502, 2012.
- HUGGINS, R.; PROKOP, D. Network structure and regional innovation: A study of university–industry ties -. **Estudos Avançados**, v. 2, n. 3, p. 113–114, 2017.
- HUGGINS, R.; PROKOP, D.; THOMPSON, P. **Universities and open innovation: the determinants of network centrality**. [s.l.] Springer US, 2019.
- HUGGINS, R.; THOMPSON, P. Entrepreneurship, innovation and regional growth: a network theory. **Small Business Economics**, v. 45, n. 1, p. 103–128, 2015.
- HUYNH, T. et al. University spin-off's performance: Capabilities and networks of founding teams at creation phase. **Journal of Business Research**, v. 78, n. April, p. 10–22, 2017.
- IATA, C.; CUNHA, J. C. DE A. A Atuação da Tripla Hélice em Santa Catarina pela Visão dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) do Estado. **Navus**, v. 8, n. 4, p. 180–188, 2018.
- IBGE. **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias**Rio de JaneiroIBGE, , 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020.
- IEIS, F. et al. Sistema nacional de inovação: Relações de cooperação para inovar nas empresas privadas e estatais Brasileiras. **Espacios**, v. 34, n. 7, p. 1–13, 2013.
- IFMG. Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2019 -2023. 2019.

- IFNMG INSTITUTO FEDERAL NORTE DE MINAS GERAIS. **Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2019 -2023** Montes Claros - MG, 2019. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1TwUTyOrmE4eybvFs6TFaIKPsVu7ysGr-/view>>
- IFSUDESTEMG. **Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2014 -2019**, 2014.
- IFSULDEMINAS. Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2019-2023. 2019.
- IFTM. Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2019 -2023. 2019.
- INPI. **Indicadores de Propriedade Industrial 2018: O uso do sistema de propriedade industrial no Brasil** Rio de Janeiro - RJ, 2018.
- JORIO, A.; CREPALDE, J. Estudo preliminar das etapas de desenvolvimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica ( NIT ): análise do equilíbrio entre a atividade de proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia. **Análise de política, programas e ações de CT&I**, v. 23, n. 47, p. 49–61, 2018.
- KAROLCZAK, M. E.; SZNITOWSKI, A. M.; FEDATO, G. A. DE L. Assimetrias no Desenvolvimento Tecnológico Local Entre Regiões Norte / Nordeste Sul / Sudeste do Brasil. **RMS – Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, p. 24–37, 2016.
- KLIN, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. **Studies on Science and the Innovation Process**, p. 173–204, 2009.
- KRUGMAN, P. Increasing returns and economic geography. **Journal of Political Economy**, v. 99, n. 3, p. 483–499, 1991.
- LAIN, G. C. et al. Ambientes de Inovação: Discutindo o Ecosistema de Quartier de L’Innovation. **Revista Prâxis**, v. 1, p. 146–159, 2017.
- LATOUR, B. **Ciência em Ação: Como seguir Cientistas e Engenheiros Sociedade Afora** São Paulo Editora Unesp, , 2000.
- LIPINSKI, J.; MINUTOLO, M. C.; CROTHERS, L. M. The Complex Relationship Driving Technology Transfer: The Potential Opportunities Missed by Universities. **Journal of Behavioral & Applied Management**, v. 9, n. 2, p. 112–133, 2008.
- LUCENA, R. M.; SPROESSER, R. L. Análise Da Gestão De Licenciamento De Patentes: Estudo Multicasos De Instituições Federais De Ensino Superior. **Review of Administration and Innovation - RAI**, v. 12, n. 3, p. 28, 2015.
- LUNDEVALL, B. National Systems of Innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. **London: Pinter.**, 1992.

- MAGALHÃES, J.; BASTOS, A. C. N.; BARROSO, W. Cenário Global e Glocal das Tendências Científicas e Tecnológicas em Diabetes : Uma Abordagem do Big Data em Saúde no Século 21. **Revista Gestão em Sistemas de Saúde**, v. 5, p. 1–14, 2015.
- MALVEZZI, F. D. A.; ZAMBALDE, A. L.; REZENDE, D. C. DE. Marketing de Patentes à Inovação: Um Estudo Multicaso em Universidades Brasileiras. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n. 05, p. 109–123, 2014.
- MARIZ, L. A. DA C. A criação de um setor de software entre os contextos periférico e semiperiférico : o campo organizacional como um sistema aberto. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 7, p. 1–18, 2007.
- MARQUES, P.; MORGAN, K. Innovation without regional development? The complex interplay of innovation , institutions and development. 2020.
- MARSHALL, A. **Princípios de Economia. Coleção os Economistas**. São Paulo: Nova Cultural, 1985.
- MARTINS, P. V. et al. Estratégia de gestão de portfólio e critérios de abandono de patentes em NITs paulistas. In: MORI, M. et al. (Eds.). . **Inovação em Rede: Boas práticas de Gestão em NITs**. 1. ed. CAMPINAS: 2017, 2017. p. 13–30.
- MASON, C. M. The geography of “successful” small firms in the United Kingdom. **Environment & Planning A**, v. 17, n. 11, p. 1499–1513, 1985.
- MAZZUCATO, M.; PENNA, C. The Brazilian Innovation System : A Mission-Oriented Policy Proposal. **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE**, 2016.
- MCADAM, R. et al. The development of University Technology Transfer stakeholder relationships at a regional level: Lessons for the future. **Technovation**, v. 32, n. 1, p. 57–67, 2012.
- MCTIC. **Relatório FORMICT, 2010. Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil** :Brasília - DF, 2011.
- MCTIC. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 - 2022: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Econômico e Social**Brasil, 2016.
- MCTIC. **Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil - Relatório FORMICT,2018** .Brasília - DF, 2019.
- MENEZES FILHO, N. et al. Políticas de Inovação no Brasil. **Policy paper**, v. 11, p. 2–72, 2014.
- MERCAN, B.; GÖKTAS, D. Components of Innovation Ecosystems: A Cross-Country Study. **International Research Journal of Finance and Economics**, p. 102–112, 2011.

- MINASGERAIS. Decreto N° 47442 - Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no âmbito do Estado e dá outras providências. p. 1–38, 2018.
- MORAES SILVA, D. R. DE; LUCAS, L. O.; VONORTAS, N. S. Internal barriers to innovation and university-industry cooperation among technology-based SMEs in Brazil. **Industry and Innovation**, v. 27, n. 3, p. 235–263, 2020.
- MOREIRA, F. G. P.; TORKOMIAN, A. L. V.; SOARES, T. J. C. C. Exploration and firms' innovative performance – How does this relationship work? **Revista Brasileira de Gestão de negócios**, v. 18, n. 61, p. 392–415, 2016.
- MORIN, E. et al. **Ciência com Consciência e**. 82. ed. Rio de Janeiro - RJ: Bertrand Brasil, 2005.
- MOWERY, D. C. et al. Introduction: Nathan Rosenberg as a founding father of the economics of innovation. **Industrial and Corporate Change**, v. 28, n. 2, p. 283–288, 2019.
- MUSCIO, A. From regional innovation systems to local innovation systems: Evidence from Italian industrial districts. **European Planning Studies**, v. 14, n. 6, p. 773–789, 2006.
- MUSCIO, A. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. **Technol Transf**, p. 181–202, 2010.
- MUSTAR, P.; WRIGHT, M.; CLARYSSE, B. University spin-off firms: Lessons from ten years of experience in Europe. **Science and Public Policy**, v. 35, n. 2, p. 67–80, 2008.
- NELSON, R. National innovation systems: a comparative analysis. **New York:Oxford University Press**, 1993.
- NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. [s.l.] Harvard University Press, 1982.
- O'KANE, C. et al. University technology transfer offices: The search for identity to build legitimacy. **Research Policy**, v. 44, n. 2, p. 421–437, 2015.
- OCDE. **Manual de Oslo Manual de Oslo**, 2005.
- OECD/EUROSTAT. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**. 4. ed. European Union: OEDC, 2018.
- OH, D. S. et al. Innovation ecosystems: A critical examination. **Technovation**, v. 54, p. 1–6, 2016.
- OLCAY, G. A.; BULU, M. Technoparks and Technology Transfer Offices as Drivers of an Innovation Economy: Lessons from Istanbul's Innovation Spaces. **Journal of Urban Technology**, v. 23, n. 1, p. 71–93, 2016.

OLIVEIRA, M. R. DE; TORKOMIAN, A. L. V. How to Stimulate an Entrepreneurial Ecosystem ? Experiences of North American and European Universities. **Emprendimiento y Gestión Empresarial**, v. 29, n. 71, p. 11–23, 2019.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. 1. ed. Catalão: UFG, 2011.

PACHECO, C. A. INOVAÇÃO : O Papel da Cooperação Universidade-Empresa. **Destaque Inovação**, 2016.

PACHECO, C. A. Dimensões Institucionais das Políticas de Inovação no Brasil: Avanços e Gargalos de um Sistema Nacional de Inovação Incompleto. p. 1–40, 2018.

PACHECO, C. A.; ALMEIDA, J. G. DE. A política de inovação. **Texto para discussão Unicamp**, v. 219, p. 18, 2013.

PAKES, P. R. et al. Universidade-empresa, Barreiras à Transferência de Tecnologia. **Tecnológica, Santa Cruz do Sul**, v. 22, p. 120–127, 2018.

PARANHOS, J.; CATALDO, B.; PINTO, A. C. DE A. Criação, Institucionalização e Funcionamento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil: Características e desafios. **REAd- Revista Eletrônica de Administração**, v. 24, p. 253–280, 2018.

PELLEGRINI, F. et al. “DE ALFINETE A FOGUETE”: a Lei nº 8.666 como arcabouço jurídico no programa China-Brazil earth resources satellite (cbers) – um estudo de caso do fornecimento da câmera multi expectral regular (mux) pela opto eletrônica (opto). In: RAUEN, A. T. (Ed.). . **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: 2017, 2017. p. 289–328.

PEREIRA, R. M. et al. Sistemas Regionais de Inovação: Dimensões e Especificidades da Estrutura Científico-Tecnológica do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 14, n. 1, p. 271–296, 2018.

PERUCCHI, V.; MUELLER, S. P. M. Características das atividades de pesquisa dos professores dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 20, n. 44, p. 73, 2015.

PIRES, E. A.; QUINTELLA, C. M. A. L. T. Política De Propriedade Intelectual E Transferência De Tecnologia Nas Universidades: Uma Perspectiva Do Nit Da Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia. **Holos**, v. 6, p. 178, 2015.

PMDI. Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2016-2027). v. 1, 2016.

- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo- Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013.
- RAEDER, S. Geografia e Inovação Tecnológica. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, v. 15, n. 2, p. 77–90, 2016.
- RANTISI, N. M. The local innovation system as a source of “variety”: Openness and adaptability in New York City’s Garment District. **Regional Studies**, v. 36, n. 6, p. 587–602, 2002.
- RASMUSSEN, E. Government instruments to support the commercialization of university research: Lessons from Canada. **Technovation**, v. 28, n. 8, p. 506–517, 2008.
- RAUEN, A. T. Racionalidade e Primeiros Resultados das Políticas de Inovação que atuam pelo Lado da Demanda no Brasil. In: RAUEN, A. T. (Ed.). . **Políticas de Inovação pelo Lado da Demanda**. Brasília, DF: IPEA, 2017. p. 19–46.
- RAUEN, C. V. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-empresa ? **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 43, p. 21–35, 2016.
- RAUEN, C. V.; TURCHI, L. M. Apoio à Inovação por Institutos Públicos de Pesquisa: Limites de Possibilidades Legais da Interação ICT-Empresa. In: MORAIS, L. M. T. J. M. DE (Ed.). . **Políticas de Apoio à Inovação Tecnológica no Brasil: Avanços Recentes, Limitações e Propostas de Ações**. 1. ed. Brasília - DF: IPEA, 2017. p. 113–164.
- RENNÓ, A. S. et al. Appropriation mechanisms of search results: A case study in a public university of Minas Gerais. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 13, n. 4, p. 274–284, 2016.
- RIBEIRO, S. X.; NAGANO, M. S. Main dimensions that impact knowledge management and collaboration in the Brazilian scenario. **Revista de Gestão**, v. 25, n. 3, p. 258–273, 2018.
- RODRIGUES, F. C. R.; GAVA, R. Capacidade de apoio à inovação dos Institutos Federais e das Universidades Federais no estado de Minas Gerais: Um estudo comparativo. **REAd | Porto Alegre**, p. 32 ، ص 117, 2016.
- ROSA, R. A.; FREGA, J. R. Intervenientes do Processo de Transferência Tecnológica em uma Universidade Pública. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 21, n. 4, p. 435–457, 2017.
- ROSENBERG, N. Quão Exógena é a Ciência? **RBI - Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, 2006.

- SANTOS, M. E. R. DOS; TORKOMIAN, A. L. V. Technology transfer and innovation : The role of the Brazilian TTOs. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, v. 12, n. 1, p. 89–111, 2013.
- SANTOS, U. DOS; MENDES, P. A localização dos atores do sistema de inovação Brasileiro e seus impactos regionais na década de 2000. **Eure**, v. 44, n. 132, p. 155–183, 2018.
- SANTOS, U. P. Uma classificação dos municípios de Minas Gerais segundo o grau de avanço de seus sistemas de inovação. **RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico**, 2008.
- SCHAEFFER, P. R.; FISCHER, B.; QUEIROZ, S. Beyond education: The role of research universities in innovation ecosystems. **Foresight and STI Governance**, v. 12, n. 2, p. 50–61, 2018.
- SCHLEGEL, T. et al. Heterogeneous Regional Innovation Spillovers of Universities of Applied Sciences. **Working Paper**, n. 161, 2019.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Editora cultural, 1961.
- SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SELLENTHIN, M. O. Technology transfer offices and university patenting in Sweden and Germany. **Journal of Technology Transfer**, v. 34, n. 6, p. 603–620, 2009.
- SHAW, D. R.; ALLEN, T. Studying innovation ecosystems using ecology theory. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 88–102, 2018.
- SHROTRIYA, S.; DHIR, S. Innovation driven ecosystem for quality skill development in India. v. 25, n. 8, p. 2997–3020, 2018.
- SIEGEL, D. S.; VEUGELERS, R.; WRIGHT, M. Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 23, n. 4, p. 640–660, 2007.
- SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. **Research Policy**, v. 32, p. 27–48, 2002.
- SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. Academic Entrepreneurship: Time for a Rethink? **British Journal of Management** /, v. 26, p. 1–36, 2015.
- SILVA, L. C. S. et al. Processo de transferência de tecnologia em universidades públicas Brasileiras por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica. **Interciencia**, v. 40, n. 10, p. 664–669, 2015.

- SILVA, L. C. S.; KOVALESKI, J. L.; GAIA, S. Gestão do conhecimento organizacional visando à transferência de tecnologia: Os desafios enfrentados pelo NIT da Universidade Federal de Santa Cruz. **Revista Produção Online**, v. 13, p. 677–702, 2013.
- SINELL, A.; IFFLÄNDER, V.; MUSCHNER, A. Uncovering transfer – a cross-national comparative analysis. **European Journal of Innovation Management**, v. 21, n. 1, p. 70–95, 2018.
- SINISTERRA, R. D. et al. Panorama de propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação da química brasileira e a comparação com os países do BRIC. **Química Nova**, v. 36, n. 10, p. 1527–1532, 2013.
- SOARES, T. J. C. C. et al. O Sistema de Inovação Brasileiro: Uma Análise Crítica e Reflexões. v. 41, n. October, p. 713–721, 2016.
- SOTARAUTA, M. An actor-centric bottom-up view of institutions: Combinatorial knowledge dynamics through the eyes of institutional entrepreneurs and institutional navigators. **Environment and Planning C: Politics and Space**, v. 35, n. 4, p. 584–599, 2017.
- STOKES, D. E. **O Quadrante de Pasteur - A Ciência Básica e a Inovação Tecnológica**, 2005.
- STRAUSS, A. Qualitative analysis for social scientists. **Cambridge University press**, 1987.
- SU, Y.; CHEN, J. A multi-platform collaboration innovation ecosystem : the case of China. v. 56, n. 1, p. 125–142, 2018.
- SUN, S. L. et al. Venture capital as an innovation ecosystem engineer in an emerging market. **International Business Review**, n. March, p. 0–1, 2018.
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. DA M. A interação universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. In: SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. (Eds.). **Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011a.
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. DA M. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 31, n. 121, p. 3–30, 2011b.
- SUZIGAN, W.; GARCIA, R.; FEITOSA, P. H. A. Institutions and industrial policy in Brazil after two decades: have we built the needed institutions? **Economics of Innovation and New Technology**, v. 0, n. 0, p. 1–15, 2020.

- THOMAS, E.; VIEIRA, L. M.; BALESTRIN, A. Mind the gap: Lessons from the UK to Brazil about the roles of ttos throughout collaborative R&D projects. **BAR - Brazilian Administration Review**, v. 14, n. 4, p. 1–22, 2017.
- THOMAS, L. D. W.; AUTIO, E. Innovation Ecosystem. **Oxford Research Encyclopaedia of Business and Management**, n. January, p. 1–37, 2019.
- TÖDTLING, F.; TRIPPL, M. One size fits all ? Towards a differentiated regional innovation policy approach. **Research policy**, v. 34, p. 1203–1219, 2005.
- TORKOMIAN, A. L. V. Panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil. In: SANTOS, M. E. R. DOS; TOLEDO, P. T. M. DE; LOTUFO, R. DE A. (Eds.). . **Transferência de Tecnologia: Estratégia para a Estruturação de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas - SP: Komedi, 2009. p. 17.
- VIEIRA, J. D. C. Desafios da Estruturação de um Sistema Nacional de Inovação. **Baru**, v. 2, n. 1, p. 187, 2016.
- VILLELA, T. N.; MAGACHO, L. A. M. **Abordagem histórica do Sistema Nacional de Inovação e o papel das Incubadoras de Empresas na interação entre agentes deste sistema**. Inovação e Empreendedorismo para o Desenvolvimento. **Anais...Florianópolis - SC: 2009**.
- VUGHT, F. VAN. The EU innovation agenda: Challenges for European higher education and research. **Higher education management and policy**, v. 21, n. 2, p. 13–34, 2009.
- WECKOWSKA, D. M. Learning in university technology transfer offices: Transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. **Technovation**, v. 41, p. 62–74, 2015.
- WIM VANHAVERBEKE. The Interorganizational Context of Open Innovation. In: CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (Eds.). . **Open Innovation - Researching a New Paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 205–219.
- WORLD BANK. **Gross domestic product**. Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2021.
- WRIGHT, M. et al. Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries. **Research Policy**, v. 37, n. 8, p. 1205–1223, 2008.
- XU, G. et al. Exploring innovation ecosystems across science , technology , and business : A case of 3D printing in China. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 136, n. June 2017, p. 208–221, 2018.

YIN, R. Student Achievement Data and Findings, as Reported in Math and Science Partnerships' Annual and Evaluation Reports. **Journal of Educational Research & Policy Studies**, v. 9, n. 2, p. 141–163, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

YIN, R. K. Validity and generalization in future case study evaluations. **Evaluation**, v. 19, n. 3, p. 321–332, 2013.

ZUKAUSKAITE, E. Variety of regional innovation systems and their institutional characteristics. **Springer International Publishing**, p. 41–60, 2018.

## APÊNDICES

### Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

**Título da Pesquisa:** INTERAÇÃO ICT- EMPRESAS: Estudo da Criação, Difusão e Utilização do Conhecimento Científico e Tecnológico em Contextos Variados

**Pesquisador:** PAULO APARECIDO TOMAZ

**Orientador:** BRUNO BRANDÃO FISCHER

**CAAE:** 18748819.0.0000.8142

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar.

Vale esclarecer que sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento. Contudo, sua participação é muito importante para a execução da pesquisa

#### **Justificativa e objetivos**

A pesquisa tem como objetivo central analisar a política de inovação dos Institutos Federais Mineiros e compreender a capacidade de apoio dos Núcleos de Inovação Tecnológica - NITs na implementação dessa política em variados contextos econômicos. Nas últimas décadas as universidades vêm assumindo atribuições que vão além do ensino, dentre elas se incluem a pesquisa, a extensão e a transferência de conhecimento e tecnologia para o setor produtivo. Neste sentido, a pesquisa tem como tema a relação universidade-empresa e possibilitará maior compreensão da interação das Instituições de Ensino Superior - IES com o setor produtivo local por meio dos Núcleos de Inovação Tecnológica - NITs.

Assim, os resultados da pesquisa poderão ser úteis, tanto para os gestores das respectivas instituições quanto para os agentes públicos na formulação de políticas públicas

que visem maior adequação das ações das instituições às necessidades da região, bem como maior valorização de tais ações.

### **Procedimentos**

Participando do estudo você está sendo convidado a dar uma entrevista a qual, havendo seu consentimento, poderá ser gravada em áudio para posterior análise do conteúdo evitando, assim, interpretações equivocadas. As entrevistas serão transcritas e armazenadas em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas o aluno e seu professor orientador. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução CNS nº510/16. Você receberá uma cópia deste termo onde poderá localizar o pesquisador e a instituição à qual está vinculado para contatos posteriores

### **Desconfortos e riscos:**

Não há riscos previsíveis para o participante dessa pesquisa. Entretanto, se o entrevistado sentir qualquer tipo de desconforto, pode informar o pesquisador para que providências imediatas sejam tomadas e para que não haja nenhum tipo de constrangimento para o mesmo.

### **Benefícios:**

Não há benefícios diretos previstos para o participante. Acredita-se que os benefícios serão de ordem coletiva uma vez que os gestores terão mais subsídios para a implementação das políticas públicas relacionadas ao ensino superior.

### **Acompanhamento e assistência:**

A qualquer momento, antes, durante ou após a pesquisa, os participantes poderão entrar em contato com os pesquisadores para esclarecimentos e assistência sobre qualquer aspecto da pesquisa em danos decorrentes da pesquisa. A entrevista será encerrada a qualquer momento caso haja algum desconforto.

### **Sigilo e privacidade:**

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação identificadora será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. As entrevistas poderão ser gravadas somente se houver sua permissão. Neste caso, os áudios não serão divulgados. Eles serão transcritos e constarão na pesquisa em forma de texto sem identificação do entrevistado.

A confidencialidade e a privacidade das informações prestadas na pesquisa serão garantidas para todos os entrevistados e instituições as quais representam. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será armazenado em local seguro.

Permite a gravação da entrevista em áudio? ( ) sim ( ) não.

**Ressarcimento e Indenização:**

De acordo com os procedimentos previstos, a pesquisa não trará nenhum ônus para os participantes uma vez que os pesquisadores realizarão as entrevistas em locais previamente definidos pelo entrevistado e não há outras despesas previstas. Mesmo assim, caso haja algum ônus decorrente da pesquisa, você terá a garantia ao direito a indenização, quando comprovados nos termos da legislação vigente.

**Contato:**

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador Paulo Aparecido Tomaz, doutorando no Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociência – UNICAMP. R. Carlos Gomes, 250 –UNICAMP, Cidade Universitária, Campinas - SP, CEP 13083-851. Telefone (31) 988937859, e-mail: **p211655@dac.unicamp.br** ou com o orientador Bruno Brandão Fischer, Professor Doutor MS 3.1 na Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas na área de Administração de Empresas. R. Pedro Zaccaria, 1300, Limeira - SP, 13484-350 Telefone: (19) 3701-6730, e-mail: **dpct@ige.unicamp.br**.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP-CHS) da UNICAMP das 08h30 às 11h30 e das 13h00 às 17h00 na Rua Bertrand Russell, 801, Bloco C, 2º piso, sala 05, CEP 13083-865, Campinas – SP; telefone (19) 3521-6836; e-mail: **cepchs@unicamp.br**.

**O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).**

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

**Consentimento livre e esclarecido:**

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

**Responsabilidade do Pesquisador:**

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 510/2016 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento

ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

(Assinatura do pesquisador)

## Apêndice B – Roteiro de Entrevista - NIT

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O REPRESENTANTE DO NIT		
Nome do Entrevistado:	Cargo:	
Nome da instituição:		
Nome do NIT:		
1- PERCEPÇÃO DA POLÍTICA DE INOVAÇÃO NA ICT		
1.1 – Quais são as principais iniciativas da reitoria que visam o apoio à inovação?		
1.2 – Como é definido o repasse orçamentário para o NIT?		
1.3 – Qual a porcentagem dos recursos oriundos da transferência de tecnologia cabe ao NIT, à ICT e ao autor da invenção?		
1.4 – Qual a sua percepção em relação à autonomia do NIT referente à comercialização da tecnologia,		
1.5 – Como ocorre a gestão dos recursos Humanos do NIT?		
1,6 - Como é a relação do NIT com os pesquisadores?		
1.7- A instituição utiliza alguma metodologia para valorar a inovação (patentes, cultivares, etc.)? Quais?		
1.8 – Na ICT tem algum parque ou polo tecnológico, incubadora ou aceleradora de empresas, espaço coworking?		
1.9 – A ICT tem parceria com algum parque científico ou tecnológico ou outro órgão de fomento ao empreendedorismo e inovação?		

1.10 – Qual o tipo de interação mais comum desta Instituição com o setor produtivo? (Pesquisa conjunta, consultoria, criação de empreendimentos, licenciamento de tecnologia)
<b>2- ESTRUTURA E RECURSOS DO NIT</b>
2.1 – O NIT possui personalidade jurídica?
2.2 – De acordo com a hierarquia, o NIT está vinculado à qual Diretoria/departamento?
2.3 – Quais as principais atividades desenvolvidas pelo NIT?
2.4 – Quais os equipamentos e espaço físico estão disponibilizados para uso do NIT?
2.5 – Qual a estrutura organizacional do NIT?
2.6 – Quais os órgãos de classe ou federação o NIT é associado ou tem parceria?
<b>3- RECURSOS HUMANOS DO NIT</b>
3.1 – Número de funcionários. Quantos são efetivos? Forma de contrato dos demais?
3-2 – Qual a formação dos servidores que atuam no NIT?
3.3 – Com que frequência são promovidos cursos de capacitação para o pessoal do NIT?
3.4 – Qual o tempo médio de permanência do servidor no NIT?
<b>4- GESTÃO DO NIT</b>
4.1 - Como é feita a prospecção interna de invenções e projetos passível de depósito de patente?
4.2 – Como é feita a prospecção de empresas interessadas em transferência de tecnologia?
4.3 – No NIT tem um profissional responsável pelas relações institucionais? Qual cargo ele ocupa?

4.4 – Quais são os indicadores que o NIT utiliza para avaliar os resultados alcançados?
4.5 – Existe a possibilidade de registro da patente em órgãos internacionais? Se possível, quem assume as despesas?
4.6 – Como é a relação do NIT com a reitoria?
4.7 – Como se dá a relação do NIT com os professores/pesquisadores?
4.8 – Quais os principais desafios encontrados pelo NIT? O que tem sido feito para superar esses desafios?
<b>5- CONHECIMENTO/ APRENDIZADO</b>
5.1 – Qual a principal forma de aprendizado do NIT?
5.2 – Como o NIT retém o conhecimento produzido no departamento?
5.3 – Como o NIT gerencia e compartilha o conhecimento produzido na ICT?
5.4 – Como a sociedade e o setor produtivo utilizam o conhecimento produzido na ICT e qual o papel do NIT na disseminação desse conhecimento?
<b>6 - CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DO AMBIENTE</b>
6.1 – Quais os principais tipos de organização com as quais o NIT se relaciona no processo de transferência de tecnologia? Quais são os principais parceiros?
6.2 – Qual o arranjo produtivo local predominante na região?
6.3 – Quais as principais demandas apresentadas pelo setor produtivo?
6.4 – Sempre que apresentada as demandas, a ICT se empenha em resolver o problema?
6.5 – Qual a estratégia utilizada para a divulgação da tecnologia produzida na ICT?
6.6 – Como você avalia a relação da ICT com o setor produtivo? O conhecimento produzido está além ou aquém da demanda local?

### Apêndice C – Roteiro de Entrevista - Pesquisador

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM PESQUISADOR		
Nome do Entrevistado:	Cargo:	
Nome da instituição:		
Nome do NIT:		
1- PERCEPÇÃO DO PESQUISADOR QUANTO À POLÍTICA DE INOVAÇÃO NA ICT		
1.1 – Quais são as principais iniciativas da reitoria que visam o apoio à inovação?		
1.2 – Qual o objetivo central do grupo de pesquisa e do pesquisador?		
1.3 – Do resultado da pesquisa, o que é priorizado? (Publicação em periódicos, criação de startups e spin-offs, registro e licenciamento de patentes, participações acionárias)		
1.3 – Como é a relação da ICT com os professores/ pesquisadores?		
2 - PERCEPÇÃO DO PESQUISADOR QUANTO AO PAPEL DO NIT		
2.1- Qual é o papel do NIT na instituição?		
2.2 – Como é a relação do NIT com os pesquisadores?		
3 - RELAÇÃO DO PESQUISADOR COM AS EMPRESAS		
3.1 – Todas as interações com o setor produtivo são realizadas por meio do NIT?		
3.2- Qual a autonomia dos pesquisadores no relacionamento com as empresas?		
3.4 – Como os recursos humanos alocados no NIT têm contribuído para a política de Inovação da ICT?		
4 - RELAÇÃO DO PESQUISADOR COM AS AGÊNCIAS DE FOMENTO		

4.1 – Além dos recursos internos, quais são as outras fontes de recursos utilizadas para pesquisa na ICT?
5 - PARCERIAS
5.1 – Quais as principais parcerias firmadas pelos professores/pesquisadores?
6 - INCENTIVOS
6.1 - Quais os principais incentivos recebidos pelo pesquisador?
6.2 – o que é mais vantajoso para o pesquisador? Publicar ou patentear as descobertas da pesquisa?
7 - BARREIRAS
7.1 – Quais as principais dificuldades relativas à pesquisa encontradas pelos pesquisadores? O que tem sido feito para superar essas dificuldades?

## Apêndice D – Roteiro de Entrevista - Empresa

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O REPRESENTANTE DA EMPRESA	
Nome do Entrevistado:	Cargo:
Nome da empresa:	Nº de funcionários: _____
Ramo de atividade:	
<b>1 - CARACTERÍSTICA DA PD&amp;I NA EMPRESA</b>	
1.1 – A empresa possui um departamento de P&D? Como esse departamento está estruturado?	
1.2 – A empresa depositou algum pedido de proteção de propriedade intelectual nos últimos dez anos?	
1.3 – Quando a empresa tem alguma demanda relacionado à inovação de produto ou processo, ou outro problema de ordem tecnológica, qual a instituição que ela busca para ajudar a solucionar o problema?	
<b>2 - PERCEPÇÃO DA POLÍTICA DE INOVAÇÃO NA ICT</b>	
2.1 – “Qual a importância do conhecimento gerado nas universidades para a geração de inovação na empresa? Como esse conhecimento é absorvido e utilizado?”	
2.2 – Quais as possibilidades de interação com a ICT para a inovação tecnológica?	
2.3 - Quais os principais tipos de relacionamento que a empresa mantém com as universidades?”	
2.4 – Como você avalia a relação de sua empresa com a ICT?	
2.5 – Quais são as principais dificuldades da relação da empresa com as ICTs?	
<b>3 - RELAÇÃO DA EMPRESA COM OS SISTEMAS DE INOVAÇÃO</b>	
3.1 – Qual o grau de importância que a empresa atribui ao governo, aos institutos de pesquisa, às agências de fomento, instituições financeiras e ICT no processo de inovação?	

## ANEXO 1

## Parecer consubstanciado do CEP



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** INTERAÇÃO ICT-EMPRESA: ESTUDO DA CRIAÇÃO, DIFUSÃO E UTILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO EM CONTEXTOS VARIADOS.

**Pesquisador:** PAULO APARECIDO TOMAZ

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 18748819.0.0000.8142

**Instituição Proponente:** Instituto de Geociências

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.629.681

**Apresentação do Projeto:**

Introdução: As mudanças econômicas, sociais e tecnológicas tem estreita relação com o conhecimento científico que é produzido nas universidades. Considerável parte desse conhecimento chega até o setor produtivo e contribui significativamente para a criação de novos produtos, modificação de processos ou melhorias de produtos existentes, melhorando assim, a qualidade de vida das pessoas. Porém, a preocupação com a relação que as universidades se estabelecem com o setor produtivo e a forma como ocorre a transferência deste conhecimento se expandiu no final do século XX. Com a publicação da lei Bayh-Dole nos Estados Unidos, a qual despertou para a possibilidade das universidades obterem receitas com a propriedade intelectual, bem como a comercialização da investigação científica pública e seus resultados, as instituições de ensino se procuraram se organizarem para disponibilização e valorização do conhecimento produzido. Neste contexto, a referida lei teve grande influência na relação das universidades americanas com as empresas e essa tendência foi se propagando para outros países e continentes. De acordo com Etzkowitz (2004), com a publicação da referida lei, as universidades americanas ganharam uma "terceira missão". Além do ensino e pesquisa, passaram a integrar o sistema nacional de inovação, como forma de apoiar o desenvolvimento econômico e social. No Brasil, o despertar para a necessidade de maior interação universidade-empresa vem ocorrendo de forma lenta, Stal & Fujino (2016) destacam que enquanto estudos internacionais mostram a discussão de

**Endereço:** Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

**Bairro:** Cidade Universitária "Zelmerino Vaz"

**CEP:** 13.083-865

**UF:** SP

**Município:** CAMPINAS

**Telefone:** (19)3521-6836

**E-mail:** cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.629.681

problemas e sugestões de melhorias no processo de transferência de conhecimento, no Brasil ainda há um debate sobre se esta colaboração deve ocorrer, e se este é um papel legítimo para a universidade. Até a publicação da Lei Nº 10.973/2004 poucas universidades brasileiras dispunham de mecanismos que facilitassem a interação com o setor produtivo. Neste sentido, dentre outras deliberações, a lei veio incentivar a inovação e determinou-se que toda Instituição Científica e Tecnológica – ICT dispusesse de um Núcleo de Inovação Tecnológica - NIT, próprio ou compartilhado, com a finalidade da gestão de política institucional de inovação (BRASIL, 2004). Neste contexto, esta pesquisa visa compreender melhor a interação universidade empresas e o papel do NIT nessa interação. Serão analisados com maior profundidade os NITs dos Institutos Federais e o contexto no qual estão inseridos. Assim, a questão central que norteará este trabalho será: Qual é a efetiva capacidade dos NITs de integração com o setor produtivo em diferentes contextos econômicos? Para responder a essa questão, esta pesquisa é composta de objetivo geral e objetivos específicos, conforme descrito na seção seguinte. Esta pesquisa se justifica devido a necessidade de maior conhecimento sobre a política de inovação e o papel das ICTs, mais especificamente, a capacidade de contribuição dos NITs na implementação dessa política, principalmente quando se trata das regiões menos favorecidas economicamente. Essa política deve ser encarada como políticas sociais que tenham como objetivo a produção e disseminação do conhecimento útil que promova o bem-estar social. Dessa forma, é necessário que o conhecimento produzido no meio acadêmico, e até mesmo nas organizações privadas, quando subsidiada pelo governo, possa chegar até a sociedade, seja na sua forma de contribuições intelectuais, seja na forma de bens ou serviços. Melhorando, assim, a qualidade de vida da população. Segundo Castells (2002), a sociedade espera muito mais das universidades do que em termos de contribuições intelectuais, mas verdadeiras inserções no processo de desenvolvimento econômico e social. Assim, a busca pela otimização dos resultados positivos de suas ações deve ser uma premissa almejada pelas universidades como forma de prestar contas à sociedade, a qual é sua principal provedora. Assim, o empreendedorismo universitário e a inovação são vistos como alternativas para a promoção do desenvolvimento local. Etzkowitz (2003) define a universidade empreendedora como tendo a capacidade de gerar uma direção estratégica a seguir, formulando objetivos acadêmicos claros e transformando o conhecimento gerado na universidade em um valor econômico e social. Dessa forma, as universidades devem se organizar de forma a obter melhores resultados para si e para a sociedade. Neste sentido, o NIT pode funcionar como mecanismo de integração entre a ICT e o setor produtivo local, promovendo o desenvolvimento tanto econômico quanto social. Vale ressaltar que nem todas as universidades criaram seus órgãos de apoio à

**Endereço:** Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.  
**Bairro:** Cidade Universitária "Zeferino Vaz" **CEP:** 13.083-865  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-6836 **E-mail:** oepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.629.681

gestão da política de inovação por força da lei. Algumas instituições já possuíam órgãos de apoio à inovação desde uma ou duas décadas antes. Por outro lado, outras instituições tiveram dificuldades para organizarem seus NITs. Desta forma, esta pesquisa propõe analisar a gestão da política de inovação feita pelos NITs, mais especificamente, a atuação dos NITs dos Institutos Federais, levando em consideração os diferentes contextos nos quais estão inseridos. Assim, poderá compreender as possíveis formas de organização para melhor atender ao setor da sociedade economicamente mais necessitado.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

**Primário:** O objetivo geral desta pesquisa é analisar a política de inovação dos Institutos Federais e compreender a capacidade de apoio dos NITs na implementação dessa política em variados contextos econômicos. **Objetivo Secundário:** I- Identificar as principais barreiras encontradas pelos NITs dos Institutos Federais no apoio gestão da política institucional de inovação. II- Verificar se há uma flexibilidade dos NITs para atender a diferentes regiões em variados contextos. III- Verificar a influência do contexto externo à política de Inovação dos Institutos Federais. IV- Analisar se as variáveis determinantes de casos de sucesso podem ser replicadas em contextos menos favorecidos.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Não há previsão de riscos para o participante da pesquisa relacionado a sua disponibilização em conceder a entrevista.

**Benefícios:**

Não há benefícios diretos.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Este protocolo se refere ao Projeto de Pesquisa intitulado "Interação ICT- empresas: Estudo da criação, difusão e utilização do conhecimento científico e tecnológico em contextos variados", cujo Pesquisador responsável é o doutorando Paulo Aparecido Tomaz. A Instituição Proponente é o Instituto de Geociências. Segundo as Informações Básicas do Projeto, a pesquisa tem financiamento próprio e conta com orçamento estimado em R\$ 2.000,00 (dois mil reais) e o cronograma apresentado contempla início do estudo em novembro de 2019 e término em julho de 2021.

Para coleta de dados será feita a pesquisa bibliográfica e documental, serão realizadas entrevistas

**Endereço:** Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

**Bairro:** Cidade Universitária "Zeferino Vaz" **CEP:** 13.083-865

**UF:** SP **Município:** CAMPINAS

**Telefone:** (19)3521-6836

**E-mail:** oepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.629.681

semi-estruturadas com representante dos NITs e pesquisadores em cada Instituto Federal, bem como uma amostra representativa de empresas nos entornos das instituições que estabelecem relações de parceria relacionada à troca de conhecimento científico e tecnológico. Devido à metodologia adotada na seleção dos entrevistados – snowball, - não se pode afirmar outras características como gênero, faixa etária, dentre outras. As entrevistas com os pesquisadores têm como objetivo identificar a relação destes com o NIT e o interesse e envolvimento destes, seja formal ou informalmente, com as empresas; as entrevistas com os representantes dos NITs têm como objetivo identificar as relações da ICT com o setor produtivo e com os pesquisadores da instituição, bem como as principais potencialidades e limitações encontradas no processo de relacionamento com as empresas. A entrevista nas empresas terá como objetivo identificar suas percepções a respeito da troca de conhecimento entre empresa e o meio acadêmico. Também será levado em consideração os anseios dos empresários com o objetivo de identificar suas percepções em relação às respectivas inclusões nos programas, projetos e ações que envolvem discussões sobre ciência e tecnologia. Serão incluídos na pesquisa pessoas maiores de 18 anos que compõem a amostra da pesquisa, sendo: representantes dos NITs, professores/pesquisadores e representantes de empresas que estabelecem relações com as ICTs no processo de transferência de tecnologia. A pesquisa de campo será realizada no estado de Minas Gerais, abrangendo diversas regiões com características diversificadas. Mais especificamente, a pesquisa abrangerá Instituições de Pesquisa Científica e Tecnológica, pesquisadores algumas empresas que representam o setor Produtivo.

O roteiro das entrevistas foi apresentado em anexo no documento "BROCHURAPROJETORESPOSTAPARECER.pdf" de 14/09/2019.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram analisados os seguintes documentos de apresentação obrigatória:

1. Folha de Rosto Para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos: Foi apresentado o documento "FolhaderostoCEPPauloTomazassinada.pdf" de 30/07/2019 devidamente preenchido, datado e assinado.
- 2 - Projeto de Pesquisa: Foram analisados os documentos "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1342663.pdf" de 17/09/2019 e "BROCHURAPROJETORESPOSTAPARECER.pdf" de 14/09/2019. Adequados.
- 3 - Orçamento financeiro e fontes de financiamento: Informações sobre orçamento financeiro

**Endereço:** Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.  
**Bairro:** Cidade Universitária "Zeleryno Vaz" **CEP:** 13.083-865  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-6836 **E-mail:** cep.chs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.629.681

incluídas nos documentos "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1342663.pdf" de 17/09/2019 e "BROCHURAPROJETORESPOSTAPARECER.pdf" de 14/09/2019. Adequados.

4 - Cronograma: Informações sobre o cronograma incluídas nos documentos "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1342663.pdf" de 17/09/2019 e "BROCHURAPROJETORESPOSTAPARECER.pdf" de 14/09/2019. Adequados.

5 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: Foi apresentado o documento "TCLEResposta.pdf" de 14/09/2019. Adequado.

6 - Currículo do pesquisador: Consta endereço do Currículo Lattes na página 2 do documento "BROCHURAPROJETORESPOSTAPARECER.pdf" de 14/09/2019. Adequado.

7 - Declaração de Instituição e Infraestrutura: Não se aplica.

8 - Outros documentos que acompanham o Protocolo de Pesquisa:

- comprovantedematricula.pdf
- Cartaresposta.pdf

#### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

As alterações foram realizadas conforme os documentos "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1342663.pdf" de 17/09/2019, "BROCHURAPROJETORESPOSTAPARECER.pdf" de 14/09/2019 e "TCLEResposta.pdf" de 14/09/2019. Quanto aos documentos "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1342663.pdf" de 30/07/2019 e "BROCHURAPROJETOPAULOVERFINAL.pdf" de 30/07/2019 e "TCLEPaulo.pdf" de 30/07/2019:

- Em relação ao item "Benefícios", é mais adequado indicar que não "Não há benefícios diretos".

As alterações foram atendidas.

- Sugere-se que o pesquisador retire das etapas da Plataforma Brasil que a bolsa de pesquisa não seja indicada como apoio financeiro uma vez que é destinada à manutenção do pesquisador. O mais adequado é indicar que a pesquisa conta com financiamento próprio.

As alterações foram atendidas.

Quanto ao Termo de Consentimentos Livre e Esclarecido (TCLE) referente ao arquivo "TCLEPaulo.pdf" de 30/07/2019:

O TCLE não está adequado com a Resol. 466/12.

1. Orienta-se que o pesquisador consulte um modelo de TCLE no endereço: [https://1drv.ms/w/s!AtkUNJcnB\\_YUkMkf6QjhakpDY8olpA](https://1drv.ms/w/s!AtkUNJcnB_YUkMkf6QjhakpDY8olpA)

**Endereço:** Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

**Bairro:** Cidade Universitária "Zerferino Vaz" **CEP:** 13.083-865

**UF:** SP **Município:** CAMPINAS

**Telefone:** (19)3521-6836

**E-mail:** cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.629.681

Itens importantes que devem ser contemplados no TCLE: justificativa, objetivos, procedimentos, armazenamento de material (informar que "Os dados coletados serão guardados por 5 (cinco) anos e estarão sob a responsabilidade do pesquisador responsável"), desconforto (em termos de desconfortos, acrescentar uma frase com a estimativa do tempo necessário para a coleta de dados), riscos (toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e gradações variadas, caso não consiga dimensionar o risco da pesquisa descreva que não há riscos previsíveis), benefícios (diretos e indiretos), sigilo e privacidade, ressarcimento e indenização (Colocar no TCLE sobre ressarcimento das despesas ou informação de que não haverá ressarcimento pela participação), contato, consentimento, responsabilidade do pesquisador. As páginas devem ser numeradas e rubricadas.

O pesquisador apresentou TCLE adequado conforme o documento e "TCLE resposta.pdf" de 14/09/2019.

As adequações e recomendações foram respondidas, em carta resposta (com resposta pontual a cada um dos questionamentos) anexada a Plataforma Brasil, com concomitantes correções nos respectivos documentos.

O protocolo foi considerado aprovado em 08/10/2019 e pode ser iniciado a partir desta data.

#### **Considerações Finais a critério do CEP:**

1. Vale lembrar que as pesquisas só podem ser iniciadas a partir da aprovação da pesquisa. Os cronogramas de geração/coleta de dados devem acompanhar os relatórios parcial e final de pesquisa;
2. Cabe enfatizar que, segundo a Resolução CNS 510/16, Art.28 Inciso IV, o pesquisador é responsável por "(...) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa;
3. O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (quando aplicável);
4. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas e aguardando a aprovação do CEP para continuidade da pesquisa;
5. Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente seis meses após a data

**Endereço:** Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.  
**Bairro:** Cidade Universitária "Zelferino Vaz" **CEP:** 13.083-865  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-6836 **E-mail:** cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 3.629.681

deste parecer de aprovação e ao término do estudo;

6. Caso a pesquisa seja realizada ou dependa de dados a serem observados/coletados em uma instituição (ex. empresas, escolas, ONGs, entre outros), essa aprovação não dispensa a autorização dos responsáveis. Caso não conste no protocolo no momento desta aprovação, estas autorizações devem ser submetidas ao CEP em forma de notificação antes do início da pesquisa.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1342663.pdf	17/09/2019 10:08:51		Aceito
Outros	Cartaresposta.pdf	17/09/2019 10:06:19	PAULO APARECIDO TOMAZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BROCHURAPROJETORESPOSTAPARECER.pdf	14/09/2019 17:51:17	PAULO APARECIDO TOMAZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEResposta.pdf	14/09/2019 17:49:53	PAULO APARECIDO TOMAZ	Aceito
Outros	comprovantedematricula.pdf	30/07/2019 17:54:02	PAULO APARECIDO TOMAZ	Aceito
Folha de Rosto	FolhaderostoCEPPauloTomazassinada.pdf	30/07/2019 17:45:18	PAULO APARECIDO TOMAZ	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAMPINAS, 08 de Outubro de 2019

Assinado por:  
Thiago Motta Sampaio  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.  
**Bairro:** Cidade Universitária "Zelferino Vaz" **CEP:** 13.083-865  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-6836 **E-mail:** cepchs@unicamp.br