

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ANA CAROLINA OLIVEIRA DE ANDRADE PINTO

O PAPEL DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA ENTRE ICTs E EMPRESAS NO BRASIL

RIO DE JANEIRO

2019

Ana Carolina Oliveira de Andrade Pinto

O PAPEL DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA TRANSFERÊNCIA
DE TECNOLOGIA ENTRE ICTs E EMPRESAS NO BRASIL

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento, do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento

Orientadora: Profa. Dra. Julia Paranhos

Rio de Janeiro
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

P659 Pinto, Ana Carolina Oliveira de Andrade
O papel dos núcleos de inovação tecnológica na transferência de tecnologia entre ICTS e empresas no Brasil / Ana Carolina Oliveira de Andrade Pinto. – 2019.
204 p.; 31 cm.

Orientadora: Julia Paranhos

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, 2019.

Bibliografia: f. 178 – 187.

1. Transferência de tecnologia - Brasil. 2. Sistema de inovação. 3. Núcleo de Inovação Tecnológica. I. Paranhos, Julia, orient. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

CDD 372.358

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário: Lucas Augusto Alves
Figueiredo

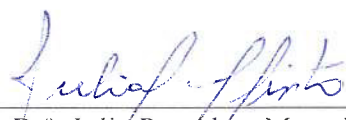
CRB 7 – 6851 Biblioteca Eugênio Gudim/CCJE/UFRJ

Ana Carolina Oliveira de Andrade Pinto

O PAPEL DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA TRANSFERÊNCIA
DE TECNOLOGIA ENTRE ICTs E EMPRESAS NO BRASIL

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento, do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento

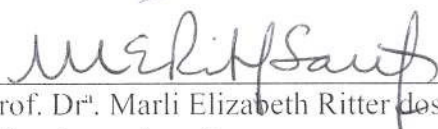
Aprovada, em 29 de agosto de 2019, pela Banca Examinadora integrada pelos professores:



Prof.^a. Dr.^a. Julia Paranhos Macedo Pinto, D.Sc., IE/UFRJ
(Orientadora)



Prof. Dr. Jorge Nogueira de Paiva Britto, D.Sc., Dept. Economia/UFF
(Membro externo)



Prof. Dr.^a. Marli Elizabeth Ritter dos Santos, D.Sc.
(Membro externo)



Prof.^a. Dr.^a. Renata Angeli, D.Sc., NIT/UEZO
(Membro externo)



Prof.^a. Dr.^a. Maria Tereza Leopardi de Mello, D.Sc., IE/UFRJ
(Membro interno)

*Para meu filho Francisco,
por ser a fonte inesgotável de luz,
alegria, movimento e amor da minha vida,
e por ter me honrado com sua companhia.*

AGRADECIMENTOS

A construção dessa tese contou com o apoio, em suas mais diversas formas, de muitas pessoas, sem as quais nada teria sido possível, e a quem eu devo minha eterna gratidão.

Aos meus pais, Ney e Luci, que sempre se colocam como incansáveis estruturas de amor e suporte para todos os meus sonhos, e que me mostraram desde cedo o valor da educação.

Aos meus irmãos Bel e Edu, que são e sempre serão excelentes companheiros nessa jornada da vida.

Ao meu amor Gustavo, pela parceria e pelo amor compartilhado, pelas conversas para ajudar na discussão dos resultados dessa tese, e pela cuidado carinhoso durante essa jornada.

À Marinoca, pela alegria e carinho constantes.

À minha orientadora, Julia Paranhos, sem a qual eu não teria terminado essa tese, por ter concebido a mistura perfeita de dedicação, atenção, inspiração e carinho para uma boa orientação.

Aos meus queridos velhos e novos amigos, que são minha família escolhida e parte estruturante da minha vida, por todo o carinho, amor e compartilhamento de jornada: Adriano Góes, Antônio Neto, Cíntia Mano, Érika Merlin, Fabiano Vinagre, Fernando Dande, Flávia Secioso, Gilberto Schittini, Ivan Hermann, Jojo Duarte, Juju Mesquita, Kevin Lynch, Leandro Sanges, Livia Lazzaro, Maíra Jansen, Manlio Mano, Marcelinha Leal, Paulinha Garrido, Taiana Fortunato, Taís Bastos e Vinícius Pacheco; e a todos os outros amigos com quem eu tenho o privilégio de compartilhar a vida.

Aos colegas da Ditec/Inmetro, pelo apoio, por me aturarem ao longo dessa empreitada e por terem sido “cobaias” da pesquisa dessa tese: Fabiana Adati, Daniela Faria, Luciana Drucker, Orlando Bandeira, Ana Paula Azevedo e, o meu agradecimento especial para meu querido chefe e mentor, Roberto Guimarães.

Aos participantes da pesquisa *online* e aos gestores de NIT entrevistados, sem os quais esse trabalho não teria acontecido, pela contribuição feita ao nosso campo de trabalho.

Aos membros da banca de qualificação e da banca de defesa, os professores Maria Tereza Leopardi e Jorge Britto, Beth Ritter e Renata Angeli, pelas excelentes contribuições feitas.

Ao grupo de orientandos da Julia, em especial Eduardo Mercadante, Bruna Cataldo, Vitor Pimentel e Fernanda Steiner, pela companhia nas nossas divertidas reuniões e por toda a ajuda no desenvolvimento dessa tese.

Aos colegas do PPED, pela companhia e por ajudarem essa biomédica a se aventurar pelo mundo da Economia.

Ao Morgenlicht e aos colegas de caminhada, pelo compartilhamento na luz, na paz e no amor.

Ao Inmetro, por ser a fonte necessária de curiosidade para a realização desse trabalho.

À UFRJ, e a todo o sistema público de ensino superior do Brasil, pela contribuição com a minha formação como indivíduo, e pela oportunidade de estudar em instituições com tamanho nível de excelência gratuitamente.

Aos serviços de *streaming* de música, filmes e séries, por ajudar a esvaziar a minha cabeça nos momentos em que parecia que nada mais poderia ser escrito.

Ao prazo do PPED, que foi quem realmente conseguiu finalizar essa tese.

*Remember when you were young?
You shone like the sun
Shine on, you crazy diamond*

*Now there's a look in your eyes
Like black holes in the sky
Shine on, you crazy diamond*

*You were caught in the cross fire
Of childhood and stardom
Blown on the steel breeze*

*Come on, you target for faraway laughter
Come on you stranger, you legend, you martyr, and shine!*

*You reached for the secret too soon
You cried for the moon
Shine on, you crazy diamond*

*Threatened by shadows at night
And exposed in the light
Shine on, you crazy diamond*

*Well, you wore out your welcome
With random precision
Rode on the steel breeze*

*Come on, you raver, you seer of visions
Come on you painter, you piper, you prisoner, and shine!*

*Nobody knows where you are
How near or how far
Shine on, you crazy diamond*

*Pile on many more layers
And I'll be joining you there
Shine on, you crazy diamond*

*And we'll bask in the shadow of yesterday's triumph
Sail on the steel breeze*

*Come on you boy child, you winner and loser
Come on you miner for truth and delusion, and shine!*

(Shine On You Crazy Diamond - Pink Floyd)

RESUMO

PINTO, Ana Carolina Oliveira de Andrade. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica na transferência de tecnologia entre ICTs e empresas no Brasil. Rio de Janeiro, 2019. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Dentro do sistema de inovação dos países, pode-se reconhecer que as ICTs são importantes *loci* de desenvolvimento de conhecimento técnico relevante para o processo de inovação de diversos setores industriais. O estudo das relações entre as ICTs e as empresas, portanto, é um dos elementos relevantes para o entendimento das forças motrizes do desenvolvimento econômico, e essa interação é caracterizada por um arranjo institucional que a influencia diretamente e interfere na capacidade de transferência de tecnologia entre ICTs e empresas. Os ETTs, que a legislação brasileira chama de NITs, por serem intermediários dessa relação, merecem atenção especial no entendimento das facilidades e entraves que estão postos para o sucesso da interação. Passados 15 anos da promulgação da primeira versão da Lei da Inovação, que torna obrigatória a criação do NIT e a proteção do conhecimento nas ICTs públicas brasileiras, faz-se mais que necessário entender como esses Núcleos têm se estruturado até agora para a transferência de tecnologia das ICTs para as empresas. Sendo assim, o objetivo dessa tese é analisar a atuação dos NITs no Brasil no que concerne o apoio à transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, visando caracterizar sua operação e suas limitações. Para alcançar esse objetivo, a pesquisa da tese foi dividida em quatro etapas: o levantamento de dados da literatura e dados secundários para caracterizar a relação entre ICTs e empresas, e o papel dos escritórios de transferência de tecnologia nessa relação; pesquisa sobre o contexto da transferência de tecnologia entre ICTs e empresas no Brasil; pesquisa *online* buscando caracterizar a atuação dos NITs, e; entrevista de gestores de NIT para aprofundar os achados obtidos na coleta *online*. Os resultados obtidos na pesquisa *online* levaram à proposição de um modelo que identifica a cultura de inovação da ICT como o elemento central para a atuação bem sucedida dos NITs, e essa proposição é a maior contribuição dessa tese para o campo. O modelo considera como elementos críticos do NIT para a promoção virtuosa da cultura da inovação na ICT e, portanto, para a sua atuação: sua equipe, os serviços e atividades realizados e a legitimidade interna do NIT. A ideia é de que esses três elementos influenciam uns aos outros, podendo formar uma espiral positiva para a difusão da cultura da inovação na instituição. Um NIT com equipe bem capacitada será capaz de prestar serviços de qualidade aos pesquisadores, o que por sua vez pode gerar um maior reconhecimento interno do NIT e, como consequência, maior legitimidade interna. Isso ajuda o NIT a ter mais recursos para a sustentabilidade de suas atividades, conseguindo, assim, sensibilizar mais pesquisadores dentro da cultura da inovação que, por sua vez, vão procurar mais os serviços do NIT, e assim por diante. Esse modelo proposto foi reforçado pelos resultados das entrevistas com gestores de NIT. A conclusão do trabalho apresenta um conjunto de implicações para políticas públicas que puderam ser derivadas da tese.

Palavras-chave: Relação universidade-empresa. Transferência de tecnologia. Núcleo de Inovação Tecnológica.

ABSTRACT

PINTO, Ana Carolina Oliveira de Andrade. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica na transferência de tecnologia entre ICTs e empresas no Brasil. Rio de Janeiro, 2019. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

In any country's innovation system, Scientific and Technological Institutions (STI) are relevant places for technology and knowledge development, recognized for their contribution to the innovation process of different industry sectors. The study of the interaction between industry and STIs, therefore, is a relevant element to understand the driving forces of economic development, and that interaction is known for being held in a country-specific institutional arrangement, capable of influencing and interfering with technology transfer between industry and STIs. Technology Transfer Offices (TTOs - called NITs in Brazilian Law), by working as intermediaries in industry-STI relationship, deserve special attention in understanding their advantages and obstacles for successful interactions. On the 15th anniversary of Brazilian Innovation Law, that obliged STIs to create TTOs in order to protect the knowledge they produce, it is more than necessary to understand how these TTOs structured themselves to develop their role in technology transfer. The objective of this thesis is to analyze Brazilian TTOs role in supporting technology transfer between industry and STI, focusing on understanding their operation and limitations. In order to achieve this objective, the research was divided in four phases: (1) analysis of literature and secondary data to further understand industry-STI interaction and the TTOs' role in it; (2) research of secondary data to characterize technology transfer context in Brazil; (3) online research with TTOs to understand their structure and operation, and; (4) field research with TTO managers to better comprehend the results of the online research. The online research results lead to the proposition of a model that identifies STI innovation culture as the central element for a TTOs' successful operation, and this proposition is the greater contribution of this thesis. The model proposes three critical elements for TTO's management: team, provided services and activities, and internal legitimacy. The idea is that these three elements influence each other, in what could be a positive spiral for innovation culture diffusion inside the STIs. A TTO with a well-trained team would be able to provide better services for STI's researchers, and this could give the TTO greater recognition and, as a consequence, greater internal legitimacy. Hence, this could help the TTO earn more funding for its activities, therefore being able to invest in more activities to further sensitize researchers, which would, then, turn to the TTO to request its services, and so on. Interviews with TTO managers reinforced the model proposition. The thesis conclusion presents implications for public policies in technology transfer.

Keywords: Industry-university interaction. Technology transfer. Technology Transfer Office.

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1: Fatores de estímulo, canais e resultados da interação entre ICTs e empresas | 37 |
| Quadro 2: Etapas do processo de formação da relação ICT-empresa | 40 |
| Quadro 3: Fatores que influenciam a interação ICT-empresa | 41 |
| Quadro 4: Mudanças promovidas pela Emenda Constitucional 85 | 66 |
| Quadro 5: Mudanças na Lei de Inovação trazidas pelo Novo Marco de CT&I | 67 |
| Quadro 6: Número de infraestruturas mapeadas pelo ano de início de operação | 70 |
| Quadro 7: Prestação de serviços tecnológicos pelas infraestruturas de pesquisa, segundo clientes do serviço prestado | 71 |
| Quadro 8: Principais fontes de receita das infraestruturas de pesquisa segundo a financiadora e o valor dos recursos obtidos em 2012 | 73 |
| Quadro 9: Média de pedidos de patente por ICT | 84 |
| Quadro 10: Distribuição, de acordo com a exclusividade, dos Contratos de Tecnologia em ICT (em milhões de reais) | 85 |
| Quadro 11: Informações sobre a coleta de respostas do questionário <i>online</i> | 98 |
| Quadro 12: Critérios para definição de grau de maturidade dos NITs | 100 |
| Quadro 13: Sistematização dos filtros utilizados para a seleção dos entrevistados | 102 |
| Quadro 14: Relação entre temas do questionário e elementos, utilizada para análise dos resultados | 103 |
| Quadro 15: Práticas dos NITs que favorecem sua atuação junto às ICTs às quais estão vinculados | 132 |
| Quadro 16: Resumo dos principais fatores que afetam a atuação do NIT | 157 |
| Quadro 17: Características necessárias às equipes dos NITs | 166 |
| Quadro 18: Tabulação das respostas do questionário <i>online</i> – Dados sobre serviços relacionados a PI, licenciamento e acordos de parceria | 201 |
| Quadro 19: Tabulação das respostas do questionário <i>online</i> – Dados sobre prospecção tecnológica, elaboração de projetos e atividades de disseminação de cultura | 203 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1: Número de ICT respondentes por natureza jurídica da instituição | 75 |
| Figura 2: Distribuição regional das ICTs | 76 |
| Figura 3: Porcentagem de ICT com política de inovação implementada | 77 |
| Figura 4: Porcentagem de ICT por fase de implementação dos NITs | 78 |
| Figura 5: Incidência das atividades nas políticas de inovação implementadas nas ICTs | 80 |
| Figura 6: Recursos humanos nos NITs por tipo de vínculo | 81 |
| Figura 7: Número de funcionários por NIT | 82 |
| Figura 8: A ICT possui pedido de proteção de PI? | 83 |
| Figura 9: A ICT possui contratos de tecnologia? | 84 |
| Figura 10: Tipo de organização das ICTs respondentes | 105 |
| Figura 11: Região das ICTs respondentes | 106 |
| Figura 12: Serviços relacionados à proteção de PI oferecidos pelos NITs | 109 |

| | |
|---|-----|
| Figura 13: Serviços de PI contratados junto a escritório externo especializado..... | 110 |
| Figura 14: Celebração de licenciamentos e acordos de parceria | 111 |
| Figura 15: Serviços relacionados ao licenciamentos de tecnologias oferecidos pelos NITs | 113 |
| Figura 16: Serviços relacionados à formalização de acordos de parceria | 114 |
| Figura 17: Serviços relacionados à prospecção tecnológica..... | 116 |
| Figura 18: Atividades de apoio à elaboração de projetos para financiamento | 118 |
| Figura 19: Atividades de disseminação da cultura da inovação na ICT realizadas pelo NIT | 119 |
| Figura 20: Reconhecimento da função do NIT pelos pesquisadores da ICT..... | 121 |
| Figura 21: Composição e tamanho das equipes dos NITs | 122 |
| Figura 22: Financiamento dos NITs | 123 |
| Figura 23: Fonte de financiamento por atividade dos NITs | 124 |
| Figura 24: Modelo proposto de relação entre os elementos críticos e de influência e a cultura de inovação institucional | 135 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|------------|--|
| ABIPTI | Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação |
| AGU | Advocacia Geral da União |
| AMOCI | Arranjo NIT Amazônia Ocidental |
| ANPEI | Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras |
| AUTM | <i>Association of University Technology Managers</i> |
| C&T | Ciência e Tecnologia |
| C,T&I | Ciência, Tecnologia e Inovação |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CNCTI | Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação |
| CNPq | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| EMBRAPII | Empresa Brasileira para Pesquisa e Inovação Industrial |
| ENCT | Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia |
| ETT | Escritório de Transferência de Tecnologia |
| FAP | Fundação Estadual de Amparo à Pesquisa |
| FINEP | Financiadora de Estudos e Projetos |
| FIOCRUZ | Fundação Oswaldo Cruz |
| FORMICT | Formulário para Informações sobre Políticas de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas Tecnológicas e de Inovação |
| FORTEC | Fórum dos Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia |
| HR | <i>High Reasearch</i> |
| ICT | Instituição Científica Tecnológica e de Inovação |
| IES | Instituições de Ensino Superior |
| Inmetro | Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia |
| INPI | Instituto Nacional de Propriedade Intelectual |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| LR | <i>Low Research</i> |
| MCT | Ministério da Ciência e Tecnologia |
| MCTI | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação |
| MDCI | Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior |
| NIT | Núcleo de Inovação Tecnológica |
| OMC | Organização Mundial do Comércio |
| P&D | Pesquisa & Desenvolvimento |
| PAC de C&T | Programa de Aceleração do Crescimento de Ciência e Tecnologia |
| PBM | Plano Brasil Maior |
| PDP | Política do Desenvolvimento Produtivo |
| PI | Propriedade Intelectual |
| PITCE | Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior |
| PI-TT | Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia |
| REDETEC | Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro |
| REUNI | Programa de expansão das Instituições Federais de Ensino Superior |
| RMPI | Rede Mineira de Propriedade Inletectual |
| SIBRATEC | Sistema Brasileiro de Tecnologia |
| SNCTI | Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação |
| SNI | Sistema Nacional de Inovação |
| SRI | Sistema Regional de Inovação |
| TIC | Tecnologia da Informação e Comunicação |

| | |
|---------|--|
| TRIPS | <i>Trade-Related aspects of Intellectual Property Rights</i> |
| TRL | <i>Technology Readiness Level</i> |
| TTO | <i>Technology Transfer Office</i> |
| EU | União Europeia |
| UEG | Universidade Estadual de Goiás |
| UFRGS | Universidade Federal do Rio Grande do Sul |
| UFRJ | Universidade Federal do Rio de Janeiro |
| UNICAMP | Universidade Estadual de Campinas |
| USP | Universidade de São Paulo |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| INTRODUÇÃO | 17 |
| I. A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA 23 | |
| I.1. O PROCESSO DE INOVAÇÃO, A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA | 23 |
| I.1.1. O processo de inovação | 23 |
| I.1.2. A relação Universidade-Empresa | 30 |
| I.1.3. Transferência de tecnologia | 32 |
| I.2. ESTUDOS EMPÍRICOS DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: REVISÃO DA LITERATURA INTERNACIONAL | 35 |
| I.2.1. Quadros analíticos da relação U-E | 35 |
| I.2.2. Debate sobre patenteamento, transferência de tecnologia e políticas de estímulo | 42 |
| I.2.3. Boas práticas dos ETTs | 49 |
| II. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL E POLÍTICA DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE- EMPRESA NO BRASIL | 55 |
| II.1. MARCO LEGAL E POLÍTICO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO | 55 |
| II.1.1. Políticas industriais e de C,T&I brasileiras | 55 |
| II.1.2. O Marco Legal da Inovação no Brasil | 62 |
| II.2. A INFRAESTRUTURA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO | 69 |
| II.3. A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NAS ICT BRASILEIRAS | 74 |
| III. METODOLOGIA | 90 |
| III.1. ABORDAGEM E CONCEITOS | 91 |
| III.2. OBJETIVO GERAL | 93 |
| III.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 94 |
| III.4. PERGUNTA DE PESQUISA | 94 |
| III.5. HIPÓTESES | 95 |
| III.6. ETAPAS DA PESQUISA DE TESE..... | 95 |
| IV. ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DOS NITs: QUESTIONÁRIO <i>ONLINE</i> | 104 |
| IV.1. NATUREZA DAS ORGANIZAÇÕES DOS RESPONDENTES DA PESQUISA <i>ONLINE</i> 104 | |
| IV.2. RESULTADOS DA PESQUISA <i>ONLINE</i> SOBRE A ATUAÇÃO DOS NIT RESPONDENTES | 107 |
| IV.2.1. Serviços tradicionais de proteção do conhecimento e transferência de tecnologia | 107 |
| IV.2.2. Serviços especializados e atividades para fortalecimento do relacionamento com pesquisadores | 115 |

| | |
|--|------------|
| IV.2.3. Viabilidade dos NITs | 120 |
| IV.2.4. Sistematização e caracterização da atuação dos NITs | 126 |
| IV.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS À LUZ DA LITERATURA RELACIONADA | 129 |
| IV.4. PROPOSIÇÃO DE MODELO DE MATURAÇÃO DOS NIT BASEADO NA CULTURA INSTITUCIONAL | 133 |
| V. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS | 138 |
| V.1. SOBRE A CULTURA DA INOVAÇÃO | 139 |
| V.2. SOBRE O ELEMENTO CRÍTICO “SERVIÇOS & ATIVIDADES” | 141 |
| V.3. SOBRE O ELEMENTO CRÍTICO “EQUIPE” | 143 |
| V.4. SOBRE O ELEMENTO CRÍTICO “LEGITIMIDADE INTERNA” | 148 |
| V.5. SOBRE O ELEMENTO DE INFLUÊNCIA “VARIABILIDADE INSTITUCIONAL” | 151 |
| V.6. SOBRE O ELEMENTO DE INFLUÊNCIA “CONTEXTO INSTITUCIONAL” | 155 |
| V.7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DAS ENTREVISTAS | 156 |
| CONCLUSÃO | 163 |
| IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICAS | 170 |
| Implicações para políticas relacionadas ao contexto regional | 172 |
| Implicações para políticas relacionadas às variáveis institucionais | 173 |
| LIMITAÇÕES DA PESQUISA | 175 |
| PESQUISAS FUTURAS | 176 |
| REFERÊNCIAS | 178 |
| APÊNDICES | 188 |
| APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO <i>ONLINE</i> A SER RESPONDIDO POR GESTORES DE NIT | 188 |
| APÊNDICE B – E-MAILS DE CONVITE PARA RESPONDER À PESQUISA <i>ONLINE</i> | 196 |
| APÊNDICE C – CONVITE PARA ENTREVISTA COM GESTORES DE NIT SELECIONADOS | 197 |
| APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM GESTORES DE NIT SELECIONADOS | 198 |
| APÊNDICE E – ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM GESTORES DE NIT SELECIONADOS | 199 |
| APÊNDICE F - TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO <i>ONLINE</i> | 200 |

INTRODUÇÃO

As mudanças tecnológicas e organizacionais são os fatores preponderantes do contínuo crescimento das economias, e a inovação tem sido ponto chave nessas transformações. Dentro do processo de inovação, pode-se reconhecer, entre outras coisas, a necessidade de avanços técnicos para o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Considerando que as universidades são importantes *loci* de desenvolvimento desse conhecimento técnico, a participação dessas instituições é tida como desejável e essencial nos processos inovativos de diversos setores industriais (NELSON, 1990).

Isso porque é importante o papel das universidades e outras instituições de pesquisa como fontes de conhecimento científico. E esse conhecimento, cada vez mais, se mostra fundamental para o desenvolvimento das economias mundiais, que já possuem setores importantes muito mais dependentes de capital intelectual do que de capital físico ou financeiro. O estudo das relações entre as empresas e essas fontes do conhecimento é de grande importância para o entendimento das forças motrizes do desenvolvimento econômico (D'ESTE & PATEL, 2007; DE FUENTES & DUTRÉNIT, 2012; ANKRAH & AL-TABBAA, 2015).

Dado que essa relação se encontra ainda inserida em um arranjo de instituições que interagem entre si, aspectos desse sistema devem ser considerados na análise da relação entre universidades e empresas, e da transferência de tecnologia realizada entre elas. Nessa tese, o *framework* teórico central a ser utilizado será o da abordagem sistêmica da inovação, que trata do desenvolvimento do processo de inovação nas empresas, contido em um arranjo institucional (de instituições públicas e privadas) que influenciam diretamente o processo. Essa perspectiva permite que os Estados orientem a capacitação e o desenvolvimento tecnológico dos países a partir da formulação e implementação de políticas públicas (NELSON, 1990).

Portanto, a interação entre universidades e empresas tem sido foco constante de políticas tanto de Ciência e Tecnologia quanto de políticas industriais em diversos países, o que reforça a sua importância e a necessidade de conhecer bem as características envolvidas no sucesso da interação (D'ESTE & PATEL, 2007; SIEGEL et al, 2007; DE FUENTES & DUTRÉNIT, 2012). Algumas das vantagens dessa interação entre universidades e empresas está na possibilidade das universidades receberem financiamento privado para as pesquisas, dependendo menos, portanto, do financiamento público. A universidade pode passar, a partir da interação com empresas, a ter

uma atuação mais próxima do mercado, enquanto serve como fonte de capital intelectual e de propriedade intelectual (PI)¹ para as empresas (KLEIN, KITNEY & ATUN, 2007, LUNDVALL, 2007; CARDOZO, 2011).

No entanto, essa relação não traz somente vantagens: as falhas no relacionamento entre universidades e empresas advêm de problemas de interação que podem estar relacionados aos canais utilizados, a questões de comunicação ineficiente, ou à impossibilidade de encontrar objetivos comuns para a relação (D'ESTE & PATEL, 2007; DE FUENTES & DUTRÉNIT, 2012; ANKRAH & AL-TABBAA, 2015).

Apesar dessas dificuldades, a transferência de tecnologia cria benefícios para o público geral, porque é uma forma de fazer com que os resultados da pesquisa desenvolvida na universidade alcancem uma quantidade maior de pessoas. Para as empresas, há uma diminuição nos custos de produção, o que é essencial, uma vez que consideramos que hoje é improvável que uma empresa custeie todo o desenvolvimento tecnológico de que ela necessita (KREMIC, 2013; AUDRETSCH, 2014). A transferência de tecnologia não é um processo trivial: é um processo controlado, deliberado e ativo, com pontos de partida e chegada bem definidos, que aumenta a carga de conhecimento sobre o objeto a ser transferido, e não é um processo linear, mas sim uma série de processos simultâneos (AUTIO & LAA-MANEN, 1995; AMESSE & COHENDET, 2001; BOZEMAN, 2000; BOZEMAN *et al.*, 2015; BATTISTELLA, DE TONI & PILLON, 2016).

Dada a complexidade do processo, muitas vezes as falhas nas transferências são decorrentes da incapacidade dos tipos diferentes de organização (universidades e empresas) de se comunicarem adequadamente e de forma convergente. Entra aqui a figura de um intermediário que tem se tornado bastante popular ao redor o mundo: o Escritório de Transferência de Tecnologia (ETT)². Os intermediários têm como função principal melhorar o contexto da interação entre universidades e empresas, facilitando a comunicação e fazendo uma intermediação da relação propriamente dita, além de também poder prestar serviços ligados ao tema da inovação. A presença de ETT aumenta a capacidade de comercialização de tecnologias na universidade, e permite a facilitação da formação de novas interações entre universidades e empresas

¹ O conceito de Propriedade Intelectual (PI) compreende as criações do intelecto humano, abrangendo desde invenções, símbolos e imagens, até trabalhos artísticos, e é dividido em duas categorias: propriedade industrial e direitos autorais (https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf - acesso em 07/11/2019)

² Do inglês, *Technology Transfer Office* (TTO)

(ETKOWITZ, 2003; BATTISTELLA, DE TONI & PILLON, 2016).

A partir da introdução do Bayh-Dole Act nos EUA em 1980, há um aumento significativo do depósito de patentes por dólar investido nas universidades, e uma explosão do número de ETT (MOWERY *et al.*, 2001). Diversos outros países seguiram o modelo dos EUA na tentativa de aumentar o patenteamento nas universidades e a transferência de tecnologia. A introdução dos ETTs nas universidades é percebida como uma política de inovação para o fomento da relação entre universidades e empresas (SIEGEL *et al.*, 2007; DE FUENTES & DUTRÉNIT, 2012).

O Brasil foi um dos países que adotou esse mecanismo de implementação de políticas públicas para fortalecer a relação entre universidades e empresas em prol da Inovação, a partir da introdução, em 2004, da Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004). Para entender melhor o cenário da introdução dessa política, é necessário entender o contexto do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T) no país, e os entraves enfrentados pelas universidades e empresas na tentativa de interagir para transferir conhecimento, que são pontos centrais do desenvolvimento dessa tese.

A partir de 2004 o Brasil inicia um esforço de aumentar a capacidade tecnológica nacional e o desenvolvimento e crescimento da indústria de alta tecnologia com o lançamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) e a promulgação da Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004). Isso porque, em uma análise do histórico brasileiro de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) e da performance competitiva da indústria nacional, em comparação com países asiáticos, foi percebido que, no Brasil: é baixa a inserção de pesquisadores em empresas; a pesquisa e desenvolvimento das empresas nacionais é também baixo; o investimento em C, T&I é primordialmente feito em áreas civis, e não militares, e em instituições públicas, o que poderia ser uma das explicações para a baixa interação entre Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT)³ e empresas; e o país tem 1,5 pesquisador por cada 1000 habitantes, o que é uma média bem menor do que a de outros países em desenvolvimento. Apesar desses dados de baixo desempenho do país em C,T&I, a possibilidade de interagir com as ICTs brasileiras é uma das razões apontadas pelas empresas multinacionais para escolha da instalação no Brasil. Apesar dos aparentes esforços empreendidos pelo governo brasileiro na área de C, T&I a partir da década de

³ A Lei da Inovação, como é conhecida a Lei nº 10.973/2004, definiu como **Instituição Científica e Tecnológica** (ICT) todo órgão ou entidade da administração pública cuja missão institucional seja preponderantemente voltada à execução de atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico, tecnológico ou de inovação. A modificação do significado da sigla ICT, conforme apresentado no texto, foi introduzido pela Lei nº 13.243/2016 que, entre outras coisas, atualizou as definições utilizadas na Lei da Inovação. O termo ICT é bastante utilizado no Brasil por abranger não só universidades, mas também outras instituições que desenvolvem pesquisa.

80, e mais explicitamente a partir de 2000 (RAPINI, 2007; BODAS-FREITAS, MARQUES & SILVA, 2013; STAL & FUJINO, 2016), os resultados de pesquisa e a competitividade de setores de média e alta tecnologia continuaram decaindo, e a exportação seguiu estagnada. Foram apontados como facilitadores da relação entre ICTs e empresas a proximidade geográfica, a existência de fomento público, a presença de ETT ou outros atores intermediários de apoio à transferência de tecnologia e incentivos fiscais. Como barreiras para a interação, foram citadas a incerteza técnica, a burocracia das agências de fomento, as exigências de prazos pelas empresas, que não estão alinhados com o tempo das ICTs, e o longo duração dos projetos colaborativos. Foram percebidos pelos pesquisadores como pontos positivos ou negativos a questão da apropriação dos conhecimentos desenvolvidos, que atrasam as publicações mas podem gerar remuneração adicional, e o apoio à gestão dos projetos pelas ICTs, que nem sempre atendem às expectativas dos pesquisadores (BODAS-FREITAS, MARQUES & SILVA, 2013).

Dutrénit e Arza (2010) entendem como insuficiente a sinergia entre as três missões das universidades nos países latino-americanos (ensino, pesquisa e apoio ao desenvolvimento econômico). Segundo os autores, a interação entre ICTs e empresas não faz parte de uma agenda política contínua e, por isso, não é possível integrar as ICTs no desenvolvimento econômico dos países. A interação entre ICTs e empresas é vista mais como uma forma de acesso a recursos em momentos de crise e escassez. As empresas multinacionais presentes nos países latino-americanos fazem seus investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) prioritariamente nos países de suas matrizes.

Rapini (2007) aponta outras questões sobre a cooperação entre ICTs e empresas nos países em desenvolvimento, que sofre com problemas relacionados à indefinição em questões relacionadas a direitos de propriedade intelectual, dificuldades de comunicação, entraves burocráticos, déficit de pessoal especializado para o desenvolvimento de pesquisa, falta de financiamento e culturas diferente nas ICTs e empresas em termos de atividades de P&D (RAPINI, 2007).

Os impactos que a economia brasileira sofreu a partir dos anos 90 por causa da abertura levaram as empresas a adotar estratégias de sobrevivência, representadas principalmente pela aquisição de máquinas e equipamentos (insumos tangíveis) em detrimento da aquisição e/ou desenvolvimento de insumos intangíveis. O estabelecimento de relacionamento entre ICTs e empresas possibilita que o setor produtivo entre em contato e possa retomar o desenvolvimento

(ou aquisição) de insumos intangíveis, importante para a geração de capacidade tecnológica (RAPINI, 2007).

Dentro desse contexto, os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), nomenclatura introduzida pela legislação brasileira para definir os ETTs, foram formalmente criados no Brasil em 2004 para atuarem como facilitadores da interação entre ICTs e empresas, seguindo um modelo internacional. Torna-se essencial, portanto, 15 anos após a introdução dessa política, entender como funcionam esses Núcleos e qual é o seu papel real na transferência de tecnologia entre ICTs e empresas e, conseqüentemente, na superação dos entraves dessa relação.

A autora dessa tese é pesquisadora do Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia – o Inmetro – uma autarquia federal brasileira responsável por pesquisa científica e tecnológica em diversas áreas do conhecimento, especialmente nas relacionadas à Metrologia. Por atuar como ICT, o Inmetro também criou, em 2006, um NIT, conforme previsto pela legislação. A autora trabalha, desde seu ingresso no Instituto em 2012, nesse NIT, e, portanto, lida diariamente com as questões relacionadas ao desenvolvimento de atividades de apoio à inovação, além de estar em estreito contato com outros gestores de NIT pela natureza de seu trabalho.

Esse contato com o universo de atuação dos NITs e a vontade de compreender como esses Núcleos desempenham o seu papel de facilitadores da relação entre ICTs e empresas, dentro de um contexto de múltiplos entraves estabelecidos pelo arranjo institucional e pelo histórico do processo de inovação no Brasil, foram a motivação principal da autora na proposição dessa tese. A entrada no Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas Estratégia e Desenvolvimento do Instituto de Economia da UFRJ se deu, portanto, justamente pelo entendimento de que a melhor compreensão sobre a atuação dos NITs pode trazer indicações para melhor formulação de políticas públicas relacionadas à interação universidade-empresa.

Por isso, o objetivo dessa tese é analisar a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil no que concerne o apoio à transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, visando caracterizar sua operação e suas limitações. Para então melhor compreender o papel dos NITs, esse trabalho buscará responder à seguinte questão: *“Quais são as características dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) no Brasil que os têm permitido desempenhar o papel de facilitadores da relação entre ICTs e empresas, ou que os têm impedido de exercê-lo da melhor forma esperada?”*

A tese tem a estrutura descrita a seguir. O Capítulo I traz uma revisão de literatura sobre o campo de estudo da tese e a abordagem relacionada, e também uma revisão empírica sobre o relacionamento entre ICTs e empresas. O Capítulo II apresenta o contexto brasileiro relativo ao campo de estudo, considerando a infraestrutura de Ciência e Tecnologia, seguindo com uma revisão de literatura empírica sobre a relação entre empresas nacionais e ICT, sobre a atuação dos NITs no Brasil e com informações adicionais sobre as atividades de apoio à inovação realizadas pelas por Instituições de Ciência e Tecnologia. O Capítulo III traz o detalhamento da metodologia utilizada no decorrer do desenvolvimento dessa tese. O Capítulo IV trata da análise das respostas que foram coletadas junto aos NITs, em 2018, por meio de questionário *online*, com o objetivo de caracterizar a atuação dos Núcleos a partir de informações sobre serviços prestados, composição da equipe, como eles são vistos pelos seus clientes internos e externos, etc. O capítulo V fala sobre os resultados da análise das entrevistas realizadas com gestores de NIT com o intuito de avançar na compreensão da importância da cultura de inovação dentro das ICTs, e a última seção traz a conclusão do trabalho.

I. A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Para iniciar qualquer trabalho que trate da relação entre universidades e empresas, com o intuito de discutir a possibilidade de transferência de tecnologia entre essas organizações, é preciso entender a dinâmica do desenvolvimento científico e tecnológico e os meios de interação entre os atores envolvidos na produção e absorção desse conhecimento.

As teorias do desenvolvimento econômico trazem abordagens diferentes para o tratamento da tecnologia e o seu papel no crescimento das economias. Nesse primeiro Capítulo, serão tratados alguns conceitos importantes para a compreensão do campo de desenvolvimento dessa tese. A primeira seção tratará dos conceitos teóricos relativos ao processo de inovação, e à abordagem sistêmica da inovação, que será utilizada como *framework* teórico central da tese, com foco na relação entre universidades e empresas. A segunda seção fará uma revisão da literatura empírica sobre o relacionamento entre universidades e empresas no mundo.

I.1. O PROCESSO DE INOVAÇÃO, A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Essa seção vai tratar dos conceitos teóricos principais relativos ao campo de trabalho da tese, trazendo o processo de inovação, com um levantamento da evolução histórica dos modelos de inovação, desde o modelo linear até a abordagem sistêmica. Em seguida, a seção abordará as questões centrais do relacionamento entre universidades e empresas e, por fim, trará definições acerca do que se entende por transferência de tecnologia. A seção foi dividida em três subseções, para facilitar a organização do texto nessas três temáticas.

I.1.1. O processo de inovação

Essa subseção vai tratar da análise da bibliografia acerca do processo de inovação, com a apresentação da evolução de diferentes modelos de inovação.

Schumpeter trouxe em seu trabalho sobre a centralidade da inovação nas mudanças sociais e econômicas a diferenciação entre invenção e inovação, identificando a inovação como a primeira tentativa de aplicação prática de uma invenção, dentro de um processo contínuo de transformação (FAGERBERG, 2005). Freeman (1974) caracteriza o processo de inovação como contendo atividades técnicas, produtivas, comerciais, gerenciais e relacionadas ao *design* aplicadas à comercialização de um novo (ou melhorado) produto ou ao uso inaugural de um novo (ou melhorado) processo de manufatura.

No entanto, a inovação não pode ter a si mesma como finalidade, pois ela é dependente do processo de sua própria difusão para gerar impacto econômico. Hall (1994) define difusão da inovação como o processo no qual indivíduos e empresas adotam novas tecnologias ou substituem o uso de tecnologias anteriores. Uma série de atividades como financiamento de P&D, transferências de tecnologia, lançamento de novos produtos e criação de novos processos, como será visto ao longo dessa seção, estão relacionados à introdução de inovações no mercado, mas só podem ser compreendidos uma vez que a inovação é difundida.

O chamado “modelo linear de inovação” foi um dos primeiros a buscar modelar o processo de inovação e sua difusão ao relacionar o desenvolvimento da ciência e da tecnologia à produção industrial. A proposta do modelo, como o nome já diz, é de que o conhecimento flui, linearmente, a partir da pesquisa básica para a pesquisa aplicada, chega a etapa de desenvolvimento da tecnologia e, por último, à sua difusão (GODIN, 2006).

Godin (2006) explica que esse modelo começou a ser concebido a partir do início do século XX, e que derivou inicialmente de um entendimento da diferenciação da pesquisa científica entre pesquisa básica e aplicada. Mais tarde, as pesquisas relacionadas à introdução de novos produtos e processos, que eram conduzidas pelas empresas, levaram à introdução da fase de desenvolvimento. Por último, foi inserida a etapa de difusão (que inclui a produção) a partir da necessidade de evidenciar os impactos econômicos e sociais da pesquisa científica.

Esse modelo teve boa aceitação a partir dos anos 1950, e acredita-se que isso se deu especialmente como forma das instituições dos EUA justificarem a necessidade de recursos para a pesquisa científica (NELSON, 1959). Mas isso também fez com que as políticas relacionadas à ciência e tecnologia carregassem, pelos anos seguintes, a lógica linear do processo de inovação (MOWERY, 1983).

Em seu trabalho de 1979, Freeman aborda o dipolo formado em torno do modelo linear de inovação pela definição de se a tecnologia ou o mercado eram o ente norteador do processo de inovação. O modelo conhecido como orientado pela demanda (em inglês, *demand-pull* ou *need-pull*) postulava que o mercado afetava as atividades inventivas (e quiçá as atividades científicas) para a geração de inovações, enquanto que o modelo orientado pela ciência (em inglês, *science-push*) acreditava que a inovação era fruto de transformações determinadas pelos desenvolvimentos internos à ciência e tecnologia. Havia também uma crença de que essa distinção era essencial para a definição de estratégias relacionadas à C,T&I nas esferas pública e privada.

Schmookler (1966, *apud* Freeman, 1974) estudou as vendas de bens de capital em longas séries temporais (de 1840 a 1950) relacionando-as às patentes do mesmo período. A partir da análise dos dois modelos, as invenções, representadas pelas patentes, seriam geradas ou pela percepção de oportunidades de capitalização (orientação para o mercado) ou pela resolução de problemas técnicos (orientação pela ciência). Se o modelo *science-push* tivesse maior relevância, esperava-se que ondas de publicações de artigos precedessem ondas de invenções, seguidas então por ondas de investimento de capital. Da mesma forma, se o modelo *demand-pull* fosse preponderante, as ondas de investimento precederiam ondas de invenções que, por sua vez, puxariam as descobertas científicas.

Segundo Freeman (1974), a pertinência de aplicação dos modelos depende, na verdade, do setor industrial e da fase do ciclo de vida da tecnologia. No início do seu desenvolvimento, alguns setores são liderados pelo desenvolvimento de novas tecnologias até atingirem uma determinada fase em que o desenvolvimento passa a ser orientado pelas demandas do mercado, e as invenções que antes estavam mais relacionadas ao produto se deslocam para os processos. Portanto, as etapas de nascimento, crescimento e declínio de determinada tecnologia alteram as relações entre ciência, tecnologia e inovação. Grandes descobertas científicas disparam ondas de publicações que podem acionar ondas de invenções que, por sua vez, vão levar ao reconhecimento de novas oportunidades de investimento e produção, onde então os hábitos de consumo e a demanda por melhorias de processo vão afetar diretamente o processo de inovação.

Diversos fatores afetam a incerteza inerente ao processo de inovação, como os hábitos dos potenciais consumidores, o governo, os competidores, o marco legal, a estrutura organizacional da empresa, as pessoas e os problemas técnicos e científicos envolvidos no desenvolvimento de uma tecnologia. Tanto o mercado quanto as fronteiras de C&T mudam continuamente, e o avanço

da ciência e da tecnologia independe, na maioria das vezes, das pressões e tendências do mercado. No entanto, o monitoramento dessa fronteira pode significar uma maior capacidade de acompanhar e responder ao mercado e às firmas rivais (FREEMAN, 1974).

Em seu trabalho de 1990, Rothwell faz um levantamento histórico da evolução dos modelos de inovação, que mostra a transformação do processo linear para um processo de redes multi-institucionais. A lógica descrita acima como *science-push* prevalece na década de 1950, enquanto que estudos empíricos lançados a partir de 1960 começam a dar foco ao papel do mercado no processo, creditando às necessidades do consumidor a orientação da P&D das empresas (*demand-pull*). A partir da década de 1970 (como visto acima no trabalho de Freeman), inicia-se uma compreensão de que as duas correntes de pensamento são limitadas e limitantes para explicar o processo de inovação, e conclui-se que a importância dos modelos varia com a fase do ciclo industrial da tecnologia, mudando também o *locus* da P&D. Essa convergência das duas lógicas lineares, considerada a terceira geração de modelos do processo de inovação, é chamada de modelo acoplado, e tem grande relevância até meados da década de 1980. Em 1985, Rothwell e Zegveld (1985, *apud* Rothwell, 1990) postulam um novo modelo interativo, ainda sequencial mas não necessariamente contínuo, unindo as abordagens *science-push* e *demand-pull*, chamando a atenção para a necessidade de considerar as influências das capacidades tecnológicas das empresas, somadas às necessidades de mercado, sendo processadas dentro das estruturas organizacionais das empresas inovadoras.

A partir de meados da década de 1980, é apresentado o modelo integrado, considerado a quarta geração de modelos do processo de inovação, em que as lógicas são postas em paralelo e não mais sequencialmente. Com isso, os elementos de P&D e prototipagem acontecem concomitantemente às atividades manufatureiras, percebe-se uma colaboração entre consumidores e fornecedores, proveniente da observação do exemplo da produção enxuta japonesa, e é introduzida uma nova dimensão para o processo a partir do desenvolvimento de alianças estratégicas entre firmas.

O trabalho de Kline e Rosenberg (1986) é um desses que contribuem para a formatação do modelo integrado, e traz para a discussão a ideia de que, além de interligar questões de ordem tecnológica e econômica, o processo de inovação é complexo e envolve sistemas e processos pouco estáveis, o que resulta em não ser possível trazer previsibilidade a um modelo de inovação. Os autores introduzem a noção de que é preciso considerar: a) a natureza das questões

mercadológicas que a inovação a ser introduzida está buscando enfrentar, que varia entre diferentes setores industriais; b) o grau de assimetria da informação presente dentro dos setores e das empresas ligadas àquele conhecimento, e; c) a magnitude da rentabilidade dos resultados da inovação, que são imprevisíveis e também variam entre setores industriais.

O trabalho de Kline e Rosenberg (1986) explica que as direções estabelecidas para o modelo linear (*market-pull* e *technology-push*) ficam superadas, na medida em que a introdução de novas tecnologias moldam o mercado, e as demandas de mercado alteram as condições de desenvolvimento da tecnologia. Os autores explicam que o modelo linear não é compreensivo para abrigar a complexidade dos sistemas intra e interorganizacionais que levam à inovação (KLINE & ROSENBERG, 1986).

Em 1990, Nelson apresenta um artigo que introduz a abordagem sistêmica para a modelagem do processo de inovação. Ele foca a análise sobre as empresas que, em situação de intensa competição e rivalidade, são os principais atores do sistema capitalista, e caracteriza a disponibilidade de conhecimento dentro do contexto em que essas empresas estão inseridas, que contém: uma estrutura normativa que permite a apropriação de conhecimento e a produção pública de C&T. O entendimento sobre as interações dos agentes dentro desse contexto é essencial para a compreensão da abordagem sistêmica da inovação, pois o uso da C&T produzida por entes públicos permite potencializar a P&D industrial e também se apropriar dos lucros derivados da criação de novas tecnologias valorizadas pelo mercado (NELSON, 1990).

Essa discussão remonta aos estudos de Schumpeter e é relevante entender que o avanço tecnológico é tido como um processo evolucionário (que produz, portanto, esforços inventivos redundantes) e cultural, dado que a difusão bem-sucedida das inovações se dá no mercado. Apesar de um processo redundante ser intrinsecamente não eficiente, a redundância é necessária dado que projetos coordenados e centralizados, dentro da lógica capitalista, não funcionam. Faz-se necessário ter várias firmas diferentes, capazes de originar iniciativas diferentes, com acesso ao conhecimento básico, em real situação de competição, para haver incentivo para avançar tecnicamente com eventuais perdas, considerando o universo das possibilidades (NELSON, 1990).

Alguns Estados, a partir da II Guerra Mundial, tornaram-se os grandes financiadores das pesquisas desenvolvidas nas universidades e institutos de tecnologia públicos, o que possibilitou, portanto, que agentes governamentais fossem os principais atores do desenvolvimento de novos

produtos e processos. Se determinado agente governamental tem maior interesse no desenvolvimento de certa tecnologia, ele pode coordenar esforços públicos e privados para financiá-la. Dada a natureza diferenciada da tecnologia e sua relação com a ciência, a variedade de instituições que podem estar envolvidas e o papel de apoio e direcionamento estratégico que o Estado pode ter, é uma simplificação banal considerar um sistema tão complexo e sofisticado como ineficiente (NELSON, 1990).

Mas a pesquisa pública não é suficiente, dado o seu descolamento da produção. O papel da P&D industrial não pode ser o de resolver problemas da linha de produção, mas deve estar próximo o suficiente da empresa para tratar determinados aspectos tecnológicos, que não são trabalhados pelas universidades. Existe uma parte do conhecimento que é específico da indústria, e ao longo do desenvolvimento de projetos de P&D, são necessários realinhamentos derivados da incerteza associada ao processo (NELSON, 1990), mas deve-se considerar o investimento privado em pesquisa como uma forma de entrada em um sistema de troca de informações que permite apropriação de resultados a partir da interação com outros atores (ROSENBERG, 1990). Fica claro, portanto, que a interação entre a indústria e os *loci* de pesquisa públicos (em essência, universidades e institutos de pesquisa públicos) é crucial para o desenvolvimento mais eficiente do processo de inovação.

É necessário estar atento para a necessidade de definição de papéis nessa interação, e a separação das informações que podem ser compartilhadas na interação entre empresas e universidades e institutos públicos é de extrema relevância: essas universidades e institutos, quando atuando como laboratórios externos à empresa, devem ser mais utilizados para trabalhos de rotina e pesquisas exploratórias, para aproveitamento de *expertise* de novas tecnologias que ninguém no mercado domina, enquanto que o cerne e o objeto principal do projeto de P&D da empresa devem ser mantidos em sigilo (NELSON, 1990).

A universidade tem ainda o papel de treinamento de pessoal para todos os setores industriais, mesmo que a pesquisa científica desenvolvida na universidade possa ser mais comumente aplicada diretamente nos setores relacionados com as ciências aplicadas. Ainda assim, os mais diversos setores se aproveitam do transbordamento tecnológico indireto derivado da pesquisa básica realizada nas universidades. Outra contribuição da universidade para o avanço tecnológico da indústria é o provimento de novas técnicas e novos conhecimentos aplicados à indústria, além de, ocasionalmente, apresentar invenções iniciais para a formatação de novas

plataformas tecnológicas. Em setores de ciência aplicada, como engenharias, biotecnologia, química, materiais, tecnologia da informação e comunicações (TIC), o desenvolvimento de C&T pública tem influência mais direta sobre a inovação da indústria. Por isso, nesses setores haverá maior conexão da indústria com as universidades e institutos de pesquisa, com aportes de financiamento privado nas atividades de P&D dessas organizações (NELSON, 1990). A partir da década de 1990, por causa do declínio do financiamento público de pesquisa, as universidades passam a ver as empresas como fontes alternativas de recursos para P&D, ao mesmo tempo em que políticas governamentais passam a estimular essa interação (NELSON, 1990; KLEYN, KITNEY & ATUN, 2007).

Além das empresas e organizações geradoras de conhecimento público, o Estado também tem importante participação no processo de inovação. O governo financia as pesquisas em universidades e institutos públicos de pesquisa baseando-se em missões bem definidas, dentro de setores industriais promissores. Tudo isso possibilita então que o Estado, a partir de suas políticas públicas, oriente o desenvolvimento industrial e o processo de inovação nas empresas, atuando, portanto, como um agente coordenador dos esforços de P&D no país, para que as empresas possam, de forma mais eficiente, desenvolver seus processos de inovação (NELSON, 1990).

O processo de inovação, portanto, está contido em um sistema composto por diferentes instituições que interagem e influenciam diretamente o processo, e que podem ou não estar atuando favoravelmente ao desenvolvimento de inovações tecnológicas. Esse sistema passou a ser chamado de Sistema Nacional de Inovação (SNI), e foi definido por Freeman (1987, p. 1) como “a rede de instituições dos setores públicos e privados cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias”⁴. Para uma definição mais recente, temos o SNI como “um agregado de instituições, políticas e práticas que determinam a capacidade de uma indústria ou de uma nação de gerar e aplicar inovações”⁵ (STEIL, VICTOR & NELSON, 2002, p. 3). Nelson (1992) expõe ainda que o desenvolvimento do SNI não tem como função a busca de fronteiras tecnológicas, mas sim, de capacidade tecnológica, e, portanto, cada país terá um arranjo institucional diferente para seu sistema. É importante notar que os setores principais da atividade econômica e o tamanho do mercado interno de cada país tem reflexo direto no seu SNI.

Cada SNI é organizado de forma diferente, porque em cada Sistema os atores terão

⁴ Tradução nossa.

⁵ Tradução nossa.

comportamentos diferentes dado que estão sendo conduzidos por um conjunto de normas e regras distinto, e que reflete as diferenças inerentes a cada arranjo institucional. Portanto, as diferenças culturais e institucionais de cada país interferem no processo de desenvolvimento econômico. E as diferenças não são somente geográficas, mas também temporais, no sentido de que o arranjo de determinado SNI não pode ser considerado permanentemente favorável à inovação, porque com o passar do tempo a relação entre os diferentes agentes do Sistema também se altera. Isso porque além da interdependência das instituições e das questões relacionadas ao aprendizado interativo, temos ainda que considerar que o aprendizado tecnológico é cumulativo (FREEMAN, 1988; LUNDEVALL, 1992).

Rotinas rígidas nas empresas e na relação entre empresas podem significar barreiras para a introdução e difusão de novas tecnologias. A visão sistêmica traz mais flexibilidade porque possibilita a união de habilidades, experiências e conhecimento de diferentes agentes do Sistema, sejam eles indivíduos, organizações ou agências governamentais, que vão interagir e estimular o processo de inovação (FREEMAN, 1988; LUNDEVALL, 1992).

I.1.2. A relação Universidade-Empresa

Essa subseção vai apresentar uma revisão da literatura que trata do relacionamento entre universidades e empresas, considerando suas motivações e as funções das instituições envolvidas. A relação entre empresas e ICT remonta a meados do século XX, quando diversos países desenvolvidos, imersos na chamada economia moderna baseada em conhecimento, iniciaram processos de estímulo da aproximação entre universidades e empresas entendendo que a universidade é fonte essencial de conhecimento básico e também industrial. As primeiras iniciativas tinham objetivo de promover o desenvolvimento econômico local, a partir do conhecimento gerado nas universidades, com a introdução de incubadoras de empresas, parques tecnológicos e fundos públicos de capital semente. A motivação das universidades para o estabelecimento dessas interações foi a diminuição da disponibilidade de recursos públicos para a pesquisa científica, que acarretou em uma maior competição por esse financiamento, e fez com que o investimento privado se tornasse uma opção para expansão de fontes de recursos (MOWERY & SAMPAT, 2005). As universidades, portanto, dentro do eixo do SNI, figuram como responsáveis pela educação e treinamento de pessoal qualificado para o trabalho em empresas inovadoras, além de serem instituições externas e contratáveis de P&D, com um

conjunto de infraestrutura e pessoal com competência para o desenvolvimento de projetos inovadores. A universidade passa assim a ter uma terceira missão, orientada para o mercado, que cria uma ligação entre a ciência teórica e aplicada, quando os estudantes formados são empregados na indústria (LUNDVALL, 2007).

Outra abordagem para explicar os processos de inovação é o modelo Tripla-Hélice, de Etkowitz & Leydesdorff (2000), que está focado nos arranjos institucionais derivados das interações entre organizações governamentais, organizações industriais e ICT. A diferença entre esse modelo e o modelo de SNI está na liderança do processo de inovação: enquanto Etkowitz e Leydesdorff acreditam que em seu modelo as ICTs desempenham o papel de líderes, no modelo de SNI o protagonismo é das empresas. Nelson (1992) afirma que muito do esforço inovativo é feito pelas empresas, apesar de contarem com pessoal treinado e o conhecimento desenvolvido nas instituições de pesquisa e universidades.

A abordagem da Tripla Hélice introduzida por Etkowitz (2003) traz achados interessantes em relação ao papel da universidade empreendedora, em que os resultados da pesquisa científica são avaliados sob a ótica comercial e científica, mas que não serão objeto de análise dessa tese. Nessa abordagem, a ICT passa então a ter um papel de destaque como *locus* de pesquisa que serve de insumo para o processo de inovação das empresas, contando com um fluxo contínuo de capital humano com potencial de invenção, e ainda com apoio e infraestrutura para novos negócios, facilidade de interação entre disciplinas diferentes e, portanto, geração de invenções cruzadas. É ainda campo potencial de interação em rede entre pesquisadores acadêmicos e empresas nascentes de base tecnológica.

Segundo David (1997, p.4), “as universidades não são somente criadoras de tecnologia, treinadoras de mentes jovens e entes transmissores de cultura, mas também um essencial agente para crescimento econômico: uma fábrica de conhecimento”. Isso porque desde a década de 1990, as empresas têm buscado diferenciar-se umas das outras a partir de vantagens competitivas que não são mais dependentes somente de capital físico ou financeiro, mas também de capital intelectual. A criação de valor pelas empresas está associada à união eficiente desse capital intelectual a outros tipos de recursos. E as ICTs são reconhecidamente uma das principais fontes do capital intelectual e da propriedade intelectual (CARDOZO, 2011).

Isso porque a pressão pelo investimento em inovação e pelo aumento da qualidade aliada à diminuição de custos de produção é crescente, mas não é possível para nenhuma empresa custear

todos os recursos humanos e tecnológicos necessários para responder a esses desafios. E como a exploração das vantagens competitivas pelas empresas está intimamente ligada à disposição desses recursos e à detenção do conhecimento, desencadearam-se processos de transferência de tecnologia e conhecimento entre empresas e ICT (AUDRETSCH, 2014).

I.1.3. Transferência de tecnologia

Essa subseção vai cuidar das definições de transferência de tecnologia, do processo de transferência e das dimensões envolvidas nesse processo.

Soeder, Nashar e Padmanabhan (1990, p.5) definiram a transferência de tecnologia como “um processo gerenciado de carrear tecnologia de uma parte até a sua adoção, por outra parte”⁶. Essa definição que trata da transferência de tecnologia como um processo gerenciado traz a ideia de que esse é um processo controlado, que tem um ponto de partida bem definido e resultados esperados. No caso das organizações que realizam pesquisa com investimento público, as ICTs públicas, o objetivo da transferência de tecnologia é criar benefícios práticos para o público geral, dado o investimento em P&D recebido. A transferência de tecnologia, para as ICTs, pode ser ainda uma ferramenta para alcançar a sua missão principal, ou, mesmo que a transferência em si não tenha relação com a sua missão, argumenta-se que seria mandatório que os resultados da pesquisa científica e tecnológica alcançassem o público (KREMIC, 2003).

Outras definições para transferência de tecnologia são convergentes na compreensão de que a transferência é um processo deliberado, ou seja, intencional e ativo, que envolve pelo menos dois entes, e que pode gerar um aumento da carga de conhecimento sobre o objeto da transferência (AUTIO & LAA-MANEN, 1995; AMESSE & COHENDET, 2001; BOZEMAN, 2000; BOZEMAN *et al*, 2015; BATTISTELLA, DE TONI & PILLON, 2016).

Mas, para além disso, a transferência de tecnologia não é um processo linear definido, mas sim uma série de processos simultâneos. Outra questão é que a medição de resultados e impactos da transferência de tecnologia é um desafio, devido à impossibilidade de discernir alguns resultados de outros processos organizacionais. Definições de transferência de tecnologia encontram, ainda, grandes variações entre os campos da ciência, e até são dependentes do

⁶ Tradução nossa.

propósito de pesquisa dos autores dos estudos (BOZEMAN, 2000).

Segundo a revisão de literatura feita por Battistella, De Toni & Pillon (2016, p. 3), há concordância sobre as principais dimensões envolvidas no processo de transferência de tecnologia, sendo elas: “os atores envolvidos (fontes, receptores e intermediários), a relação entre eles, o objeto, os canais e mecanismos de transferência, e o contexto de referência”. Entre a fonte e o receptor da tecnologia deve ocorrer uma comunicação bidirecional, que permita a troca de conhecimento sobre o objeto da transferência. Características específicas dos atores envolvidos incluem relevância do conhecimento transferido e a capacidade absorviva do receptor. Os intermediários são reconhecidos como agentes do sistema de inovação que facilitam o processo de transferência através da solução de entraves, tendo um papel relevante nas transferências interorganizacionais. O objeto é definido como o conhecimento/tecnologia a ser transferido, e a forma de codificação desse conhecimento/tecnologia é apontado como relevante para o processo de transferência de tecnologia. Os canais e mecanismos utilizados para a transferência de tecnologia dizem respeito ao tipo e qualidade do objeto e às formas de transmissão do mesmo, e são de grande relevância para o sucesso ou o fracasso da transferência. Diversos fatores já foram citados na literatura como influenciadores do processo, e Kumar & Ganesh (2009) explicam que esses fatores podem ser categorizados em diferentes tipos de ordem cognitiva, psicológica, social, estrutural e administrativa. A dimensão do contexto está relacionada à relevância observada para o contexto em que se encontra a instituição-fonte e a instituição-receptora, os aspectos formais e informais da relação entre elas, e as características do objeto a ser transferido. Kremic (2003) admite que o processo de transferência de tecnologia é quase sempre de pessoa para pessoa, e que a comunicação é a dimensão mais importante para o sucesso do processo.

Há formas distintas e conhecidas de transferência de tecnologia entre ICTs e empresas. Dentro das dimensões definidas por Battistella, De Toni & Pillon (2016), os intermediários têm a função de melhorar o contexto no qual a interação entre as partes ocorre, para facilitar o processo de transferência de tecnologia. Existem duas formas de atuação do intermediário: uma delas está ligada à intermediação propriamente dita, na aproximação das partes, e a outra está ligada a prestação de serviços relacionados à inovação. A intermediação está ligada à formação de conexões para provimento de acesso à informação e coordenação da cooperação entre os agentes. A prestação de serviços está relacionada ao desenvolvimento de estudos estratégicos e à proteção da PI. Dentro desse contexto, as ICTs têm estruturas organizacionais internas capazes de traduzir os resultados da P&D em PI e atividades economicamente mensuráveis, sendo essas estruturas

geralmente conhecidas como ETT. Além dos ETTs, outras formas estão ligadas à implantação de cursos ou programas ligados ao empreendedorismo, suporte administrativo para diversos tipos de transferência, arranjos produtivos locais, entre outros (AUDRETSCH, 2014), instrumentos que aproximam as universidades do perfil de universidade empreendedora descrito por Etkowitz (2013).

Os ETT, que serão o principal objeto de estudo dessa tese, servem para aumentar a capacidade de comercialização do conhecimento gerado pela ICT, melhorando a qualidade da informação associada às tecnologias nascentes e, com isso, diminuindo a incerteza na parceria com empresas para o desenvolvimento de inovações. Além disso, os ETTs permitem novas interações na ICT e na indústria. Eles podem, por exemplo, ser canal informal de comunicação entre grupos de pesquisa da universidade, atravessando fronteiras organizacionais para gerar novas cooperações. Esses ETT organizados em redes trocam informações e podem gerar um novo mercado de transferência de tecnologia a partir do licenciamento, aumentando o fluxo do conhecimento a partir da criação de novos canais de interação (ETKOWITZ, 2003).

Vários autores concordam que as ICTs podem ter um papel essencial na atividade inovadora, especialmente como fonte de conhecimento e formação de mão-de-obra especializada, o que é corroborado pela vasta literatura que se dedica à interação entre ICTs e empresas e à transferência de tecnologia entre essas organizações. No entanto, também há discussões sobre o lado negativo dessa interação: por um lado, alguns autores acreditam que as universidades devem ter uma atuação forte e direta no apoio à inovação junto à indústria, mas também há argumentos de que esse envolvimento configura-se como um problema para a missão da ICT, por desvirtuar a liberdade associada à pesquisa acadêmica. Argumenta-se que a interação com empresas pode impor reservas à divulgação de informações científicas, o que é essencial para a colaboração entre pesquisadores. A proposta para maximizar benefícios nessa interação seria criar políticas que estimulassem a interação entre ICTs e empresas sem interferir na liberdade de pesquisa das ICTs (ROSENBERG & NELSON, 1994; WELSH *et al*, 2008).

Mowery e Sampat (2005) argumentam que a abordagem sistêmica tende a não tratar as tensões inerentes ao relacionamento entre atores com objetivos tão distintos. Pela abordagem da Tripla Hélice, uma das principais questões que emergem dessa discussão é se a liderança das ICTs criaria custos transacionais desnecessários para a transferência de tecnologia, gerado pela necessidade de proteger a informação utilizando-se a PI e, portanto, tornando o conhecimento

menos disponível de forma geral. Por outro lado, se as ICTs não se preocupassem em criar formas de identificar e estimular a adequada apropriação do conhecimento por elas gerado, a transferência de tecnologia poderia se dar de forma menos eficiente, dado que muito do conhecimento produzido poderia perder oportunidades de aplicação industrial (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF, 2000).

Pode-se argumentar que esse conflito de interesses que emerge, sobre a missão da universidade, é um sintoma da necessidade de transformação do papel de uma organização. Entidades híbridas são capazes de conciliar políticas e ideias que afetam diretamente a legitimidade de cada objetivo organizacional, de modo que os interesses diferentes possam ser perseguidos ao mesmo tempo. Isso deve ser buscado a partir do reforço das estruturas e normativas institucionais e da definição clara de papéis (ETKOWITZ, 2003).

Essa seção tem a função de servir como base teórica para o desenvolvimento da tese, formando o arcabouço da literatura sobre o qual os conceitos do trabalho serão desenvolvidos. Isso porque a abordagem sistêmica do processo de inovação, e a forma como essa abordagem foi desenvolvida a partir de uma abordagem linear desse processo, podem suportar, em parte, o desenvolvimento das políticas industriais e de C&T no Brasil, e a interação entre os atores, como será apresentado no Capítulo II. Além disso, as teorias sobre a relação entre ICTs e empresas e sobre a transferência de tecnologia são essenciais para entender a função dos ETTs em sua atuação como intermediários da relação ICT-empresa para a consecução dessa transferência.

I.2. ESTUDOS EMPÍRICOS DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: REVISÃO DA LITERATURA INTERNACIONAL

Essa seção é uma revisão da literatura que visa apresentar a experiência de diversos países no desenvolvimento da relação entre ICTs e empresas. Como os ETTs são importantes entes intermediários dessa interação, conforme demonstrado na seção anterior, serão também tratadas aqui as características principais e o funcionamento de ETT em outros países.

I.2.1. Quadros analíticos da relação U-E

Para melhor compreender a interação entre ICTs e empresas, se faz necessário estudar as particularidades dessa interação. Essa subseção se propõe a fazer um apanhado empírico das características principais da relação entre ICTs e empresas.

Crépon *et al.* (1998) estabeleceram um modelo que considera três etapas cruciais para o estudo da interação entre ICTs e empresas: (a) reconhecimento dos fatores de estímulo para a interação; (b) definição dos canais de interação, e (c) resultados da interação, considerando que o modelo deve ser observado pela perspectiva da ICT e da empresa, separadamente. A partir desse modelo, e com base nos trabalhos de D'Este e Patel (2007), De Fuentes e Dutrénit (2012) e Ankrah & Al-Tabbaa (2015), foi elaborado o Quadro 1, que traz uma compilação dos fatores de estímulo, também chamados nos artigos de motivação, dos canais utilizados na interação e dos resultados, tanto pela ótica das empresas, quanto pela ótica das ICTs.

De Fuentes e Dutrénit (2012) se basearam nesse modelo para estudar o impacto dos estímulos de empresas e pesquisadores nos canais utilizados para a interação ICT-empresa, e ainda a influência dos canais utilizados nos resultados obtidos. Para isso, os autores inicialmente fizeram uma revisão na literatura para identificar os fatores de estímulo relacionados à interação entre ICTs e empresas. São consideradas, na análise, tanto a perspectiva da empresa, quanto a perspectiva da ICT, dado que os dois tipos de organização têm interesses e motivações distintos para a interação. Os fatores de estímulo da empresa estão relacionados à infraestrutura, às características relacionadas às atividades de P&D, à proximidade de ambientes de inovação e à percepção de existência de políticas públicas de estímulo. Os fatores relevantes para as ICTs estão relacionados à existência de estímulos individuais aos pesquisadores para engajamento em atividades de apoio à inovação nas empresas e a características institucionais de vocação e direcionamento para pesquisa científica e tecnológica.

Quadro 1: Fatores de estímulo, canais e resultados da interação entre ICTs e empresas

| MOTIVAÇÃO/FATORES DE ESTÍMULO | PELA PERSPECTIVA DA EMPRESA | PELA PERSPECTIVA DA ICT |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tempo de existência da empresa e setor e contexto industrial ✓ Tipo e intensidade das atividades de P&D ✓ Políticas públicas ✓ Mão-de-obra qualificada ✓ Acesso ao conhecimento e à multidisciplinariedade ✓ Acesso a redes de pesquisa ✓ Economia de recursos financeiros, acesso a incentivos fiscais e a fomento público ✓ Aumento da capacidade de absorção tecnológica ✓ Proximidade geográfica de ICT de desenvolve pesquisa ✓ Mitigação dos riscos da inovação ✓ Controle sobre a PI ✓ Melhoria da imagem corporativa ✓ Incubadoras, arranjos, parques | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiência prévia da ICT com empresas ✓ Fonte de fomento para P&D alternativa ✓ Qualidade da pesquisa ✓ Experiência prévia dos pesquisadores com empresas ✓ <i>Status</i> dos pesquisadores na comunidade acadêmica ✓ Acesso à expertise e infraestrutura complementares ✓ Acesso ao conhecimento e à aplicação da tecnologia ✓ Contato com desafios tecnológicos ✓ Publicação de artigos ✓ Pressão da sociedade e contribuição com a economia ✓ Extensão universitária ✓ Apoio à inovação ✓ Reconhecimento |
| CANAIS | | |
| RELACIONAMENTO PESSOAL DO PESQUISADOR | ETT (ATUAÇÃO DE INTERMEDIÁRIO) | AMBIENTE DE INOVAÇÃO |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mobilidade de pesquisadores ✓ Formação de redes ✓ Publicação de artigos ✓ Participação em conferências ✓ Consultoria individual ✓ <i>Spin-offs</i> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolvimento conjunto de projetos ✓ Propriedade industrial ✓ Formação de redes ✓ Consultoria institucional ✓ Treinamento | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Incubadoras |
| RESULTADOS DA INTERAÇÃO | PELA PERSPECTIVA DA EMPRESA | PELA PERSPECTIVA DA ICT |
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Produtivos</u>: novos recursos humanos, acesso à infraestrutura da ICT, acesso a novas competências para a solução de problemas, e desenvolvimento de novos produtos e processos; ✓ <u>Inovativos</u>: acesso à mão-de-obra altamente qualificada, possibilidade de afetar as linhas de P&D das ICTs, identificação de novos conhecimentos sendo produzidos pelas ICTs, licenciamento de tecnologias e patentes e acesso às novas descobertas das ICTs | <ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Econômicos</u>: diferentes fontes de financiamento para pesquisa e fomento suplementar para linhas diferentes de pesquisa; ✓ <u>Intelectuais</u>: troca de conhecimento, novas descobertas e publicações, novas ideias para projetos de pesquisa, aquisição de novas perspectivas sobre a demanda industrial, desenvolvimento de pessoal, e a oportunidade de influenciar rotas tecnológicas adotadas pelas empresas. |

Fonte: Elaboração própria a partir de D'Este & Patel (2007), De Fuentes & Dutrénit (2012) e Ankrah e Al-Tabbaa (2015).

Os autores também mapearam os canais mais comuns de interação entre ICTs e empresas, sendo eles: desenvolvimento conjunto de projetos de P&D, mobilidade de pesquisadores, formação de redes, difusão de conhecimento (considerando a publicação de artigos e relatórios, e participação em conferências), treinamento e consultoria, propriedade industrial, incubadoras e *spin-offs*. Os canais são os mesmos independentemente da perspectiva ser da empresa ou da ICT, mas estas atribuem valores diferentes aos canais apresentados.

Os resultados da interação entre ICTs e empresas também são diferentes para cada tipo de organização, e pela perspectiva da empresa, estão relacionados a resultados que afetam diretamente a produção de novos produtos e processos ou que aumentam o acesso da empresa a informações e infraestruturas tecnológicas, enquanto que, pela perspectiva da ICT, estão associados a acesso a novas fontes de recursos e de conhecimento (DE FUENTES & DUTRÉNIT, 2012).

Os dados para essa pesquisa foram levantados no México, em 2008, e os resultados sugerem que os melhores canais de interação entre ICTs e empresas são aqueles que favorecem o estabelecimento de relacionamentos de longo prazo, sendo os canais mais relevantes os ligados a projetos de desenvolvimento conjunto, propriedade industrial e contratação pelas firmas de recursos humanos oriundos das ICTs. Um importante achado dos autores é o de que os pesquisadores percebem como benefícios da interação com empresas os resultados elencados como econômicos e intelectuais no parágrafo anterior, e as empresas entendem como benefícios dessa mesma interação, a oportunidade de participar de projetos de pesquisa e aumentar a sua capacidade de absorção de tecnologia (DE FUENTES & DUTRÉNIT, 2012).

Ainda segundo esse estudo de De Fuentes e Dutrénit (2012), a interação dos pesquisadores com empresas é afetada por fatores individuais e institucionais, sendo alguns deles a área de conhecimento do pesquisador, o tamanho da equipe (quanto menor, mais propensão a interagir) e a aquisição de financiamento público para pesquisa.

D'Este e Patel (2007) fizeram uma pesquisa sobre o relacionamento entre ICTs e empresas no Reino Unido, interessados em explicar determinados fatores dessa interação. Os autores levaram em consideração que existe um entendimento de que os pesquisadores das ICTs se envolvem em relacionamentos com empresas para: acessar diferentes recursos para P&D, buscar aplicação industrial para suas pesquisas, acessar a infraestrutura e o conhecimento disponíveis nas empresas, e se manter em contato com os desafios tecnológicos industriais.

Por isso, esse estudo busca explicitar quais são os canais utilizados para a transferência de tecnologia, e quais fatores principais estão envolvidos no engajamento de pesquisadores nessas interações, no Reino Unido. Os autores, fugindo dos canais mais clássicos de transferência de tecnologia como licenciamento de PI, definem para a pesquisa como canais possíveis de interação entre ICTs e empresas: (a) reuniões e conferências; (b) consultoria e contratos; (c) desenvolvimento conjunto; (d) treinamento, e; (e) criação de infraestrutura, como formação de *spin-offs* e construção de novos laboratórios. Os resultados demonstram que, quando os pesquisadores possuem experiências prévias de interação com a indústria, há maior disposição de estabelecer novas cooperações com empresas, e que as características individuais dos pesquisadores são mais relevantes do que as regras do departamento ou da ICT em que estão inseridos. No entanto, é importante considerar que fatores institucionais tem importância, dado que, quanto maior o orçamento dos departamentos, maior a propensão à interação dos pesquisadores nos projetos com empresas (D'ESTE & PATEL, 2007).

Ankrah e Al-Tabbaa (2015) fizeram uma revisão sistematizada da literatura sobre a interação entre ICTs e empresas, para buscar entender melhor a transferência de conhecimento nessa relação. A revisão revelou seis formas organizacionais da interação, e os artigos levantados foram analisados com a intenção de encontrar exemplos para cada uma dessas formas. Dessas seis formas, duas são originadas a partir do relacionamento pessoal dos pesquisadores, duas são determinadas pelo relacionamento institucional formal, uma é originada da atuação de intermediários, como os ETTs, e a última está relacionada à inserção em ambientes de inovação.

As motivações das ICTs e empresas para a interação foram separadas em seis tipos: necessidade, reciprocidade, eficiência, estabilidade, legitimidade e assimetria. As motivações encontradas são similares ao que foi classificado por De Fuentes e Dutrénit (2012) como resultados da interação, adicionando-se ainda aspectos relacionados à legitimidade frente à sociedade, para as universidades, e controle da propriedade intelectual, para as empresas.

Segundo os mesmos autores, o processo de formação da relação entre universidades e empresas se dá em etapas, conforme Quadro 2. As etapas vão da identificação de parceiros, passando pelo contato com potenciais parceiros, avaliação e seleção dos mesmos, com posterior negociação da parceria com os parceiros selecionados e formalização do acordo. Faz-se necessário considerar que essa sequência de etapas nem sempre é linear, e que será bastante afetada dependendo de quem for a iniciativa para a formação da parceria: se da empresa, ou da ICT.

Quadro 2: Etapas do processo de formação da relação ICT-empresa

| | |
|---|--|
| Identificação de parceiros | Definição do propósito da interação; identificação da capacidade de potenciais parceiros; consideração de parcerias prévias |
| Contato | Contato com potenciais parceiros |
| Avaliação de parceiros e seleção | Avaliar interesses estratégicos dos parceiros; analisar a realidade e confrontar com a capacidade declarada dos parceiros; determinar e organizar o <i>mix</i> de parceiros; escolher |
| Negociação da parceria | Definir os objetivos comuns da parceria; definir a estratégia organizacional da parceria; definir a gestão da parceria e designar responsabilidades; elaborar um plano de trabalho consensual contendo definição de etapas, indicadores e entregas |
| Assinatura do acordo | Elaborar e assinar acordo de cooperação ou de exploração de propriedade intelectual |

Fonte: Elaboração própria a partir de Ankrah & Al-Tabbaa (2015)

Foram também definidos os fatores facilitadores e inibidores da cooperação entre ICTs e empresas, e listados no Quadro 3 abaixo estão os fatores que podem, dependendo do grau de presença, afetar essa interação positiva ou negativamente. A lista de fatores é extensa, o que reforça a complexidade dessa interação, e as questões relacionadas abrangem uma gama diversificada de temas. São relevantes fatores de ordem de políticas públicas, jurídicas, de estrutura organizacional que, dependendo de como estiverem considerados nas organizações envolvidas, podem influenciar positiva ou negativamente a interação. Como as ICTs têm ainda uma missão social, sua interação com empresas pode levantar questões de melhoria ou perda de reputação junto à sociedade, o que também é importante para as empresas porque a interação com ICT também pode afetar a imagem das empresas, geralmente de forma positiva. Ainda devem ser consideradas como essenciais as questões de ordem tecnológica, porque as interações devem contar com capacidade tecnológica de ambas as partes e canais adequados para propiciar troca de conhecimento e transferência de tecnologia.

Esse estudo levanta a necessidade de se analisar comparativamente a interação entre universidades e empresas em diferentes países, e de se desenvolver um entendimento específico, teórico e empírico, para essa interação, dado que as teorias existentes e amplamente utilizadas na literatura até hoje não explicam toda a complexidade da relação (ANKRAH & AL-TABBAA, 2015).

Quadro 3: Fatores que influenciam a interação ICT-empresa

| | |
|--|---|
| Capacidade e recursos | Recursos adequados, estruturas de incentivo da universidade, recrutamento e treinamento da equipe do ETT |
| Questões legais e contratuais | Políticas universitárias flexíveis sobre PI e tratamento sobre informações confidenciais |
| Gestão e questões organizacionais | Comprometimento da alta administração, flexibilidade para adaptações, comunicação, estrutura da empresa, confiança mútua (relacionamento personalizado), gestão do projeto, cultura organizacional, capacidade de absorção tecnológica, papel e habilidades dos ETTs, mobilidade interorganizacional de pessoal |
| Questões tecnológicas | Natureza da tecnologia (conhecimento tácito ou explícito, generalizado ou especializado, rigor acadêmico ou relevância comercial) |
| Questões políticas | Política, legislação, regulação (crédito financeiro, redes de informação) |
| Questões sociais | Aumento da reputação/prestígio |
| Outros | Baixo conhecimento ou capacidade de pesquisa da universidade, uso de intermediários, risco associado à pesquisa, diferenças ou similaridades entre os setores de atuação, proximidade geográfica |

Fonte: Elaboração própria a partir de Ankrah & Al-Tabbaa (2015)

Liew e colaboradores (2012) fazem um estudo sobre a interação entre universidades e empresas focado na experiência de países orientais, como Coréia do Sul, Japão e China. Os autores levantaram que, em geral, a avaliação de sucesso dessa relação tem sido subjetiva, dado que diferem muito os parâmetros utilizados na definição de sucesso. Eles sugerem, portanto, que a aplicabilidade industrial dos resultados das pesquisas, independentemente da geração de PI, seja um bom parâmetro para a avaliação do sucesso das interações, o que pode incluir resultados de projetos colaborativos em diferentes formatos.

Para facilitar o reconhecimento dos fatores-chave para o desenvolvimento da interação bem-sucedida, os autores os dividem em duas perspectivas: a perspectiva de planejamento de longo prazo e a perspectiva tática (operacionalização da relação).

A. Planejamento de longo prazo:

a) Financiamento público – a estratégia de alocação do financiamento público na interação entre universidades e empresas, nas suas mais diversas formas (incentivos fiscais, incubação, instalação de parques tecnológicos) deve ser feito de forma racional para evitar a pulverização dos recursos. As universidades têm baixa capacidade de captar esses recursos porque,

em geral, apostam em projetos com falta de novidade (tecnologias já estabelecidas), inviáveis economicamente, têm pouca habilidade na gestão dos projetos e têm dificuldade em demonstrar a atratividade/aplicabilidade industrial dos projetos. As empresas, por sua vez, não procuram as universidades para projetos de curto prazo, por não se adequarem às expectativas de prazo das empresas, buscando as universidades para projetos de pesquisa de cunho mais exploratório.

b) Transferência de tecnologia – as empresas hoje preferem interagir com as universidades via ETT, para a adequada sistematização e formalização das relações, o que também desonera o tempo de dedicação dos pesquisadores, e permite uma percepção do projeto a partir de um modelo de negócio (devido à expertise dos ETTs). É essencial, no entanto, que países que iniciaram a prática de interação entre universidades e empresas mais recentemente estimulem a criação de um ambiente artificial para induzir a formação de parcerias entre universidades e empresas.

c) Desenvolvimento e retenção de pessoal – o fluxo de pessoas entre universidades e empresas é um dos elos mais importantes no desenvolvimento da interação entre essas organizações, mas já foram reportados problemas de absorção demasiada dos pesquisadores das universidades pelas empresas, o que implica em um alto *turnover* de pesquisadores, o que pode gerar vácuos de competência na estrutura de pesquisa das universidades.

B. Tática-operacional

As relações pessoais e comunicações técnicas têm papel crítico na interação entre universidades e empresas para o estabelecimento de confiança entre as equipes, o que facilita a transferência de conhecimento tácito. Isso pode ser alcançado por interação periódica entre os participantes do projeto, garantindo o livre fluxo de informações, o que também ajuda na manutenção do direcionamento do projeto dentro dos objetivos e expectativas das organizações envolvidas.

I.2.2. Debate sobre patenteamento, transferência de tecnologia e políticas de estímulo

Essa subseção trará uma discussão sobre o panorama da relação entre ICTs e empresas em diversos países, levantando assim dados sobre o sucesso e o fracasso no estímulo a essa interação.

De acordo com Nelson (1990), há três formas de empresas criarem monopólios temporários para exploração comercial de tecnologias: propriedade intelectual (PI), segredo industrial (que é uma das formas de PI, mas tem um uso mais estratégico) e vantagem do primeiro

entrante, sendo essa última a mais importante para uma gama de setores mais tecnologicamente avançados e detentores de sistemas complexos, como comunicações e aviação, onde a imitação é muito cara⁷. Rosenberg (1990) fala sobre as vantagens comerciais observadas pelos primeiros entrantes, como barreiras de entrada estabelecidas pelos ganhos de desempenho e enxugamento de custos, que devem ser suficientemente grandes para compensar as vantagens obtidas pelos entrantes subsequentes, que acessam a tecnologia mais barata e com menor grau de incerteza no processo de desenvolvimento. Teece afirma que o regime de apropriação é definido como os fatores ambientais que tratam da capacidade da empresa inovadora de se apropriar dos lucros gerados pela inovação (TEECE, 1986).

Apesar da importância da PI para a exploração comercial de tecnologia pelas empresas, o aumento das atividades de licenciamento para empresas, de PI gerada por pesquisas desenvolvidas nas universidades, tem levantado duas reações principais entre os autores que estudam transferência de tecnologia: entusiasmo, pela possibilidade de maior aplicabilidade do conhecimento produzido nas universidades, e preocupação, pelo possível desvio dessas instituições de sua missão original, de realização de pesquisa científica exploratória. O aumento das atividades de licenciamento de PI nas universidades dos EUA tem sido atribuído diretamente à introdução, a partir dos anos 80, de legislação (chamada de *Bayh-Dole Act*⁸) que, entre outras coisas, permite a apropriação, pelas ICTs, do conhecimento produzido a partir de financiamento público, com vistas a facilitar a sua transferência para a indústria (MOWERY *et al*, 2001).

Mowery *et al* (2001) puderam perceber que já havia, nos EUA, uma tradição de aplicação de pesquisa acadêmica na indústria, acompanhada de um longo histórico de interação entre universidades e empresas, em áreas como engenharia, física e química. Além disso, havia

⁷ O sistema de proteção por patentes é essencial para setores industriais onde reprodução de invenções por imitação é relativamente simples, como química e equipamentos eletromecânicos. Outra classificação importante é que, para inovação de produto, os mecanismos de apropriação mais eficientes são a vantagem de primeiro entrante e as patentes, enquanto que para processos, o mecanismo mais adequado em geral é o segredo industrial. O conhecimento tácito e codificável disponível influencia a possibilidade de imitação, dado que há maior facilidade na transmissão e no recebimento da informação. O marco legal e outros aspectos relacionados ao sistema de propriedade industrial de um país também têm forte influência sobre o grau de proteção de tecnologias (TEECE, 1986). Jaffe (2000), por outro lado, discute que a propriedade industrial não é importante para a apropriação de resultados na maior parte dos setores industriais e que, por isso, os custos associados à proteção patentária são maiores que os benefícios gerados, considerando ainda que o investimento em PI desvia recursos de atividades do processo de inovação per se, e reforçando o argumento de que o retorno social do sistema é falho.

⁸ *Bayh-Dole Act* ou *Patent and Trademark Law Amendments Act* (Lei dos EUA nº 96-517, de 12 de dezembro de 1980) que trata, entre outras coisas, da propriedade intelectual gerada em projetos de pesquisa que receberam financiamento público. Disponível em inglês em: https://web.archive.org/web/20110920231215/http://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/documents/appxl_35_U_S_C_201.htm (acessado em 6 de outubro de 2017).

financiamento público disponível para pesquisa aplicada, especialmente através de agências governamentais dedicadas a projetos de pesquisa por missões, como o Departamento de Defesa dos EUA. Aliás, os autores argumentam que foi justamente o aumento da disponibilidade de financiamento público, a partir da década de 60, que fez reacender a discussão sobre os direitos proprietários sobre as pesquisas desenvolvidas com esses recursos, e seu possível licenciamento exclusivo.

De 1969 a 1979, o número de patentes concedidas nos EUA para universidades cresceu de 188 para 264. Em 1984, esse número aumentou para 551. Percebeu-se o aumento do número de patentes por dólar investido em P&D nas universidades, além de um maior esforço para o licenciamento dessas patentes. O número de ETT aumentou de 25 em 1980, para 200, em 1990. Além disso, o surgimento de novos campos científicos, como biotecnologia e TIC, com grande aplicabilidade industrial, aumentou o interesse das empresas em investir em pesquisas nas universidades, que, por sua vez, estavam buscando diversificar suas fontes de recursos (MOWERY *et al*, 2001).

No entanto, é importante chamar a atenção para duas coisas: (1) é possível notar que o início do aumento da atividade de patenteamento começa já na década de 1970, e (2) o aumento das atividades de patenteamento e licenciamento de PI nos EUA a partir da década de 1980 não pode ser explicado somente pelas alterações legais introduzidas pelo *Bayh Dole Act*: os EUA experimentaram mudanças cruciais na sua política de propriedade intelectual, expandindo a proteção dos direitos de PI, especialmente em novas áreas do conhecimento como biotecnologia (permissão para proteção de organismos, moléculas e técnicas) e TICs. Esse conjunto de fatores é citado como responsável pelo renascimento competitivo da economia dos EUA a partir dos anos 90 (MOWERY *et al*, 2001).

Os autores atribuem o aumento da atividade patentária diretamente à recém-adquirida possibilidade de depositar patentes da área biomédica, dado que grande parte dos novos pedidos de patente depositados a partir da década de 80 pelas universidades dos EUA estava relacionada a esse campo do conhecimento. Os autores acreditam que o *Bayh-Dole Act* serviu para estimular ICT, que já estavam atentas às possibilidades de patenteamento de suas criações, a comercializar esses resultados de pesquisa. Assim como levou outras ICTs a revisar políticas internas relativas à PI e criar novos mecanismos de patenteamento em maior escala, o que inclui a introdução de ETT. Os autores conduziram um estudo em três grandes universidades dos EUA, sendo duas delas já ativas na transferência de tecnologia para a indústria antes da introdução do *Bayh-Dole Act*. Os autores perceberam que poucas patentes são responsáveis por grandes parcelas da receita de

licenciamento das universidades e que, em geral, são patentes de áreas mais intensivas em tecnologia, como a biotecnologia, que precisam de proteção patentária forte para obter bons resultados na sua comercialização (MOWERY *et al*, 2001).

Pode-se dizer que o *Bayh-Dole Act* foi, então, concebido a partir da crença dos formuladores de política de que a proteção dos resultados da pesquisa poderia acelerar a transferência desses resultados para a indústria. Isso, por sua vez, aumentaria o retorno social do investimento público feito em P&D e a receita das universidades, a partir do licenciamento de PI. A ideia era tornar mais atraente a transferência de tecnologia criada nas ICTs pela possibilidade de licenciamento exclusivo, estimulando o investimento privado na preparação das invenções para comercialização (MOWERY *et al*, 2001).

A crítica que é feita a esses formuladores de política é que a proteção das invenções universitárias poderia impor custos à economia, dado que o conhecimento acadêmico não estaria mais disponível. A ciência básica e exploratória é desenvolvida em grande parte por ICT, com financiamento público, e é responsável pela geração das bases do conhecimento, formando o que se chama comumente de plataformas tecnológicas. Se a proteção patentária atingisse também as invenções relacionadas à ciência básica, haveria uma grande imposição de custos transacionais para o desenvolvimento e a comercialização de outras tecnologias dependentes dessas plataformas (ORSI & CORIAT, 2006).

As questões que Mowery, Nelson e Sampat (2001) e também Orsi e Coriat (2006) levantam são que se assumiu uma premissa de que a formalização e a proteção patentária facilitam a transferência de tecnologia das ICTs para as empresas, mas, na verdade, não há certeza se de fato são elementos facilitadores ou inibidores dessa interação. Algumas das questões que estão sendo discutidas na literatura são: o aumento dos custos de transação, que acarretaria uma menor difusão do conhecimento e que, por consequência, serviria como entrave para o progresso científico; e a falta de expertise das universidades nas negociações de licenciamento dessas tecnologias. A resposta das ICTs para esse último questionamento tem sido a criação de ETT (MOWERY *et al*, 2001).

Em seu trabalho de 2003, Sampat, Mowery e Ziedonis usam a citação de patentes em pedidos de patente subsequentes como índice de importância da tecnologia protegida pela propriedade industrial e, conseqüentemente, como indicador de qualidade da pesquisa desenvolvida em ICT, para estudar se houve mudanças no padrão de qualidade dessas pesquisas após a introdução do *Bayh-Dole Act*. A intenção dos autores era buscar trazer novas evidências para as alegações de Henderson que, em seu artigo de 1998, afirmou que o aumento da atividade

patentária foi acompanhado por uma diminuição da qualidade da PI, medida pelo mesmo indicador baseado em citações, mas agora usando um prazo mais estendido de análise. A conclusão de Sampat, Mowery e Ziedonis foi de que não houve diminuição da qualidade das patentes produzidas e, portanto, a introdução do *Bayh-Dole Act* não tem um efeito tão direto sobre a inibição da difusão do conhecimento pelas ICTs.

Analisando agora a situação da relação entre ICTs e empresas na Europa, o *Green Paper on Innovation*, desenvolvido pela *European Commission* em 1995, introduz o termo “Paradoxo Europeu” já que, diferente dos EUA, apesar do bem desenvolvido parque tecnológico existente nos países da União Europeia (UE), é baixa a tradução das capacidades tecnológicas das ICTs em desenvolvimento econômico. Isso significa que há uma baixa conversão de descobertas científicas em aplicações industriais, dado que a comercialização de resultados de P&D produzidos nas universidades europeias com uso de recursos públicos é reduzida, em comparação com EUA e Japão.

Dosi, Llerena e Labini (2006) refutam essa teoria do “Paradoxo Europeu” alegando que ela se baseia na observação de que um número um pouco maior de publicações por Euro gasto em P&D na Europa, o que inclui pesquisas sem direta relação com aplicações industriais, gera um menor número de patentes por Euro gasto, em comparação com os EUA e o Japão. Os autores mostram que a Europa não possui toda essa liderança científica assumida pelo *Green Paper on Innovation* e que a base para o “Paradoxo Europeu” pode ser atribuída a uma menor intensidade de pesquisa em áreas consideradas motrizes do desenvolvimento tecnológico atual, por falta de investimento em P&D nessas áreas e, conseqüentemente, menores resultados passíveis de transferência para a indústria.

De novo, fala-se sobre a importância das áreas de biotecnologia e TICs na economia do conhecimento, e da incapacidade dos países da UE em gerar tanto conhecimento científico quanto inovações tecnológicas nessas áreas. Os autores citam problemas nas empresas europeias para pesquisa e patenteamento internacionais, assim como baixa participação em oligopólios internacionais. Nenhuma dessas questões, no entanto, está relacionada à deficiência na interação entre ICTs e empresas ou em menor propensão para inovar. A sugestão para a superação dessas questões pode estar no apoio à indústria, através de fortes políticas públicas, ao invés do aumento da pressão sobre as ICTs e os pesquisadores pela aplicabilidade de sua pesquisa e diminuição do investimento em P&D básica (DOSI, LLERENA & LABINI, 2006).

Já no Brasil, as questões do relacionamento entre ICTs e empresas, segundo Suzigan e Albuquerque (2008) devem ser observadas a partir do contexto histórico de desenvolvimento do

país. As universidades começaram a ser criadas muito tardiamente, a partir da década de 1920. Além do início tardio, instituições de pesquisa, criadas ainda no século XIX, tinham suas atividades desconectadas das atividades de ensino da universidade, e o encontro entre o ensino superior e a pesquisa só se dá a partir da década de 1960 com a criação dos cursos de pós-graduação. A persistência estrutural da desigualdade social leva a uma restrição contínua de recursos e de interesse na generalização da educação, o que termina por não permitir a formação da massa crítica necessária para os processos de desenvolvimento da C&T. Adicionalmente, a criação de instituições de fomento, importantes na composição do SNI, só começa a partir da década de 1950, e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) só é criado em 1985 (SUZIGAN & ALBUQUERQUE, 2008).

O processo de industrialização brasileiro também mostrou-se limitado em relação à criação de demanda tecnológica para a infraestrutura científica do país. Além disso, houve enorme retardo na formação do mercado interno, que já era pequeno, deficiência na estrutura educacional e na formação de mão-de-obra qualificada, dado que a economia era dependente de agricultura de exportação até meados da década de 1920. E mesmo com o impulso da industrialização após a década de 1930, as demandas da indústria sobre a infraestrutura de C&T eram pouco desafiadoras dado o exagerado protecionismo sobre a indústria nacional, domínio das tecnologias estratégicas pelas empresas multinacionais, descontinuidade de políticas públicas, e recorrentes crises econômicas (SUZIGAN & ALBUQUERQUE, 2008).

A revisão de literatura aponta para a importância da compreensão dos mecanismos de interação entre ICTs e empresas para a adequada formulação de políticas públicas de C,T&I. Apesar da sugestão acima citada, a dinâmica mais comum adotada em países da Europa e outras regiões do mundo tem sido a de tentativa de aumento do patenteamento (e consequente licenciamento) de tecnologias produzidas em ICT através de legislações semelhantes ao *Bayh-Dole Act*. Eslovênia, Hungria, Alemanha, Dinamarca, Bélgica, Índia e Brasil seguiram o exemplo dos EUA. Na Austrália, no entanto, o governo foi capaz de atingir um aumento da transferência de tecnologia das ICTs para as empresas sem necessitar de legislação, mas discute-se que o aumento não foi tão expressivo quanto o atingido por outros países (LEYDESDORFF & MEYER, 2010).

Hewitt-Dundas estudou, em 2010, a transferência de tecnologia no Reino Unido para trazer à luz a necessidade de considerar as diferenças institucionais e organizacionais das ICTs na aplicação de políticas visando ao aumento da transferência de tecnologia entre ICTs e empresas. O autor faz um levantamento de uma série de medidas governamentais do Reino Unido, entre elas:

(1) financiamento baseado em desempenho – trata-se de um incentivo para aumento do desempenho das ICTs, para buscar maior eficiência na alocação de recursos públicos; (2) avaliação das pesquisas usando publicações nacionais e internacionais – essa avaliação era usada para a alocação dos recursos de financiamento, novamente buscando níveis de excelência para o investimento público; (3) estímulo à exploração da pesquisa, a partir de 1990 – estímulo à pesquisa de maior qualidade e à capacidade de transferência dos resultados de P&D das ICTs, e; (4) financiamento para introdução de práticas organizacionais de transferência de tecnologia.

Só em 2007 o governo do Reino Unido, em revisão de sua política de C&T, constata a necessidade de considerar a variabilidade institucional na implementação de suas políticas, introduzindo a diferenciação entre ICT com foco em pesquisa básica, ensino e transferência de conhecimento (que o autor chama de *low research* - LR) e ICT focadas em pesquisa aplicada e transferência de tecnologia para empresas (chamadas *high research* - HR), dado que diferentes focos alteram diretamente as estratégias e atividades relacionadas à transferência de conhecimento da ICT (HEWITT-DUNDAS, 2012).

Considerando as estratégias organizacionais, a respostas das universidades LR e HR é diferente para o financiamento baseado em desempenho, que valoriza as publicações. Políticas uniformes têm alta expectativa de retornos econômicos e sociais do investimento público nas ICTs, levando ainda em consideração a diminuição do financiamento público para universidades, com aumento do foco nas atividades de pesquisa que têm aplicação industrial. Além disso, as estruturas organizacionais desses dois tipos de universidades trazem evidentes diferenças nas suas performances em relação à transferência de conhecimento. As universidades HR possuem cultura institucional e programas de incentivo para estímulo da interação com empresas e do empreendedorismo, além de intermediários, comumente ETT, para facilitar o estabelecimento de parcerias e a transferência de tecnologia (HEWITT-DUNDAS, 2012).

Outras implicações importantes da literatura para a formulação de políticas é a valorização, por parte das empresas, de políticas de incentivos fiscais que estimulem atividades de P&D. De Fuentes e Dutrénit, (2012) sugerem que políticas públicas, com foco nos pesquisadores, para o estímulo da interação entre ICTs e empresas devem promover a interação através da criação de espaços para colaboração, dado que a relação se estabelece baseada em confiança mútua. Além disso, essas políticas devem reconhecer as colaborações existentes e estimular os pesquisadores que participam das mesmas.

O estudo de D'Este e Patel (2007) sugere que políticas públicas focadas na promoção da interação entre ICTs e empresas devem considerar outros canais, que não somente o licenciamento de PI e a criação de *spin-offs*, e direcionar esforços para mapear as características da interação entre pesquisadores e empresas para criar novos mecanismos de incentivo.

I.2.3. Boas práticas dos ETTs

Dentro da perspectiva dos efeitos das políticas públicas relacionadas à Ciência, Tecnologia e Inovação, surge em alguns países a necessidade da criação dos ETTs dentro das ICTs, com a função primordial de facilitar a interação com o setor industrial. A partir da análise das atividades dos ETTs, Siegel *et al* (2007) sugerem que as universidades devem adotar estratégias de comercialização de tecnologia, estabelecendo prioridades e os objetivos de longo prazo da interação com empresas. Essa estratégia deve incluir: (1) alocação de recursos para facilitar o licenciamento, dado que o estágio da pesquisa afeta o interesse das empresas, pois, quanto mais avançado o estágio, menor o risco percebido pela indústria; (2) modos adotados de comercialização, escolhendo entre licenciamento, cessão, criação de *spin-offs*, ou desenvolvimento conjunto de projetos tecnológicos, e; (3) áreas técnicas disponíveis para a interação, dado que há diferença no escopo e na profundidade da pesquisa em diferentes campos da ciência em cada instituição.⁹

Um fator interessante para se considerar é que, apesar dos níveis de patenteamento das ICTs continuar aumentando ao redor do mundo, esse mesmo índice começou a decair nos EUA. Leydesdorff e Meyer (2010) atribuíram esse fenômeno à baixa atribuição de peso da atividade de patenteamento e da criação de *spin-offs*, em comparação com publicação em colaboração com grupos de pesquisa internacionais, na valorização da atividade científica. Outro argumento possível é que os ETTs dos EUA já adquiriram um grande aprendizado nessas atividades, já sabendo compor de forma mais eficiente os portfólios de PI, dado que a atividade de proteção de PI tem alto custo e nem sempre a recompensa é tão expressiva quanto o gasto incorrido. É interessante notar, no entanto, que a redução da atividade de patenteamento nos EUA tem ocorrido mesmo com registro de aumento sequencial do número de pessoal empregado por ETT nas ICTs,

⁹ Fragmento de texto utilizado no artigo PARANHOS, J.; CATALDO, B.; ANDRADE PINTO, A.C. Criação, institucionalização e funcionamento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil: características e desafios. *REAd - Revista Eletrônica de Administração*, v. 24, n. 2, p. 253-280, 2018.

o que pode sugerir que esses escritórios estão assumindo relações mais funcionais nas instituições em que estão inseridos, para tratar das interações entre ICTs e empresas, se utilizando de arranjos institucionais que são menos dependentes de patentes, ou que já são mais capazes de selecionar de forma estratégica o que deve ser protegido (LEYDESDORFF & MEYER, 2010). O estudo de Heisey e Adelman (2011), baseado nos dados da pesquisa sobre licenciamento da AUTM de 1991 a 2003, revelou que 15% dos respondentes já tinha ETT antes da introdução do *Bayh-Dole Act*, que cada ETT nos EUA tinha, em média, 4,9 pessoas e que a existência do ETT aumenta a capacidade da ICT em depositar PI.

Uma pesquisa da OCDE, realizada em 2003, revelou que, apesar da introdução de legislação similar ao *Bayh-Dole Act* em alguns países e do espalhamento do número de ETT, houve diminuição das atividades de transferência de tecnologia, atribuído à falta de incentivos extras para os docentes para a proteção patentária, dificuldades de atrair e recrutar pessoal qualificado para os ETTs e baixa difusão das políticas institucionais entre pesquisadores.

Boas práticas levantadas para os ETTs são: boa redação de patentes para proteção dos interesses das ICTs no momento da comercialização, sistemas de recompensa para os pesquisadores envolvidos em interação com empresas, e manutenção da equipe dos ETTs para evitar a perda de habilidades específicas relacionadas à interação com empresas e às particularidades institucionais da ICT (SIEGEL, 2007). Reforçando esse argumento, em outro trabalho, Siegel (2003) coloca que a produtividade dos ETTs é, em grande parte, dependente de fatores institucionais e do contexto em que a instituição está inserida, daí a grande variabilidade de performance dos ETTs nos estudos relacionados a este tema. As práticas que mais afetam a relação entre ICTs e empresas são as práticas organizacionais para gestão da PI, de recompensa dos pesquisadores e da equipe dos ETTs e a capacidade de diminuir barreiras culturais e de informação entre ICTs e empresas. Os autores entendem que os ETTs funcionam como fontes interculturais para garantir o atendimento de expectativas tanto dos pesquisadores quanto das empresas e, por isso, equipes de ETT formadas por uma mistura de cientistas e pessoas com experiência em empresas são mais eficientes do que as equipes formadas por cientistas e advogados.

Muscio (2010) estudou os fatores que afetam o acesso aos ETTs de universidades italianas pelos pesquisadores, e concluiu que os objetivos primários dos Escritórios italianos eram: difusão da cultura empreendedora, apoio à criação e ao desenvolvimento de spin-offs, e valorização econômica dos resultados acadêmicos. Ele concluiu ainda que (1) departamentos de pesquisa que

mais interagem com a indústria são também os que mais acessam os ETTs, (2) departamentos chefiados por gerentes com menor tempo de chefia tendem a acessar mais conhecimentos dos ETTs, buscando mais segurança para a interação, (3) o trabalho dos ETTs é mais atraente para departamentos que desenvolvem pesquisa com menor aplicabilidade industrial, (4) e que as universidades mais conceituadas em pesquisa científica são as que mais utilizam seus ETT. Ele chama atenção para o fato de que a legitimidade dos ETTs é importante, dado que a percepção dos pesquisadores sobre os benefícios de acessar esses Escritórios é essencial para o sucesso da transferência de tecnologia, dado que os ETTs, em geral, não têm condições ou a equipe necessária para buscar em cada laboratório as pesquisas viáveis para comercialização.

O artigo de Hewitt-Dundas (2012) postula que a criação de ETT no Reino Unido derivou, exclusivamente, da disponibilidade de financiamento público a partir de 1999 para a introdução de práticas organizacionais para a transferência de tecnologia. A autora discute, no entanto, que o estabelecimento de ETT indiscriminadamente, somente devido à disponibilidade de recurso público e de forma absolutamente desalinhada da vocação institucional das ICTs não é eficaz, e compromete, desnecessariamente, pessoal da universidade (HEWITT-DUNDAS, 2012).

Sobre a construção de legitimidade nos ETTs, O’Kane *et al* (2015) trazem a percepção de que esses Escritórios trabalham com dois princípios distintos: o dos pesquisadores e o das empresas, o que muitas vezes pode levar a uma dificuldade de estabelecer uma identidade única própria. Eles sugerem que os ETTs devem buscar mostrar neutralidade na sua função de intermediários e criar uma missão própria, em grande parte distinta da missão da instituição em que estão inseridos.¹⁰

Baldini (2009) faz um estudo sobre o caso italiano, especialmente atento aos problemas enfrentados pelo corpo docente das universidades, dado que, na Itália, os direitos sobre a propriedade intelectual pertencem ao pesquisador. Das questões relatadas como inibidoras da busca por proteção e transferência de conhecimento, o autor relata que somente a falta de apoio administrativo consegue, de fato, afetar o depósito de patentes, e os pesquisadores apontam como solução para essa questão a introdução de ETT e o financiamento dos custos de depósito de patentes, além do desenvolvimento de outros mecanismos de incentivo.

¹⁰ Fragmento de texto utilizado no artigo PARANHOS, Julia; CATALDO, Bruna; Andrade, Ana Carolina. Criação, institucionalização e funcionamento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil: características e desafios. *REAd - Revista Eletrônica de Administração*, v. 24, n. 2, p. 253-280, 2018.

Com base nisso, faz sentido a afirmação de Hellmann (2005, *apud* BALDINI, 2009) de que os ETTs são reconhecidos pelos pesquisadores como a ponte entre cientistas, que não sabem que empresas poderiam aproveitar suas invenções, e empresas, que não sabem que cientistas podem resolver seus problemas tecnológicos. Hertzfeld (2006, *apud* BALDINI, 2009) coloca que o reconhecimento dos ETTs por parte das empresas não é tão positivo, pois são vistos como inexperientes, por lançarem mão de avaliações irrealistas para a valoração das tecnologias, e ainda pecam na falta de autoridade para fechar negociações. Portanto, uma conclusão possível é que sejam necessárias cultura e estratégia organizacionais, que compreendam a necessidade de desenvolvimento do potencial de contribuição econômico e social da universidade para o devido alinhamento das estruturas organizacionais apropriadas para a efetividade da transferência de tecnologia (BALDINI, 2009).

Segundo Heisey e Adelman (2011), as atividades promocionais dos ETTs são mais importantes onde há problemas e deficiências no estabelecimento de relações entre universidades e empresas, o que corrobora com achados de Colyvas (2002, *apud* HEISEY & ADELMAN, 2011) de que a PI, e por consequência os ETTs, são relevantes para pesquisas mais embrionárias, dado que pesquisas com maior aplicabilidade (as chamadas “de prateleira”) têm processos mais simples de transferência, dado que o escopo da tecnologia e de sua aplicabilidade é mais simplesmente definido em um protótipo.

Thursby (2011) alega, no entanto, que o licenciamento de PI de pesquisa em estágio embrionário tem retorno financeiro menor, dado que a incerteza sobre a aplicabilidade real da pesquisa é bem maior. Além disso, o autor revelou que quanto maior o número de licenças concedidas por uma ICT, maior é a capacidade dela de negociar *royalties* de maior valor, o que também está positivamente relacionado com a avaliação da qualidade do corpo científico da ICT. Outro achado é que quanto maior o número de pessoas trabalhando no ETT, maior o valor do *royalty* cobrado pelas ICTs. No entanto, foi revelado, com base em dados da AUTM (*Association of University Technology Managers*, dos EUA) até 1995, que os custos dos ETTs (como custos operacionais, custos de depósito e manutenção de PI e despesas judiciais) são maiores do que as receitas provindas do licenciamento de patentes em metade dos respondentes e eram maiores especialmente nas universidades menores e mais jovens.

Não só países da Europa seguiram o modelo de legislação dos EUA para o estímulo à transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, mas também os países em desenvolvimento.

Gupta e Reisman (2005) fazem um levantamento histórico da trajetória da Índia em atividades de transferência de tecnologia. Segundo os autores, após a independência, as políticas indianas se basearam na engenharia reversa de tecnologia estrangeira com melhoramentos e adaptações para as condições nacionais, focando a produção na substituição de importações e exportação através de empresas estatais. Essas políticas evoluíram para a produção em empresas pertencentes às oligarquias nacionais e na ocupação de nichos tecnológicos por pequenas e médias empresas, que posteriormente se transformaram em grandes exportadoras. O foco das políticas do país se voltou para o investimento em TICs e, à época do estudo, o governo, que já foi o financiador principal do desenvolvimento de pesquisa da Índia, desfrutava de um papel mais ligado à governança das políticas, com forte participação do capital privado no investimento em C,T&I. Havia uma forte influência, nessa trajetória, da presença de unidades de grandes empresas multinacionais, que terceirizaram sua produção para países asiáticos.

Burhan, Singh e Jain (2016) realizaram estudo em 43 instituições de pesquisa públicas na Índia para buscar caracterizar o comportamento dos pesquisadores no que tange o depósito de patentes. As universidades foram excluídas da amostragem, por se tratarem de instituições que possuem um maior comprometimento com atividades de ensino, o que é diferente do que ocorre no Brasil, onde grande parte do conhecimento científico e tecnológico é desenvolvida nas universidades. Os autores alegam que os ETTs não têm papel significativo nessas instituições, apesar do estímulo governamental para licenciamento de PI introduzido em 2008 por legislação similar ao *Bayh-Dole Act*. Os altos custos dos depósitos forçam os pesquisadores a procurar maior racionalidade na construção e manutenção dos portfólios de patentes, mas há um reconhecimento de que muitos depósitos não têm ligação direta com o objetivo de concessão da carta patente, ou do licenciamento da tecnologia protegida. É interessante notar que a legislação introduzida na Índia para estímulo à criação e à comercialização de PI determina que o pesquisador deve notificar a instituição à qual ele pertence sobre o interesse em proteger sua invenção para que a instituição, então, possa notificar o governo, num prazo máximo de 60 dias. A lei concede um percentual mínimo de 30% de participação do pesquisador nos resultados financeiros auferidos pelo licenciamento da PI, e inclui ainda sanções na forma de multas ou devolução de recursos públicos para pesquisadores e instituições que falharem na notificação do governo sobre a necessidade de proteção do conhecimento desenvolvido.

Na Arábia Saudita, o governo introduziu, no Nono Plano de Desenvolvimento (2010-2014), a necessidade de estabelecer infraestrutura de C&T focando no desenvolvimento de setores

industriais intensivos em capital e tecnologia. A ideia do governo era fazer uma transição de uma economia baseada em recursos naturais – e que, portanto, tem óbvio potencial de declínio – para uma economia baseada no conhecimento com capacidade de competição global. Por entender que essa transição passa necessariamente por um transbordamento do conhecimento acadêmico para indústria, o governo saudita tem investido especificamente na criação de parques tecnológicos, seguindo os exemplos bem sucedidos dos EUA (ALSHUMAIMRI, ALDRIDGE & AUDRETSCH, 2010).

Na África do Sul, segundo Kruss e Visser (2017), que estudaram os padrões de interação entre universidades e empresas nesse país, os pesquisadores se mostram conscientes da importância de interagir com a indústria, mas pouco é executado no sentido de estabelecer parcerias com empresas ou com outras instituições científicas. Os autores atribuem esse comportamento à classificação das universidades sul-africanas como “organizações de trabalho controladas por reputação”, onde a produção do conhecimento é gerenciada em um ambiente de competição individual pela construção de reputação científica (WHITLEY, 2003, *apud* GUPTA & REISMAN, 2005). Nesse contexto, quanto maior a reputação acadêmica do pesquisador, mais ele se volta para o desenvolvimento de pesquisa científica e, conseqüentemente, menor é a sua inclinação para a interação com empresas. A sugestão dos autores para esse quadro é a introdução de políticas institucionais para quebrar as segmentações e hierarquias que impedem o fluxo de interações e conhecimento dentro das universidades, estimulando ainda que as interações com a indústria sejam percebidas como valorização do conhecimento e tragam benefícios acadêmicos.

Essa seção buscou explicitar as experiências descritas na literatura sobre o papel dos ETTs na transferência de tecnologia ao redor do mundo, considerando a atuação desses Escritórios na intermediação do relacionamento entre ICTs e empresas, e o contexto das políticas dos diferentes países que afetam essa relação. Esses dados são fundamentais para a comparação com os dados levantados sobre a atuação dos NITs brasileiros.

II. CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL E POLÍTICA DA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO BRASIL

Esse Capítulo traz informações sobre a interação entre ICTs e empresas no Brasil. Dentro do escopo da tese, o Capítulo se limitará a tratar das questões relacionadas à perspectiva das ICTs nesse relacionamento, com foco nos atores intermediários dessa interação, os NITs. Por isso também, apesar de reconhecer a incubação de empresas e projetos tecnológicos nas ICTs e a criação de parques tecnológicos como instrumentos relevantes de formatação de ambientes favoráveis à transferência de tecnologia e à inovação, esses temas não serão objeto de estudo dessa tese.

O Capítulo está dividido da seguinte forma: a primeira seção tratará do histórico de políticas industriais e de C,T&I no Brasil, incluindo a análise da introdução da Lei da Inovação e da sua atualização, o chamado Novo Marco Legal de C,T&I. A segunda seção traz uma caracterização da infraestrutura de Ciência e Tecnologia no Brasil, que é a base para o desenvolvimento da interação de ICT com empresas no país. A terceira seção faz uma análise sobre os dados relativos à implantação de políticas de inovação nas ICTs, a partir de 2006, e a quarta e última seção traz uma revisão da literatura sobre as características da interação entre ICTs e empresas no Brasil, com destaque para a atuação dos NITs.

II.1. MARCO LEGAL E POLÍTICO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Essa seção traz dados sobre como o tema C,T&I foi tratado tanto na legislação brasileira quando nos instrumentos de políticas industriais e de políticas de C,T&I nos últimos 70 anos. Para tal, a seção será subdividida em duas subseções: uma sobre políticas e outra sobre marco legal.

II.1.1. Políticas industriais e de C,T&I brasileiras

Essa primeira subseção fala sobre as políticas industriais brasileiras a partir da década de 1940, e das políticas de C,T&I nesse mesmo período, sendo elas implícitas ou explícitas.

Viotti (2008) fez uma análise das políticas ligadas à C&T e, posteriormente, à Inovação, a

partir de 1945, atentando também para o desenvolvimento econômico do país. O autor divide os modelos de desenvolvimento econômicos adotados pelo Brasil em três: de 1945 a 1980, com desenvolvimento industrial extensivo; de 1980 a 2000, com liberalização da economia; e, de 2000 até 2008 (ano de publicação do artigo), com revitalização da importância da presença do Estado sem uma ruptura definitiva de mecanismos liberais como indutores do desenvolvimento econômico – um modelo misto, ou mal definido.

Na primeira fase analisada (de 1945 a 1980), o modelo utilizado pelo Brasil era o de substituição de importações. A política de C&T implícita era baseada na crença de que o desenvolvimento tecnológico seria uma consequência natural da industrialização. Segundo essa crença, o desenvolvimento tecnológico se daria em duas etapas: primeiramente, através da industrialização extensiva, haveria uma promoção da absorção da capacidade produtiva da manufatura que, conseqüentemente, viria acompanhada da geração de uma capacidade de inovação na indústria (VIOTTI, 2008).

A política explícita de C&T nessa fase estava ligada à promoção da instalação de uma infraestrutura pública de pesquisa e desenvolvimento no país, focada também na formação de recursos humanos especializados. Essa promoção se deu baseada no modelo linear de inovação, descrito no Capítulo I. O que aconteceu de fato, e ainda não foi superado dentro do modelo de inovação brasileiro, é que se criou uma cultura de oferta de tecnologia desarticulada da demanda industrial (VIOTTI, 2008).

Nessa fase do seu desenvolvimento econômico, o Brasil foi muito bem sucedido na montagem de seu parque industrial, mas fracassou na absorção de capacidade inovativa, o que eventualmente levou ao esgotamento do modelo de desenvolvimento baseado na substituição de importações. O país se manteve (e se mantém até hoje) dependente da absorção de conhecimento técnico externo. Além disso, nessa época, o Brasil manteve índices de desigualdade social e pobreza incompatíveis com o desenvolvimento industrial alcançado (VIOTTI, 2008).

Na segunda fase, de 1980 a 2000, o modelo de desenvolvimento do país se baseia na liberalização da economia. Com isso, ocorre um desmonte das estruturas institucionais e regulatórias instauradas na etapa anterior. A busca da eficiência é tida como ferramenta para o desenvolvimento tecnológico das empresas, a partir das recomendações do Consenso de Washington, e o mercado interno é aberto para o capital estrangeiro, como política implícita de C&T. Acreditava-se que o aumento da pressão competitiva obrigaria as empresas nacionais a

adquirir capacidade inovativa, o que seria facilitado pela transferência de tecnologia estrangeira a partir do investimento estrangeiro direto. A política explícita de C&T se mantém focada na promoção de P&D através de instituições públicas, sendo que, por causa da crise fiscal, há grande flutuação de investimentos nessa área. Apesar disso, a formação de recursos humanos especializados cresce, com o aumento da oferta de cursos de pós-graduação, e manutenção do viés acadêmico dessa formação (VIOTTI, 2008).

Há ainda a criação de um número razoável de incubadoras e parques tecnológicos nessa fase, e a introdução do termo “inovação” no discurso do governo, mesmo dentro da lógica liberal. Ao final da década de 90, a inovação já figurava como meta explícita das políticas de C&T, mas ainda dentro da concepção do modelo linear. Acredita-se que isso se deu porque havia forte influência da academia na formulação dessas políticas públicas e, portanto, havia também forte resistência à introdução de novos mecanismos de estímulo à inovação, o que acabou por manter a “inovação” no discurso, mas longe da prática (VIOTTI, 2008).

Segundo o trabalho de Salles-Filho e Bonacelli (2007), a partir do final da década de 1970, as organizações públicas de pesquisa começaram a passar por um processo de restrição de financiamento que as obrigou a buscar alternativas e caminhos de sobrevivência e, sem auxílio do Estado na coordenação dos esforços de pesquisa do país, acabaram por formar um ambiente de competição por recursos. Esse ambiente deriva não só da falta de direcionamento coordenado das instituições, mas também do aumento da assimetria de capacidade, que acabou por iniciar um processo de canibalismos do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia & Inovação (SNCTI) brasileiro, dado que essa política de *laissez-faire* só faz sentido em cenários de abundância de recursos. Esse ambiente de competição sem intervenção do Estado para coordenação estratégica da pesquisa acaba por extinguir competências nacionais e comprometer o avanço da C&T no Brasil.

É relevante ressaltar que, em 1996, houve a reforma do regime de propriedade intelectual, para atendimento às novas regras introduzidas pelo Acordo TRIPS (do inglês: *Trade-Related aspects of Intellectual Property Rights*) da Organização Mundial do Comércio (OMC). A adesão acelerada ao acordo buscava, em tese, estimular a inovação nas empresas no país, independentemente da origem de seu capital. É incentivada a apropriação do conhecimento e, conseqüentemente, o monopólio da exploração do mesmo, o que acaba por favorecer as empresas estrangeiras instaladas no país, dado que as empresas nacionais eram absorvedoras de tecnologia,

e não inovadoras. Como resultado, a abertura da economia ocorre, mas o crescimento econômico no período foi pífio. A indústria nacional não adentrou a dinâmica da inovação, conforme era esperado (VIOTTI, 2008). Segundo Mazzoleni e Nelson (2005), as mudanças regulatórias e institucionais ocorridas nessa época impediram o fortalecimento dos SNIs dos países em desenvolvimento da mesma forma que ocorreu em épocas anteriores com os países desenvolvidos, que gozaram de uma estrutura regulatória e institucional diferenciada.

Na terceira fase, a partir do ano 2000, o tripé câmbio flutuante, metas de inflação e superávit primário é mantido como base da política macroeconômica do governo, mas, em contrapartida, inicia-se a implementação de políticas públicas diferentes da agenda neoliberal. Há uma crença de que as políticas públicas são ferramenta essencial para o desenvolvimento, apesar de que, a globalização torna os efeitos de algumas dessas políticas menos expressivos. Portanto, nessa nova etapa, o Brasil apresenta políticas indefinidas e até divergentes, já que, por um lado, é mantida uma política econômica conservadora e, por outro, são introduzidas políticas sociais progressistas. A política econômica dificulta investimentos produtivos de longo prazo, que são essenciais para P&D, e favorece, portanto, o desenvolvimento de setores menos intensivos em tecnologia (VIOTTI, 2008).

As políticas explícitas de C&T, sendo agora ainda introduzida a noção de política de inovação, trouxeram novidades como os Fundos Setoriais e a Lei da Inovação (que será tratada na próxima subseção). A criação dos Fundos Setoriais em 1999 trazia a proposta de fornecer uma maior estabilidade para a disponibilidade de recursos para C&T, o que é um grande avanço dado a necessidade de ter perspectivas de longo prazo e capacidade de selecionar setores estratégicos, quando o assunto é desenvolvimento de pesquisa em ICTs. Outro fato marcante foi o lançamento, em 2004, da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que buscou introduzir, pela primeira vez, uma articulação entre as políticas industrial e tecnológica (VIOTTI, 2008).

A PITCE buscou beneficiar setores que não possuíam capacidade de arraste para impulsionar, em sequência, outros setores da economia, pois não havia coordenação entre a capacidade de oferta dos setores prioritários e a demanda de outros setores. Mas a PITCE deixou como legado importante o fortalecimento da base institucional para a política industrial e tecnológica nacional. A implantação dessa política, no entanto, foi atrapalhada pelos efeitos contrários da política macroeconômica, pela falta de articulação entre os instrumentos e destes

com as demandas reais das empresas nacionais, pela precariedade da infraestrutura econômica, pela insuficiência do sistema de C,T&I e pela fragilidade de coordenação e comando do sistema de PI (SUZIGAN & FURTADO, 2006).

As organizações públicas de pesquisa, apesar de essenciais para o desenvolvimento, no Brasil, não eram elementos centrais na formulação e da implementação de políticas de C&T e industriais, e ainda de outras importantes políticas como as de desenvolvimento agrícola, ambiental e da saúde. Essas organizações não são reconhecidas pelas contribuições que têm dado à economia nacional nos últimos 2 séculos e, apesar da injeção de um volume muito maior de recursos no sistema de C,T&I, com a criação dos Fundos Setoriais, o ambiente continua sendo de competição pelos recursos, e não de cooperação entre instituições (SALLES-FILHO & BONACELLI, 2007).

Nos anos seguintes, o governo manteve a inovação em foco nas políticas industriais. Em 2008, o governo brasileiro lançou uma nova política industrial, a PDP – Política do Desenvolvimento Produtivo, que buscava a manutenção da expansão econômica que o país vivia naquele momento, tendo o aumento da capacidade inovativa das empresas como um dos seus quatro pilares (MDIC, 2008). A PDP nasce num contexto nacional econômico muito favorável e sua proposta principal era conseguir sustentar o crescimento. A política era pragmática e tinha um plano detalhado, além de trazer elementos quantificáveis e metas explícitas e mensuráveis. Algumas das medidas relacionadas à inovação eram ampliação da capacidade de oferta da estrutura produtiva para atender à demanda em expansão, aumento de capacidade de inovação das empresas e aumento do acesso à mercado pelas micro e pequenas empresas, e isso se traduzia em macrometas como aumento do investimento privado em P&D (GIMENEZ, 2012). A PDP, no entanto, definiu 25 setores prioritários, o que ocasionou uma dificuldade em delimitar fronteiras de atuação e focos setoriais. Além disso, a crise financeira internacional colocou em xeque as diretrizes dessa política, que acabou tendo papel anticíclico ao invés de conseguir alterar o padrão de investimento da economia (KUPFER, 2013).

Em 2010, a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia & Inovação (CNCTI) apontou a inovação como o motor do desenvolvimento, e apresentou a necessidade de políticas governamentais que concentrassem esforços nas tecnologias portadoras de futuro, como nanomateriais, biofármacos, energias renováveis e biotecnologia. Essa colocação da CNCTI afetou diretamente a formulação do Plano Brasil Maior (PBM), lançado como política industrial

no ano de 2011, e que trazia como orientações estratégicas: o estímulo à inovação (incluída a revisão do Marco Legal associado), à competitividade da indústria nacional e a ampliação e criação de regimes especiais para adensamento produtivo e tecnológico das cadeias de valor (JÚNIOR, 2016).

O PBM surge ainda em momento de queda da demanda internacional, com grandes excessos de oferta e competição cambial. Ainda assim, o PBM propõe ampliar a oferta da indústria nacional, sendo o Estado o indutor do desenvolvimento. O PBM busca corrigir algumas falhas reconhecidas na PITCE e na PDP, ampliando seus objetivos e tendo maior leque de instrumentos. Busca criar núcleos de empresas inovadoras capazes de liderar o processo de modernização produtiva com acúmulo de capacidade tecnológica. Além disso, introduz a normativa para compras governamentais como instrumento da política. No entanto, as críticas ao PBM são parecidas com as da PITCE em termos de falta de coordenação de esforços, e com as da PDP, em termos de falta de foco setorial (GUERREIRO, 2012).

Em termos da promoção da relação universidade-empresa, de acordo com a análise de Paranhos, Cataldo e Andrade (2018), esse relacionamento passa a ser item fundamental na formulação das políticas industrial e de C,T&I a partir dos anos 2000. Já no âmbito da PITCE, foi estabelecida como política de C&T o Programa de Aceleração do Crescimento de Ciência e Tecnologia (PAC de C&T), em 2007, que reforça a importância da interação entre ICTs e empresas, sugerindo ainda a criação de uma estrutura de fomento para essa interação, com o intuito de estimular o engajamento das ICTs do sistema de C&T com o sistema produtivo. Uma das ferramentas lançadas tem a ver com a formação e capacitação de recursos humanos para a área de CT&I, por meio do “Programa Nacional de Pós-Doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)”. Posteriormente, houve a criação do “Programa de Fomento ao Desenvolvimento Científico, Tecnológico e de Inovação” com o fim de apoiar a geração de conhecimento por meio de incentivo à pesquisa básica, aplicada e ao desenvolvimento tecnológico de novos produtos e processos. Também foi criado o programa “Programa de Pesquisa Tecnológica ou de Inovação para Pequenas Empresas” do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que tinha como objetivo a realização de projetos de pesquisa em associação com pequenas empresas de base tecnológica.

A PDP não faz menções diretas à interação entre ICTs e empresas, mas traz como duas de suas metas principais a elevação da capacidade inovativa e fortalecimento de micro e pequenas

empresas. Após 2011, já no âmbito de nova política industrial brasileira, o PBM, o “Plano Nacional de Plataformas de Conhecimento”, previsto na Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia (ENCT), traz como um dos seus objetivos a promoção da parceria entre ICTs e empresas (PARANHOS, CATALDO & ANDRADE, 2018).

A ENCT, lançada em 2012, tem como objetivo principal o fortalecimento do SNCTI para auxiliar a promoção da competitividade nacional. Como eixos centrais para alcançar esse objetivo, a ENCT tinha: a promoção da pesquisa científica básica e tecnológica; a modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I, a ampliação do financiamento para o desenvolvimento da CT&I; a formação, atração e fixação de recursos humanos; e a promoção da inovação tecnológica nas empresas. A política indica ações prioritárias para cada um desses eixos que, conseqüentemente, contribuiriam para o fortalecimento do SNCTI. Essa foi a política de CT&I com maior foco nas parcerias entre ICTs e empresas do ponto de vista da criação de programas e instrumentos de incentivo, como o programa para “Promoção da Inovação na Empresa”, que visava ampliar a participação empresarial no desenvolvimento inovativo. As necessidades de modernização da infraestrutura e ampliação de financiamento do SNCTI trazem a crítica de que o aumento do investimento, apesar de essenciais, não são capazes de alcançar os objetivos propostos a menos que sejam parte de um esforço coordenado. Também entre as ferramentas principais da ENCT aparecia a necessidade de consolidação dos NITs para a gestão da política de inovação nas ICTs (PARANHOS, CATALDO & ANDRADE, 2018).

Um dos exemplos de promoção de parcerias ICTs-empresas a partir dessa perspectiva de sistema é a criação da Empresa Brasileira para Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) em 2013, motivada pela perda de competitividade da indústria nacional a partir de 2011. Concebida a partir de uma visão mais sistêmica da inovação, a ideia da EMBRAPII é induzir a cooperação e estimular a transferência do conhecimento entre ICTs e empresas para aumentar a capacidade tecnológica do país. Para isso, o instrumento utilizado é o aporte de 1/3 dos recursos financeiros do projeto proposto pelo governo federal, enquanto que a empresa aporta também, no mínimo 1/3 dos recursos financeiros, e a ICT credenciada entra com 1/3 dos recursos, financeiros ou não (ANVERSA, 2017).

Um outro exemplo foi a criação, em 2007, pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC). O objetivo desse Sistema é apoiar o desenvolvimento tecnológico do setor empresarial por meio de P&D e prestação de

serviços. O Decreto¹¹ que institui o SIBRATEC prevê que as entidades integrantes do Sistema sejam organizadas em redes, que podem ser temáticas e/ou regionais, devendo ser observadas as especificidades locais e as políticas estaduais de desenvolvimento. Além disso, o Decreto institui que as atividades do Sistema devem estar em consonância com as prioridades das políticas industrial, tecnológica e de comércio exterior e visar, principalmente, o aumento da competitividade da indústria nacional (BRASIL, 2007).

Outros programas que podem servir como exemplo de programas que utilizam abordagens sistêmicas são a promoção do Complexo Econômico Industrial da Saúde (com a liderança do Ministério da Saúde), a Estratégia Nacional de Defesa (com o protagonismo do Ministério da Defesa), e o programa Inova, da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), tendo esse último obtido poucos resultados devido a problemas na sua execução. Então, apesar da perspectiva ofertista inicial das políticas de C,T&I, há demonstrações de que há demanda para transformar essa perspectiva (MAZZUCATO & PENNA, 2016).

Percebe-se, no âmbito das políticas industriais começa a aparecer um maior reconhecimento da relação ICT-empresa como uma atividade fundamental para o desenvolvimento industrial, tecnológico e inovativo do país. No entanto, nas políticas de C,T&I, o destaque para a necessidade de estímulo da relação entre ICTs e empresas é muito mais expressivo. Essa diferença, apesar de sutil, traz consigo a ideia de que as parcerias entre ICTs e empresas devem ser iniciadas e orientadas pela ICT, o que não é condizente com o entendimento da abordagem sistêmica da inovação, que entende a ICT como parceira da empresa no processo inovativo, conforme descrito no Capítulo I (PARANHOS, CATALDO & ANDRADE, 2018).

II.1.2. O Marco Legal da Inovação no Brasil

A análise do marco legal nacional relacionado à promoção da inovação é o tema dessa subseção e é de extrema relevância para o desenvolvimento dessa tese, que se limitará a tratar do marco legal na esfera federal. Isso porque, apesar de reconhecer a existência de leis relacionadas à inovação em esfera estadual em diversos estados do país, ainda é o marco legal federal que

¹¹ Decreto nº 6.259/20177 - Institui o Sistema Brasileiro de Tecnologia - SIBRATEC, e dá outras providências. - http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2007/Decreto/D6259.htm - Acesso em 26/07/2019

direciona e impulsiona grande parte das políticas e instrumentos relacionados ao tema, servindo com frequência como guia para os formuladores de políticas de inovação estaduais.

O regramento sobre a apropriação do conhecimento científico produzido nas ICTs brasileiras foi introduzido em 2004 pela Lei 10.973/2004, conhecida como Lei da Inovação, e traz características do *Bayh-Dole Act* e da lei similar francesa¹². A Lei da Inovação buscou promover a criação, no Brasil, de um ambiente inovador. Ela traz novos dispositivos importantes sobre a apropriação e licenciamento de direitos de propriedade intelectual, a mobilidade de pesquisadores públicos para empresas e o compartilhamento de infraestruturas públicas de C&T para atividades de P&D de empresas. No entanto, as questões introduzidas pela Lei não tiveram adequada regulamentação nos anos seguintes à sua promulgação (afora o Decreto nº 5.563/2005, que é insuficiente para tratar das modificações trazidas), o que gerou insegurança jurídica no uso dos novos dispositivos introduzidos, e impediu o uso da Lei da Inovação de forma eficiente. A ideia da introdução dessa legislação no Brasil era estimular a relação entre ICTs e empresas a partir de um primeiro regramento jurídico para disciplinar essa interação, mas a Lei não foi suficiente para alterar a dinâmica da relação entre ICTs e empresas previamente estabelecida no país (RAUEN, 2016). A introdução de uma revisão desse marco legal se deu somente 12 anos depois, em 2016, e será abordada adiante.

Vale destacar, dentro do escopo desse projeto, que a Lei da Inovação traz a obrigatoriedade, em seu artigo 16, da disposição, por parte das ICTs públicas, da criação do NIT, próprio ou compartilhado, e demarca as competências desse Núcleo como sendo, primordialmente, relacionadas à gestão da propriedade intelectual, tendo poucas competências ligadas à gestão da transferência de tecnologia. As competências mínimas para os NITs, trazidas pela primeira versão da Lei 10.973/2004, são: a) zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia; b) avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei; c) avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção; d) opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição; e) opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual; f) acompanhar o processamento

¹² *Lei francesa nº 82-610, de 15 de julho de 1982*, de orientação e programação para pesquisa e desenvolvimento tecnológico da França, disponível para acesso em <<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000691990>>

dos pedidos e a manutenção dos títulos de PI da instituição (BRASIL, 2004).

A partir de 2015, começa a ser introduzido um novo marco legal para a Ciência, Tecnologia e Inovação, que contou com uma emenda constitucional prévia (Emenda Constitucional nº 85, de 2015), sendo as modificações feitas na Constituição Federal apresentadas no Quadro 4. A principal alteração feita pela Emenda Constitucional nº 85 diz respeito à introdução da ciência, tecnologia, pesquisa desenvolvimento e inovação como competências de governo nas esferas federal, estadual e municipal. Essa modificação foi necessária para permitir modificações mais contundentes na legislação dessas três esferas, de modo a criar um novo marco legal capaz de dar segurança jurídica à criação de ambientes de inovação e de atividades relacionadas à interação direta entre ICTs e empresas, além de outros estímulos para o desenvolvimento científico e tecnológico e à transferência de tecnologia voltada à inovação. Além disso, as alterações feitas pela Emenda Constitucional nº 85 determinam tratamento prioritário para pesquisa básica e tecnológica, inserem o estímulo à formação e fortalecimento da inovação nas empresas e à articulação entre entes públicos, assim como a organização de um regime de colaboração entre organizações públicas e privadas. É notável que as modificações introduzidas na Constituição Federal apontam para a reformulação do papel do Estado na inovação, a partir de uma perspectiva sistêmica (PARANHOS, CATALDO & ANDRADE, 2017).

A partir da aprovação da Emenda, é promulgada a Lei nº 13.243 de 2016¹³, que modifica um conjunto de leis existentes e altera profundamente o arcabouço legal brasileiro no que tange a promoção da inovação. O Quadro 5 demonstra as principais modificações introduzidas na Lei nº 10.973/2004. Essa revisão da Lei da Inovação reforça a ideia de migrar para um modelo de inovação mais sistêmico, que não foi contemplado pela legislação inicial, mais pautada num modelo linear, de fluxo de conhecimento das ICTs para as empresas. De forma geral, a revisão do marco legal federal buscou dar maior segurança jurídica para a criação de ambientes de inovação, dado que muitos dos dispositivos introduzidos pela Lei da Inovação em 2004 tiveram dificuldade de ser utilizados devido à falta de clareza da Lei e ausência de uma regulamentação eficaz. Por isso, muitas das alterações introduzidas pelo Novo Marco Legal de C,T&I trataram de tentar dar mais clareza às novidades introduzidas, facilitando especificamente a interação entre ICTs e

¹³ A Lei nº 13.243/2016 traz modificações para outras leis, além da Lei nº 10.973/2004. São elas: a Lei nº 6.815, de 1980; a Lei nº 8.666, de 1993; a Lei nº 12.462 de 2011; a Lei nº 8.745, de 1993; a Lei nº 8.958, de 1994; a Lei nº 8.010, de 1990; a Lei nº 8.032, de 1990; e a Lei nº 12.772, de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 2015 (BRASIL, 2016).

empresas e a desburocratização de atividades científicas.

Um exemplo de tentativa, na revisão da Lei, de desburocratizar a interação entre ICTs e empresas é a extinção da exigência de publicação de editais para o licenciamento de tecnologias com exclusividade. Desde a introdução da Lei da Inovação em 2004, percebeu-se que, na verdade, as pesquisas desenvolvidas nas ICTs brasileiras têm nível de prontidão tecnológica (*technology readiness level* – TRL¹⁴) muito baixo (o que é comum em todo o mundo), o que faz com que não haja exatamente disputa entre empresas por essas tecnologias. Além disso, é bem comum que as ICTs façam ampla divulgação sobre suas propriedades intelectuais buscando interessados. A ideia inicial do edital visava à dar igual oportunidade para uso de bem público mas, com o tempo, esse dispositivo se mostrou desnecessário (FILGUEIRAS, 2017).

¹⁴ Technology Readiness Levels (TRL) – em português, nível de prontidão tecnológica – é um método desenvolvida pela Agência Aeronáutica e Espacial dos EUA (NASA) para definir o nível de maturidade de uma determinada tecnologia. Dessa forma, cada projeto pode ser avaliado de acordo com parâmetros objetivos e ter então seu nível de prontidão determinado. São nove níveis na escala de prontidão tecnológica (9 TRLs) , sendo 1 o menor - que configura o início de uma pesquisa científica – e 9, o maior – definido pela tecnologia implementada e testada em condições reais.

Quadro 4: Mudanças promovidas pela Emenda Constitucional 85

| Artigo | Original | Mudança |
|---------------------------|--|--|
| Art. 23, V | É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação e à ciência | Inserir tecnologia, pesquisa e inovação |
| Art. 24, IX | Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: educação, cultura, ensino e desporto | Inserir ciência, tecnologia, pesquisa, desenvolvimento e inovação |
| Art. 167 § 5º | Não existia | Autoriza o remanejamento de recursos orçamentários em atividades de ciência, tecnologia e inovação para viabilizar projetos mediante ato do Poder Executivo, sem necessidade da prévia autorização legislativa |
| Art. 200, V | Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: incrementar, em sua área de atuação, o desenvolvimento científico e tecnológico | Inserir inovação |
| Art. 213, § 2º | As atividades universitárias de pesquisa e extensão poderão receber apoio financeiro do Poder Público | Inserir atividades de extensão, estímulo e fomento à inovação realizadas por universidades e/ou por instituições de educação profissional e tecnológica |
| Art. 218, § 1º | O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas | Determina tratamento prioritário para pesquisa básica e tecnológica, tendo em vista a importância para o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação |
| Art. 218, § 3º | O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho | Inserir inovação e incentivo por meio do apoio às atividades de extensão tecnológica |
| Art. 218, § 6º | Não existia | Inserir o estímulo à articulação entre entes, tanto públicos quanto privados, nas diversas esferas de governo |
| Art. 218, § 7º | Não existia | Inserir o incentivo à atuação no exterior das instituições públicas de ciência, tecnologia e inovação |
| Art. 219, Parágrafo único | Não existia | Inserir o estímulo à formação e ao fortalecimento da inovação nas empresas e demais entes, à constituição e a manutenção de parques tecnológicos e demais ambientes promotores da inovação, à atuação dos inventores independentes e à criação, absorção, difusão e transferência de tecnologia |
| Art. 219-A | Não existia | Autoriza firmação de instrumentos de cooperação com órgãos e entidades públicos e privados, inclusive para o compartilhamento de recursos humanos especializados e capacidade instalada, para a execução de projetos de pesquisa, de desenvolvimento científico e tecnológico e de inovação, mediante contrapartida financeira ou não financeira |
| Art. 219-B | Não existia | O Sistema Nacional de será organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação. |

Fonte: PARANHOS, CATALDO & ANDRADE, 2017 (p. 7).

Quadro 5: Mudanças na Lei de Inovação trazidas pelo Novo Marco de CT&I

| Artigo - Lei de Inovação | Aperfeiçoamento no Marco de CT&I |
|--------------------------|--|
| Art. 2º | Atualiza ou insere definições de: Criador; Incubadora de Empresas; Inovação; ICT; NIT; Fundação de Apoio; Pesquisador público; Parque tecnológico; Polo Tecnológico; Extensão tecnológica; Bônus tecnológico; Capital intelectual. |
| Art. 3º | Determina apoio às alianças estratégicas, aos projetos de cooperação e aos ambientes promotores de inovação; promove a atração de centros de P&D de empresas estrangeiras e sua interação com ICTs e empresas nacionais; determina a manutenção de programas para MPEs |
| Art. 4º | Flexibiliza a atuação das ICTs públicas em projetos conjuntos nos quais há compartilhamento de seus recursos e capital intelectual mediante contrapartidas financeiras e não financeiras |
| Art. 5º | Autoriza a participação minoritária dos entes federados e suas entidades no capital social de empresas para o desenvolvimento de produtos ou processos inovadores. A PI é de titularidade da empresa e a participação minoritária pode ser aceita como remuneração pela transferência de tecnologia e licenciamento |
| Art. 6º | Autoriza a ICT pública a celebrar contratos de transferência de tecnologia e licenciamento para outorga do direito de uso ou exploração de criação |
| Art. 8º | Possibilita a ICT prestar serviços técnicos para instituições públicas ou privadas |
| Art. 9º | Faculta a celebração de parcerias por ICTs com instituições públicas ou privadas e reforça a isenção tributária das bolsas, com exceção de alunos de instituição privada. Autoriza a concessão de recursos para execução de projetos às ICTs e aos pesquisadores com possibilidade de remanejamento |
| Art. 10º | Autoriza a inclusão da previsão de recursos para despesas operacionais e administrativas nos instrumentos firmados com ICTs, empresas fundações de apoio, agências de fomento e pesquisadores, |
| Art. 11º | Autoriza a ICT a ceder os direitos sobre criação ao criador ou a terceiro a título não oneroso |
| Art. 13º | Esclarece o conceito de ganho econômico sobre criação protegida |
| Art. 14 | Garante a manutenção de gratificações específicas ao pesquisador público em outra ICT por conveniência da ICT de origem; permite o pesquisador público sob regime de DE exercer atividades remuneradas de PD&I observada a conveniência do seu órgão de origem. O Pesquisador pode ter ganhos adicionais |
| Art. 15 | Determina dever da ICT pública de instituir Política de Inovação: estratégicos, de empreendedorismo, para extensão tecnológica, para compartilhamento, de gestão da PI e TT, para institucionalização e gestão do NIT, para capacitação de recursos humanos; para estabelecimento de parcerias |
| Art. 16 | Determina dever da ICT pública de ter um NIT próprio ou em associação com outras ICTs e fixa novas competências, permitindo que sejam entidades juridicamente autônomas. Competências adicionais: desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da PI, desenvolver estudos para a transferência de inovação, promover e acompanhar parcerias da ICT com empresas; negociar e gerir os acordos de TT |
| Art. 17 | Estabelece o dever de ICTs públicas e privadas beneficiadas pelo poder público de prestar informações ao MCTI |
| Art. 18 | Possibilita Prever orçamento de royalties, serviços, etc. Captação de recursos pode ser feita através da Fundação de Apoio |
| Art. 19 | Determina o incentivo ao desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores em empresas e entidades sem fins lucrativos mediante a concessão de recursos para apoiar PD&I de acordo com prioridades da política industrial. Subvenção pode ser aplicada a bens de capital desde que sejam voltados à pesquisa financiada. |
| Art. 20 | Possibilita a contratação direta de ICTs, entidades privadas sem fins lucrativos ou empresas (isoladamente ou em consórcios) por entes do Poder Público para a realização de PD&I com risco tecnológico para a solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador. |
| Art. 22 | Prevê apoio aos inventores independentes ao possibilitar que a ICT pública solicite a adoção de criação deste. Ao inventor fica garantido o poder de decisão quanto à conveniência, oportunidade e elaboração do projeto mediante compromisso de compartilhamento de eventuais ganhos econômicos |
| Art. 27 | Inclui tratamento diferenciado às MPEs: simplificação e uniformização de procedimentos para gestão de CT&I e do controle por resultados, promoção do desenvolvimento e da difusão de tecnologias sociais e do fortalecimento da extensão tecnológica para inclusão produtiva e social. |

Fonte: PARANHOS, CATALDO & ANDRADE, 2017 (p.8).

Além dessas, outras modificações introduzidas trazem novidades, como é o caso da possibilidade dos NITs terem personalidade jurídica própria e das ICTs poderem participar da estrutura societária de empresas, ou ainda a possibilidade do Estado de contratar desenvolvimento de P&D orientado para desenvolvimento de soluções específicas (“missões”¹⁵). O novo Decreto de regulamentação da Lei da Inovação (Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018)¹⁶ tratou de trazer um maior detalhamento para o regramento proposto. Ainda assim, alguns dos artigos da Lei da Inovação já revisados ainda carecem de regulamentação específica que não consta no Decreto, como é justamente o caso dos artigos que mencionados acima como mais disruptivos em termos de novidade (PARANHOS, CATALDO & ANDRADE, 2017).

A nova legislação trouxe ampliação das competências dos Núcleos de Inovação Tecnológica, reforçando as atividades ligadas à transferência de tecnologia e tornando possível que esses NITs assumam personalidade jurídica própria. Além disso, a nova legislação criou a possibilidade de pagamento de bolsas de estímulo à atividade inovativa para pesquisadores e facilitou o compartilhamento da infraestrutura de C&T das ICTs com as empresas, flexibilizando as possibilidades de retribuição por parte da empresa (RAUEN, 2016). Esse acréscimo de competências pode refletir uma intenção dos legisladores de estimular que os NITs desempenhem um papel mais amplo nas atividades de transferência de tecnologia das ICTs, para além da simples proteção do conhecimento (FILGUEIRAS, 2017).

Essa seção trouxe um histórico sobre o desenvolvimento do SNCTI nacional a partir da introdução de políticas industriais e de C,T&I. Essas informações contribuem para esse trabalho na medida em que ajudam a compreender o contexto de desenvolvimento em que estão inseridas as ICTs brasileiras, e quais são os estímulos e entraves para o estabelecimento de relacionamento com empresas com vistas à transferência de tecnologia.

¹⁵ Ver mais sobre o conceito de políticas orientadas por missões em MAZZUCATO, M.; PENNA, C. *The Brazilian Innovation System: A mission-oriented Policy Proposal*, CGEE, 2016

¹⁶ O Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018 regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional (BRASIL, 2018).

II.2. A INFRAESTRUTURA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Essa seção vai tratar do mapeamento da infraestrutura de C,T&I no Brasil, utilizando, principalmente, um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) publicado em 2016. Essa informação é relevante para o presente projeto dado a obrigatoriedade de haver, para a interação entre ICTs e empresas, uma infraestrutura mínima para o desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica.

Em 2013, Fernanda De Negri fez uma pesquisa preliminar com os institutos de pesquisa ligados ao então MCTI para avaliar o papel da infraestrutura pública nas relações entre ICTs e empresas, considerando ainda dados do Currículo Lattes e do banco de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). A motivação dessa pesquisa era avaliar se a fraca infraestrutura de C&T e o baixo relacionamento com indústria seriam possíveis explicações para o fracasso do Brasil na implementação de um modelo econômico baseado em inovação, em comparação com os países asiáticos (FREEMAN, 1995, *apud* DE NEGRI, 2013). A pesquisa mostrou que o porte dos laboratórios e a qualificação da equipe afetam positivamente a interação com o setor produtivo. Laboratórios multidisciplinares também tendem a interagir mais com empresas do que as unidades focadas em uma só área do conhecimento. A autora considera que há uma relação inversamente proporcional entre produção científica e pesquisa aplicada, dado que o número de artigos dos laboratórios está negativamente relacionado à propensão a prestar serviços a empresas, mas é essencial considerar que, apesar da prestação de serviços a empresas poder ser considerado um indicador da interação entre ICTs e empresas, a oferta de serviços não está diretamente relacionada à produção de novos conhecimentos científicos, dado que em geral esses serviços se utilizam de conhecimento já disponível na ICT.

A partir desses dados iniciais, o IPEA, em parceria com o MCTI, o CNPq e a FINEP, fez um esforço de expansão da coleta de dados tendo como motivação principal contribuir com os formuladores de política para o direcionamento do investimento em infraestrutura de pesquisa no país, que tem sido realizada sem definição de prioridades de investimento ou uma estratégia clara. No Brasil existem mecanismos específicos, como o CT-Infra e editais anuais do CNPq, para financiamento dessa infraestrutura de C,T&I, mas são recursos competitivos e que nem sempre estão de fato disponíveis por conta de contingenciamentos do orçamento público.

O estudo identificou 4857 unidades em 185 ICT, considerando qualquer tipo de infraestrutura ligada à C&T, mas os autores consideram ainda esse total de unidades subestimado, dado que nem todas as ICTs fizeram listas exaustivas de suas estruturas. Foi enviado a esse universo de 4857 unidades de pesquisa um questionário *online* no segundo semestre de 2013, e obteve-se uma taxa de resposta superior a 40%. Do total dos respondentes, tiveram que ser descartadas estruturas como bases de dados, biotérios, e bibliotecas, chegando por fim a um total de 1760 unidades respondentes dentro do escopo da pesquisa. O estudo só considerou as infraestruturas ligadas às seguintes áreas do conhecimento: ciências exatas e da terra, de saúde, biológicas, agrárias e engenharias, dado que essas áreas têm maior intensidade em infraestrutura laboratorial.

O primeiro dado relevante mostrado pelo estudo (Quadro 6) é que a infraestrutura de C&T nacional é muito jovem, dado que mais da metade (56,7%) dos laboratórios foi inaugurado após o ano 2000. Pode-se fazer uma associação entre esse dado e a criação do CT-Infra, em 2001, que é o edital da Finep específico para o financiamento de infraestrutura de P&D, e que é um dos 14 Fundos Setoriais (DE NEGRI & SQUEFF, 2016).

Quadro 6: Número de infraestruturas mapeadas pelo ano de início de operação

| Início de operação | Número de infraestruturas | (%) |
|--------------------|---------------------------|------------|
| Antes de 1970 | 50 | 2,8 |
| De 1970 a 1979 | 110 | 6,3 |
| De 1980 a 1989 | 193 | 11,0 |
| De 1990 a 1999 | 41 | 23,3 |
| De 2000 a 2009 | 654 | 37,2 |
| De 2010 a 2012 | 343 | 19,5 |
| Total | 1.760 | 100 |

Fonte: DE NEGRI & SQUEFF, 2016, p. 31.

Sobre a prestação de serviços tecnológicos, 23% dos laboratórios informou prestar serviços de consultoria e assessoria a empresas, 21% realiza testes e ensaios para empresas e 24% para outros institutos de pesquisa ou universidades. Esses dados apontam que há, de fato, uma relação entre ICTs e empresas no Brasil, através de alguns canais de interação. É discutível, no entanto, se essa relação enseja de fato novas pesquisas dentro das ICTs e das empresas, ou se está restrito somente ao uso, pelas empresas, de conhecimento, já disponível

na ICT e, ainda, se essa relação aumenta a capacidade tecnológica das empresas (DE NEGRI & SQUEFF, 2016).

Quadro 7: Prestação de serviços tecnológicos pelas infraestruturas de pesquisa, segundo clientes do serviço prestado

| Tipo de serviço técnico-científico | Empresas | Governo | Pesquisadores | Outro |
|---|-----------------|----------------|----------------------|--------------|
| Consultoria e assessoria técnico-científicas | 402 | 227 | 338 | 59 |
| Ensaio e testes | 364 | 149 | 427 | 43 |
| Desenvolvimento e aperfeiçoamento de processos ^e | 244 | 89 | 228 | 24 |
| Desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos ^e | 236 | 66 | 162 | 22 |
| Análise de materiais | 230 | 88 | 343 | 28 |
| Análise de propriedades físico-químicas | 177 | 67 | 232 | 26 |
| Elaboração e teste de protótipos | 160 | 52 | 130 | 9 |
| Informação tecnológica | 144 | 71 | 149 | 28 |
| Exames laboratoriais | 113 | 74 | 177 | 32 |
| Serviços ambientais | 93 | 60 | 95 | 17 |
| Calibração | 65 | 33 | 70 | 9 |
| Metrologia | 50 | 37 | 51 | 10 |
| Certificação | 47 | 12 | 23 | 4 |
| Inspeção | 45 | 24 | 28 | 3 |
| <i>Scale up</i> (escalonamento) | 30 | 4 | 13 | 1 |
| Outros | 30 | 29 | 40 | 20 |
| Manutenção de equipamentos científicos | 20 | 8 | 51 | 5 |
| Acesso a banco de células, microorganismos etc | 12 | 8 | 71 | 5 |

Fonte: DE NEGRI & SQUEFF, 2016, p. 37.

Pelos resultados apresentados no Quadro 7, podem-se compreender melhor os tipos de serviços técnico-científicos prestados, e para quais instituições. A prestação de serviços para outros pesquisadores é bastante significativa, e um pouco maior do que a prestação de serviços para empresas. Os serviços mais frequentes estão ligados a consultorias e ensaios, o que reforça a ideia de que não há geração de novos conhecimentos nessa interação entre ICTs e empresas, mas sim uma troca do conhecimento disponível. No entanto, também aparecem como tipos de

serviço frequentes o desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos, o que poderia significar o desenvolvimento de tecnologia inovadora.

O estudo também traz informações sobre o perfil dos pesquisadores atuando nas infraestruturas de pesquisa do país. A média de ocupação dos laboratórios é de quatro pesquisadores por laboratório, o que revela uma infraestrutura baseada em laboratórios pequenos. Grande parte dos pesquisadores são doutores (72,5%), seguido por um número significativo de mestres (15,8%), o que indica alta titulação da mão-de-obra atuante nos laboratórios brasileiros (DE NEGRI & SQUEFF, 2016).

O Quadro 8 mostra as principais fontes de receitas apontadas pelas infraestruturas de pesquisa para o ano de 2012. É interessante notar que os autores informam que 34% dos laboratórios não foram capazes de indicar a receita de suas operações, e outros 14% não souberam dar informações sobre sua estrutura de custos. Um percentual de 55% das infraestruturas reportaram custos de até R\$100 mil reais por ano, enquanto que 35% informaram receitas de até R\$100 mil reais por ano. Da infraestrutura respondente, 60% dos laboratórios têm o conjunto de equipamentos valorados em menos de R\$500 mil reais, e apenas 21 laboratórios têm valor estimado de sua infraestrutura em mais de R\$200 milhões de reais, o que reforça a ideia de que há muitos laboratórios de porte pequeno na infraestrutura nacional, e há uma concentração de poucos laboratórios de grande porte capazes de alavancar recursos, prestar serviços e desenvolver projetos de grande monta. Esses dados podem refletir a imaturidade da infraestrutura de pesquisa brasileira, mas isso não deve ser confundido com um indício de que os equipamentos são modernos e atualizados, porque só 13% dos respondentes consideram seus laboratórios compatíveis com os melhores laboratórios internacionais em termos de equipamentos (DE NEGRI & SQUEFF, 2016). Os dados do Quadro 8 mostram também que o CNPq e as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAP) estaduais são fontes importantes de financiamento capilar, e há participação de 7% de capital privado no financiamento das infraestruturas de pesquisa, o que é compatível com índices de países desenvolvidos, e não corrobora com a impressão de que há uma deficiência na interação entre ICTs e empresas no Brasil. O estudo levanta questionamentos, portanto, sobre a possível pulverização dos recursos devido à falta de uma política adequada de fomento, com priorização de determinadas áreas de atuação, e ainda articulação com a política industrial nacional (DE NEGRI & SQUEFF, 2016).

Quadro 8: Principais fontes de receita das infraestruturas de pesquisa segundo a financiadora e o valor dos recursos obtidos em 2012

| Entidade Financiadora | Número de infraestruturas | Receitas para pesquisa (R\$) | (%) |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------|
| Capes | 426 | 38.308.154,00 | 2,67 |
| CNPq | 786 | 129.824.396,00 | 9,06 |
| Empresa privada | 241 | 105.160.614,00 | 7,34 |
| Finep | 238 | 179.336.787,00 | 12,52 |
| Fundo estadual de amparo | 711 | 178.446.740,00 | 12,45 |
| Outra | 115 | 60.702.584,00 | 4,24 |
| Outra empresa pública | 52 | 25.857.818,00 | 1,8 |
| Outra instituição pública | 72 | 41.556.634,00 | 2,9 |
| Petrobras | 167 | 328.847.402,00 | 22,95 |
| Prestação de serviços | 215 | 78.126.345,00 | 5,45 |
| Própria instituição | 527 | 266.781.272,00 | 18,62 |
| Total | 1760 | 1.432.948.746,00 | 100 |

Fonte: DE NEGRI & SQUEFF, 2016, p. 43.

Cruzando as informações levantadas pela pesquisa realizada pelo IPEA com os dados do INPI, Miranda & Zucoloto (2016) fizeram um levantamento sobre o perfil inovador do conhecimento gerado pela infraestrutura de P&D nacional. Dos 7714 pesquisadores levantados nas 129 ICT, apenas 10% figuram como inventores de pelo menos um pedido de patente, estando esses concentrados em 52 ICT. As instituições mais antigas são titulares de um número maior de pedidos de patente, e há concentração desses pedidos nas ICTs presentes no Sudeste do Brasil, sendo a maior concentração no estado de São Paulo. As infraestruturas avaliadas em mais de R\$20 milhões de reais têm mais atividade patentária, assim como as infraestruturas ligadas às áreas de biológicas e engenharias. Não parece haver relação entre a quantidade de pesquisa desenvolvida no laboratório e a atividade patentária do mesmo, mas há relação direta com a qualificação dos pesquisadores, pois quanto mais doutores no laboratório, mais depósitos de patente. Outro dado relevante é que há relação positiva entre índices de cooperação e atividade de patenteamento, já que os laboratórios que mais se articulam com empresas, prestam serviço ou possuem colaboradores externos patenteiam mais (MIRANDA &

ZUCOLOTO, 2016).

Os dados apresentados nessa seção ajudam a compreender que, apesar do desenvolvimento tardio do SNCTI brasileiro e da carência de coordenação de esforços e da dificuldade de execução das políticas industriais e de C,T&I, existe no Brasil alguma interação entre ICTs e empresas, ainda que não seja tarefa simples qualificar e caracterizar essa relação.

II.3. A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NAS ICT BRASILEIRAS

Essa seção vai trazer uma análise das informações sobre as ICTs brasileiras em relação à sua contribuição para a transferência de tecnologia para o setor produtivo, o que ajuda a entender, em parte, o que tem acontecido nessas instituições desde a promulgação da Lei da Inovação, em 2004. Além disso, como muito da relação dessas ICTs com empresas é mediada por NITs, a última parte da seção trará uma revisão da literatura sobre NITs no Brasil.

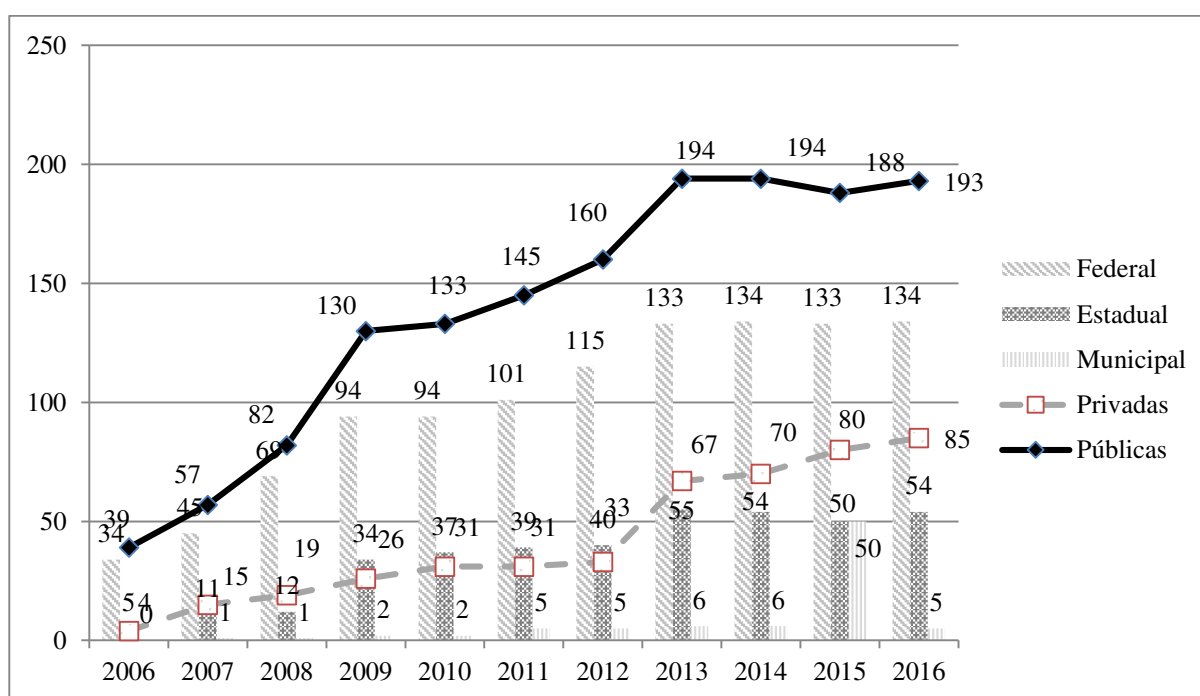
A Lei da Inovação, em seu artigo 17, estipula que as Instituições de Ciência e Tecnologia brasileiras (ICT) devem manter o Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI) informado quanto às políticas de propriedade intelectual adotadas na instituição, assim como criações desenvolvidas, proteções requeridas e concedidas, e contratos de licenciamento ou transferência de tecnologia. Para atender a essa disposição legal, o Ministério organizou uma coleta de dados através de um formulário a ser respondido anualmente pelas ICTs, o FORMICT (Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação). A coleta de dados foi iniciada em 2007, para as informações registradas pelas ICTs no ano anterior.

Um relatório com os dados consolidados a partir das respostas das ICTs ao FORMICT é lançado anualmente pelo MCTI, e uma análise desses dados foi realizada para buscar entender como tem progredido a atuação das ICTs no Brasil, no que tange o apoio à inovação, a partir de 2006. O último relatório disponível, no momento de fechamento dessa tese, foi o lançado em 2017, com informações referentes ao ano-base de 2016¹⁷.

¹⁷ Os gráficos apresentados nessa seção poderão compreender diferentes períodos entre 2006 e 2016, já que o formulário FORMICT foi sendo modificado e ampliado desde sua concepção. Por isso, algumas respostas não compreendem todo o período mencionado, aparecendo apenas a partir do ano em que a nova pergunta foi inserida no formulário. A análise foi feita com os dados agregados fornecidos pelos relatórios anuais do FORMICT, dado

O primeiro dado relevante dessa análise a ser apresentado é que o número de instituições respondentes a partir de 2006, considerando a promulgação da Lei de Inovação em 2004, cresce de forma estável, tendo atingido 278 ao final de 2016. A maioria das instituições respondentes é da esfera federal, e entidade pública (Figura 1). As Instituições de Ensino Superior (menos os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia¹⁸), em 2016, eram 48,6% das ICTs respondentes, e os Institutos de Pesquisa (24,5%), seguidos pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (14,4%).

Figura 1: Número de ICT respondentes por natureza jurídica da instituição



Legenda: Número de ICT que responderam ao FORMICT, de 2006 a 2016. As barras indicam a que esfera de governo pertencem às ICT, e as linhas indicam se são ICT públicas ou privadas

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos relatórios FORMICT de 2007 a 2017.

No Brasil, são consideradas Instituições de Ensino Superior (IES) as universidades,

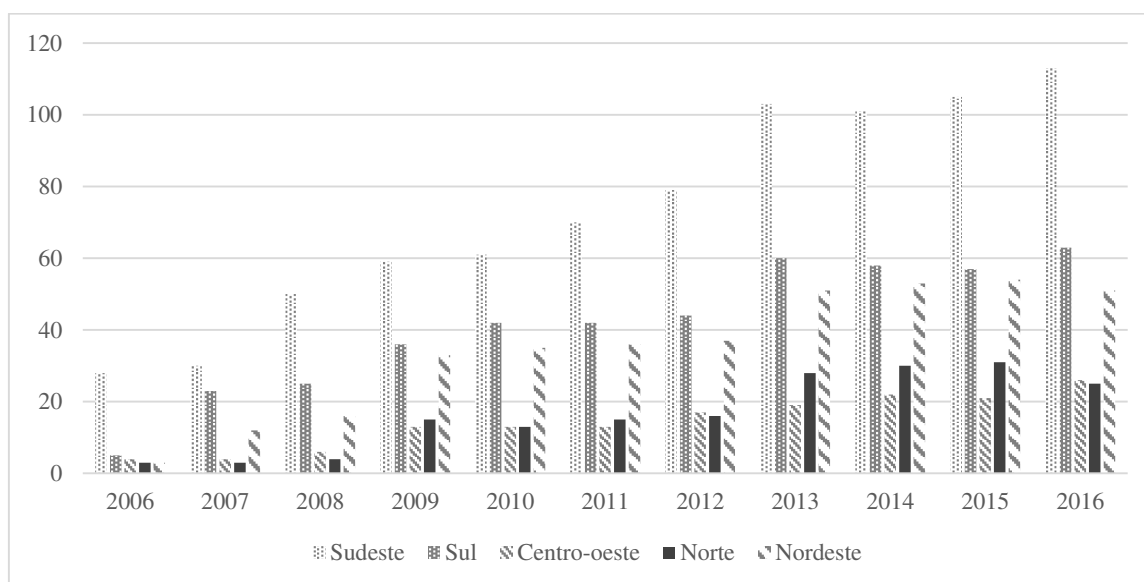
que acesso aos dados primários das ICTs não é disponibilizado pelo MCTI para proteção do sigilo das informações enviadas pelas ICTs respondentes.

¹⁸ Conforme estabelecido pela Lei nº 11.892, de 29 de novembro de 2008, que cria 37 institutos federais que têm como um de seus objetivos ministrar cursos de educação superior estabelecendo bases sólidas com vistas ao processo de geração e inovação tecnológica.

centros universitários e Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Portanto, o universo de IES tem uma grande interseção com o universo das ICTs, que são instituições que desempenham atividades relacionadas à C,T&I, o que é bastante comum na América Latina, segundo Arocena & Sutz (2001), onde não só o treinamento de profissionais de elevado nível técnico, mas também grande parte da pesquisa científica e tecnológica é conduzida dentro das ICTs públicas.

Os dados do Censo da Educação Superior auxiliam a entender o contexto de análise¹⁹ feita na Figura 1. Pode-se inferir que grande parte das universidades públicas da esfera federal está respondendo ao FORMICT, enquanto o mesmo não acontece com as instituições públicas das esferas estadual e municipal. Considerando o total de 2111 instituições de educação superior privadas no país, poder-se-ia imaginar que a participação das mesmas é bastante baixa.

Figura 2: Distribuição regional das ICTs



Legenda: Distribuição regional das ICTs respondentes ao FORMICT

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos relatórios FORMICT de 2007 a 2017.

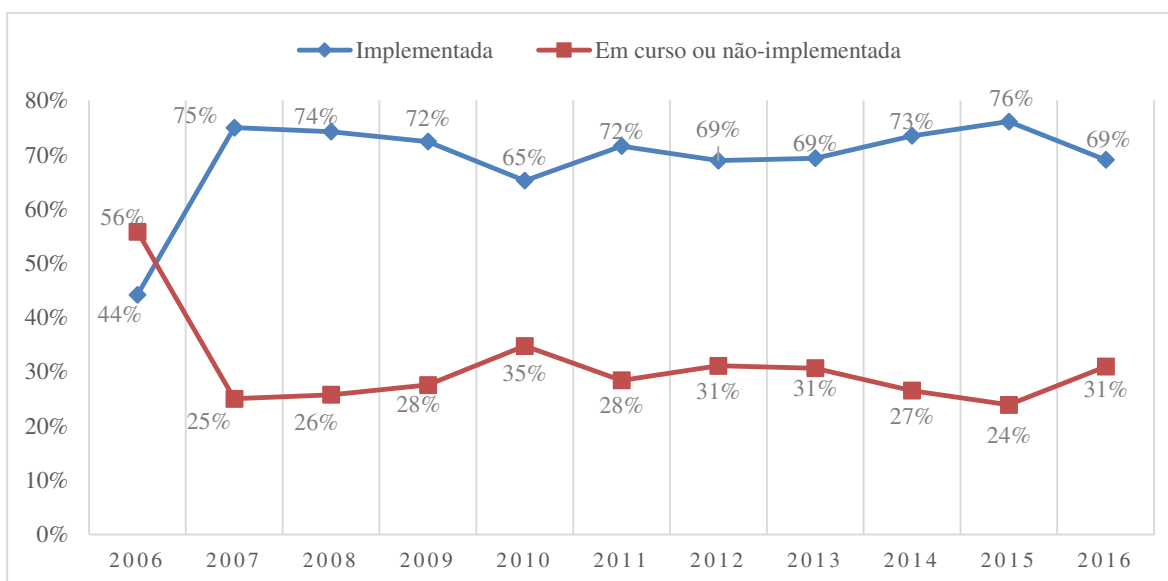
No entanto, desse total de instituições privadas, a grande maioria é classificada como

¹⁹ Deve-se considerar que o Brasil, segundo o último Censo de Educação Superior, realizado em 2010, tem 2407 Instituições de Educação Superior (IES), o que inclui universidades, centros universitários, faculdades e Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Desse total, 2111 IES são privadas, e 296 são públicas, sendo 107 da esfera federal, 123 da esfera estadual e 66 de esfera municipal. (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA-INEP, 2017).

faculdade, sendo somente 89 classificadas como universidades. Portanto, a existência de 70 instituições privadas respondentes pode significar que um grande número de universidades privadas responde ao formulário, dado que para ser classificada como universidade, a instituição deve ter, obrigatoriamente, produção científica, diferente do critério de classificação de faculdades, que não têm a mesma obrigatoriedade.

A distribuição regional das ICTs respondentes ao FORMICT revela concentração dessas instituições na região Sudeste, seguida pelas regiões Sul e Nordeste. A partir de 2013, regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste mantiveram uma tendência de crescimento (Figura 2). Utilizando a mesma aproximação a partir dos dados do Censo da Educação Superior, não é surpresa o maior número de ICT respondentes no Sudeste, dado que 151 das IES públicas do país estão nessa região. A região Nordeste tem 66 IES públicas, a região Sul 35, a região Norte 24 e a região Centro-Oeste tem 19 IES públicas. Apesar da ressalva de que os dados do FORMICT por região englobam também as ICTs privadas respondentes, é interessante notar que a região Sul tem o melhor desempenho relativo de instituições participando do levantamento do Formulário.

Figura 3: Porcentagem de ICT com política de inovação implementada



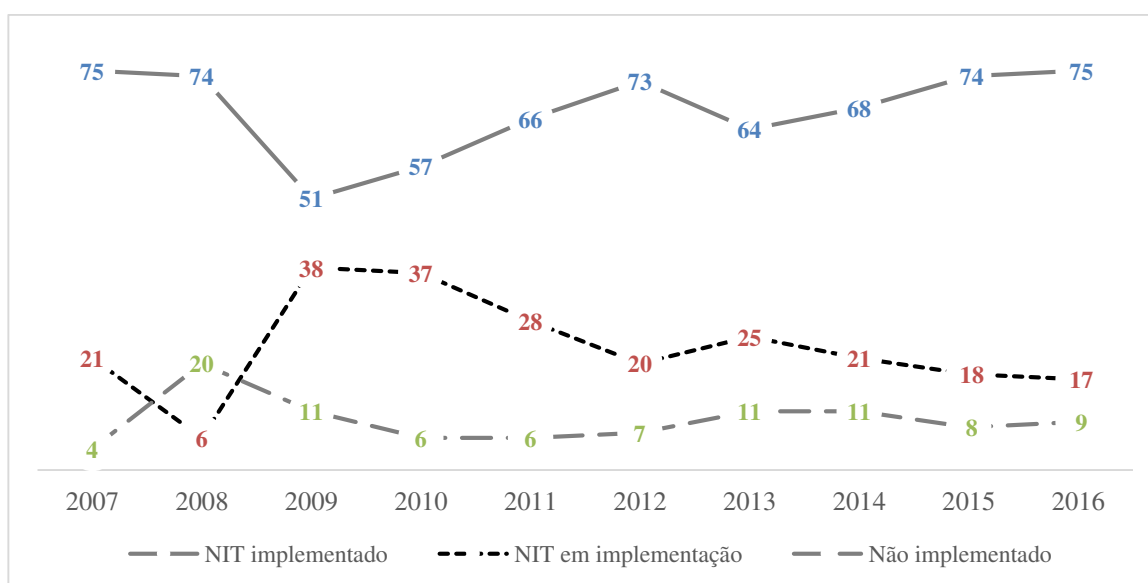
Legenda: Fase de implementação da política de inovação institucional das ICTs respondentes

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos relatórios FORMICT de 2007 a 2017.

O FORMICT tem buscado avaliar a introdução de políticas de inovação ICTs, a partir do entendimento de política da inovação como uma documentação institucional formal que contenha diretrizes gerais para a atuação em ações ligadas à inovação, à proteção da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia.

A Figura 3 mostra a porcentagem de ICTs respondentes que já possuem políticas de inovação implementadas, e também aquelas que ainda não possuem, ou que estão em fase de implementação. É importante ressaltar que a necessidade da implementação de políticas de inovação institucionais nas ICTs foi introduzida na revisão de 2016 da Lei de Inovação (Lei 13.243/2016), mas desde 2004, com o lançamento da primeira versão da Lei da Inovação, os responsáveis pela gestão das políticas de inovação nas ICTs são os NITs. A Figura 3 demonstra que, apesar de já estarem respondendo ao FORMICT, existem ainda instituições científicas e tecnológicas que não possuem política de inovação implementada. Assim como ICT, que não possuem NIT implementados, conforme Figura 4. As porcentagens dos dois gráficos para política de inovação e NIT implementados são bem similares para os últimos anos da série, mostrando que pode haver relação entre o estado transitório de implementação ou a não-implementação de políticas de inovação e NIT.

Figura 4: Porcentagem de ICT por fase de implementação dos NITs



Legenda: Porcentagem de ICT por fase de implementação de Núcleos de Inovação Tecnológica

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos relatórios FORMICT de 2007 a 2017.

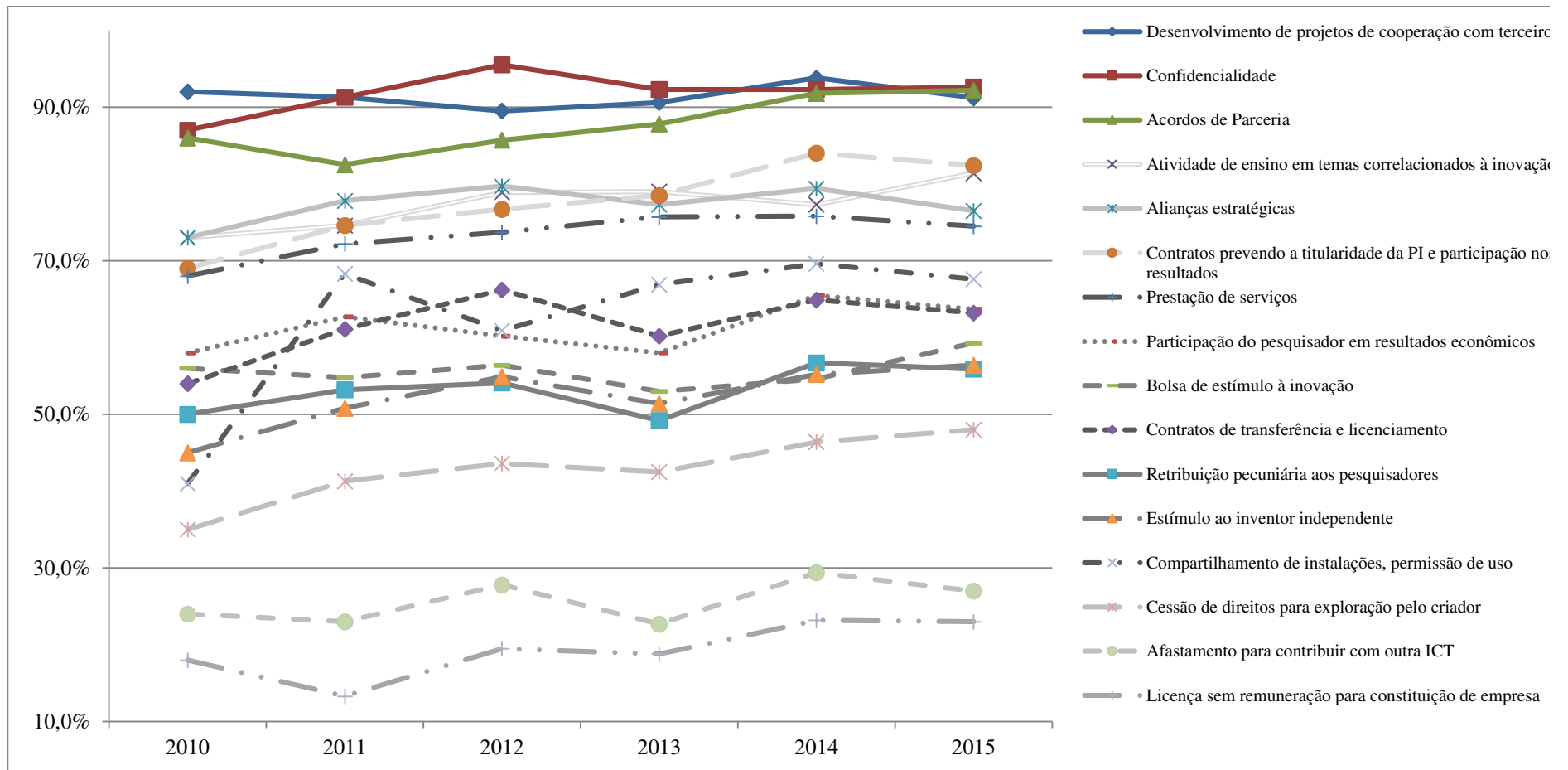
Apesar dos percentuais de ICTs em cada fase de implementação do NIT variar ao longo do tempo, a maioria das ICTs que respondem ao FORMICT já possui NIT, o que também é verdadeiro para a implementação de uma política de inovação (Figura 3). Das ICTs respondentes em 2016, 217 instituições (85,4%) têm NITs exclusivos, ou seja, NITs implementados para atuar somente junto à sua ICT de origem. Por outro lado, 37 instituições (14,6%) informaram possuir NITs compartilhados, em que um mesmo Núcleo atende a mais de uma ICT.

A Figura 5 mostra o grau da incidência de atividades nas Políticas de Inovação das ICTs e a evolução dessa incidência ao longo do tempo. Todas as atividades mostradas no gráfico estão diretamente relacionadas a atividades introduzidas pela Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004), e todas mantêm uma frequência de incidência nas Políticas de Inovação estável ou de crescimento gradual. A não ser pela atividade de compartilhamento de instalações, que teve um crescimento abrupto em 2011. Essa atividade, de acordo com os decretos de regulamentação da Lei na Inovação (Decreto nº 5.563/2005 e Decreto nº 9.283/2018, que o sucedeu), deve ter suas prioridades, critérios e requisitos aprovados pelo órgão máximo da ICT e, por isso, sua regulamentação pode ser feita na Política de Inovação da ICT. Isso poderia explicar a importância que essa atividade tem ganhado nas ICTs, de acordo com as informações do FORMICT.

É importante notar que as atividades mais comuns nas Políticas de Inovação estão relacionadas ao estabelecimento de parcerias com terceiros (empresas ou outras ICTs), como projetos de cooperação, acordos de parceria e confidencialidade, alianças estratégicas e prestação de serviços. Apesar disso, é baixa a incidência de atividades relacionadas a contratos de licenciamento. Considerando que a versão de 2004 da Lei da Inovação traz, em seu artigo 16, como funções mínimas do NIT as atividades relacionadas à proteção da propriedade intelectual, mas não inclui de forma explícita as atividades de transferência de tecnologia, esse dado não é surpreendente. Em contraponto, o estímulo ao inventor independente figura na Lei da Inovação como função mínima do NIT, mas alcança somente 55% de incidência nas Políticas de Inovação, em 2014.

As atividades menos frequentes são as relacionadas aos estímulos à participação de pesquisadores/criadores no apoio à inovação. Vale a ressalva de que dados sobre a incidência das atividades nas políticas de inovação das ICTs não refletem, necessariamente, as atividades

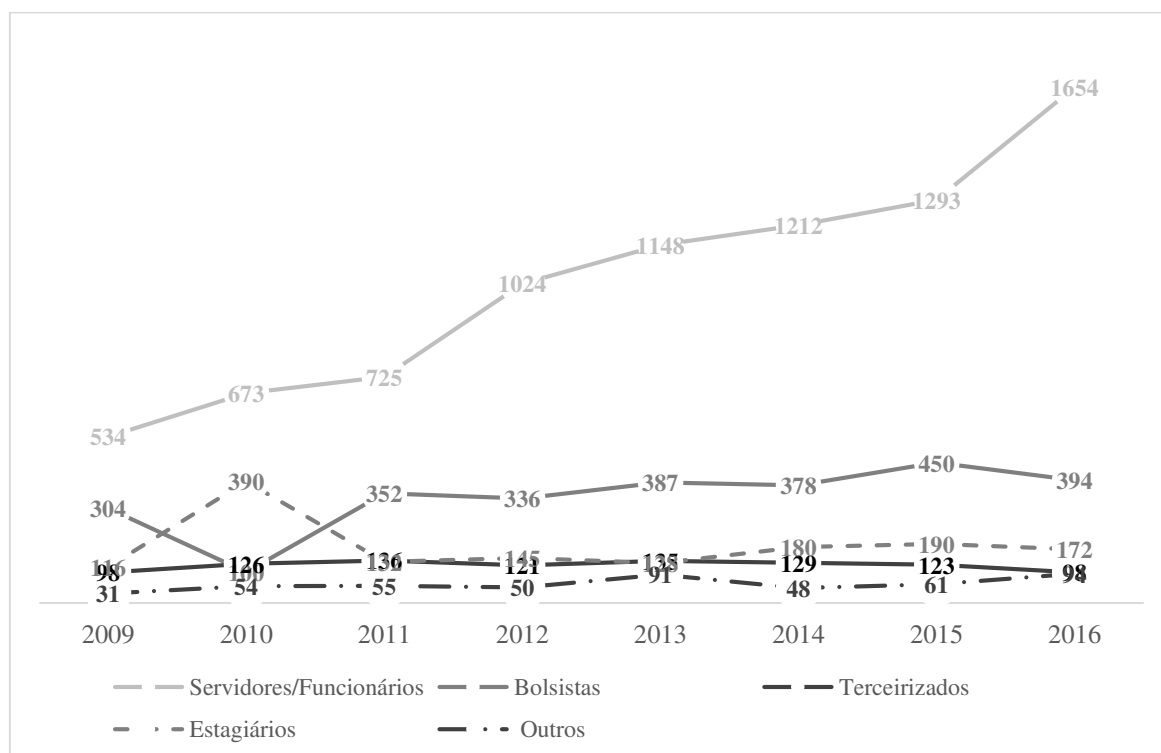
Figura 5: Incidência das atividades nas políticas de inovação implementadas nas ICTs



mais desempenhadas por essas instituições, porque não necessariamente o que está disposto na normativa institucional é de fato aplicado na prática.

No ano-base de 2016 o FORMICT deixou de coletar informações acerca das atividades das ICTs que constavam em suas Políticas de Inovação e, por isso, a Figura 5 não traz essas informações a partir desse ano.

Figura 6: Recursos humanos nos NITs por tipo de vínculo



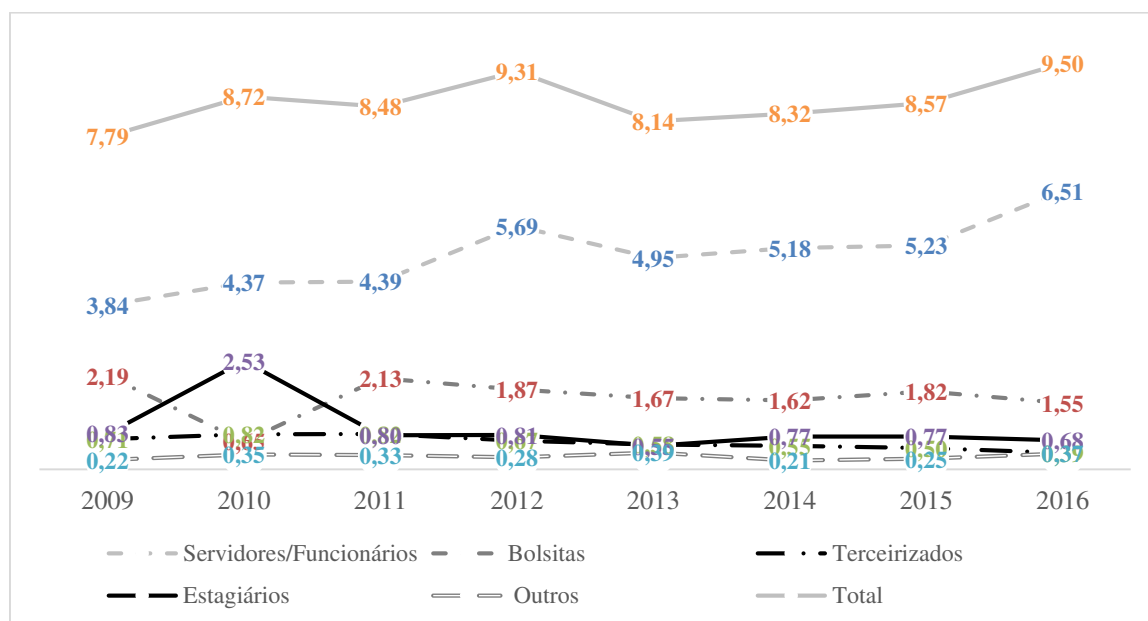
Legenda: Total de pessoas trabalhando nos NITs das ICTs respondentes ao FORMICT por tipo de vínculo com a instituição

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos relatórios FORMICT de 2007 a 2017.

A Figura 6 mostra os recursos humanos disponíveis nos NITs por tipo de vínculo. No ano de 2010 fica evidente que é feita uma troca de tipo de vínculo da mão-de-obra entre estagiários e bolsistas. Isso porque os bolsistas têm vínculo temporário com os NITs, relacionado à extensão da bolsa, que só pode ser mantida pelo tempo do projeto ao qual está vinculada. Em 2010, provavelmente houve uma perda de bolsistas, que foi compensada por outra mão de obra temporária e de contratação simplificada, que são os estagiários.

A partir de 2012, verifica-se uma elevação da curva de servidores/funcionários, mas ela se dá porque há um aumento também do número de NITs implementados, o que pode ser confirmado na figura 7, a partir da percepção que o total de pessoas ocupadas por NIT se mantém relativamente estável ao longo do tempo. É interessante notar que a soma de mão-de-obra de vínculo temporário (estagiários e bolsistas) tem pequenas variações ao longo dos anos, assim como a mão-de-obra terceirizada, mesmo com o aumento do número de NIT, ano a ano, e mais expressivamente a partir de 2012. Pode-se inferir a partir desses dados que, dado que a maioria das ICTs é pública, há um limite máximo de capacidade coletiva de contratação de mão-de-obra temporária ou terceirizada, provavelmente por existirem limites de disponibilidade de bolsas e vagas de estágio na esfera da administração pública como um todo.

Figura 7: Número de funcionários por NIT



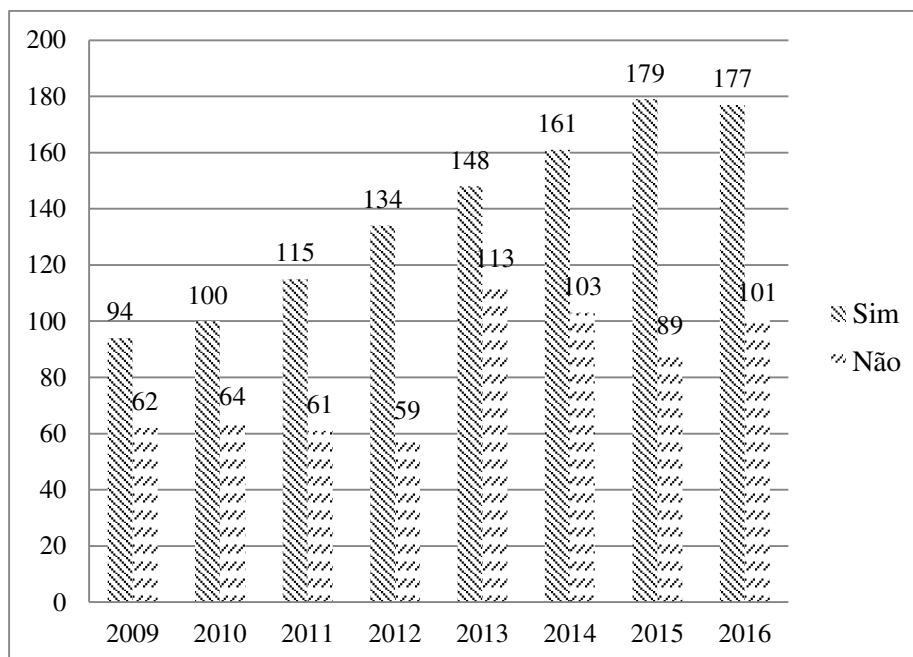
Legenda: Número de pessoas trabalhando em NIT dividido pela soma do número de NIT implementados e em implementação

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos relatórios FORMICT de 2007 a 2017.

A Figura 8 mostra a evolução do número de ICT que declararam possuir pedidos de proteção de propriedade intelectual. O número de ICT que possuem pedido de patente é crescente ao longo dos anos, mas o número de ICT que não possuem pedido de proteção

também aumenta. Poder-se-ia justificar esse crescimento pelo fato de que o número de ICT que passaram a responder ao FORMICT continua crescendo também, conforme observado na Figura 1.

Figura 8: A ICT possui pedido de proteção de PI?



Legenda: Número de ICT que declararam possuir ou não pedidos de proteção de PI

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos relatórios FORMICT de 2007 a 2017.

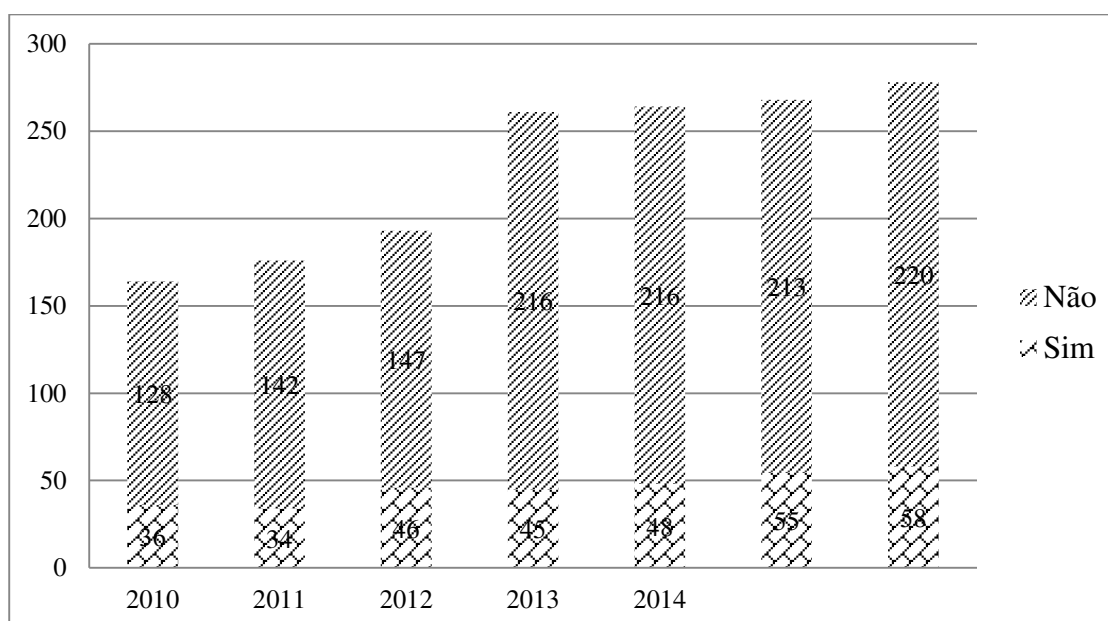
Se considerarmos que a Lei de Inovação foi introduzida em 2004, e que seu principal foco no que tange as diretrizes de atuação dos NITs é a de zelar pela proteção do conhecimento das ICTs, ainda é alto o número absoluto de ICT que não possui pedido de proteção de propriedade intelectual. Pela Figura 8, pode-se ainda notar que a taxa de crescimento anual das ICTs sem pedidos de proteção de PI é negativa em quatro dos sete anos da série, o que poderia significar uma tímida melhora no quadro de proteção de PI pelas ICTs brasileiras. É claro que nem todo o conhecimento disponível nas ICTs é passível de proteção, mas, de acordo com a Quadro 9, pode-se perceber que o número médio de pedidos de patente por ICT, descartando dessa análise as ICTs que reportaram não ter nenhum pedido de proteção de PI, mantém-se relativamente constante ao longo dos anos.

Quadro 9: Média de pedidos de patente por ICT

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Requeridos | 10,8 | 13,9 | 13,2 | 12,8 | 13,4 | 13,5 | 15,2 |
| Concedidos | 1,7 | 1,8 | 1,5 | 1,8 | 2,2 | 2,4 | 2,9 |
| Total | 12,5 | 15,7 | 14,7 | 14,7 | 15,6 | 15,9 | 18,1 |

Legenda: Média de pedidos de patente por ICT calculada considerando somente o número de ICT que informaram possuir pedido de proteção de PI.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos relatórios FORMICT de 2007 a 2017.

Figura 9: A ICT possui contratos de tecnologia?

Legenda: Número de ICT que declararam possuir ou não alguma forma de contrato para transferência de tecnologia

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos relatórios FORMICT de 2007 a 2017.

Considerando agora a transferência de tecnologia, o desempenho das ICTs brasileiras relatados no FORMICT é ainda pior. Conforme apontado na Figura 9, a grande maioria das ICTs respondeu não possuir contratos de tecnologia, que incluem contratos de licenciamento de direitos de propriedade intelectual, acordos de parceria de pesquisa, desenvolvimento e inovação, contrato de know-how, acordos de confidencialidade, contratos de cotitularidade, contratos ou convênios de compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos,

materiais e instalações com microempresas e empresas de pequeno porte em atividades voltadas à inovação tecnológica, para a consecução de atividades de incubação, acordos de transferência de material biológico, contratos de cessão de direitos de propriedade intelectual, e contratos ou convênio de permissão de utilização de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e instalações por empresas nacionais e organizações de direito privado sem fins Os montantes de recursos financeiros mobilizados pelas ICTs em acordos ligados à transferência de tecnologia são apresentados na Quadro 10. Contratos de tecnologia com exclusividade referem-se àquelas negociações em que a ICT não pode negociar a mesma tecnologia com outras empresas, enquanto que os sem exclusividade permitem negociação da tecnologia com mais de uma empresa. Os contratos indicados como “outras formas” são aqueles que não envolvem tecnologia submetida a qualquer tipo de proteção. A evolução da distribuição desses contratos, de acordo com a exclusividade neles estabelecida, parece não obedecer algum padrão claro ao longo dos anos.

Quadro 10: Distribuição, de acordo com a exclusividade, dos Contratos de Tecnologia em ICT (em milhões de reais)

| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------------------------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Com exclusividade | 5,71 | 7,33 | 20,95 | 9,82 | 6,48 | 83,43 | 139,29 | 117,26 | 179,43 | 115,71 |
| Sem exclusividade | 1,85 | 1,52 | 77,40 | 115,34 | 252,60 | 209,14 | 180,99 | 127,35 | 100,40 | 200,34 |
| Outras formas | 1,00 | 12,59 | 5,03 | 150,21 | 37,44 | 71,51 | 43,22 | 137,77 | 101,06 | 121,81 |
| Total | 8,57 | 21,44 | 103,38 | 275,37 | 296,53 | 364,09 | 363,50 | 382,38 | 380,89 | 437,86 |

Legenda: Valores dos contratos de tecnologia declarados pelas ICTs respondentes, em milhões de reais, separados de acordo com o grau de exclusividade do contrato. Valores corrigidos para o ano de 2016 pelo índice IPC-A (IBGE) para efeitos de comparação.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do FORMICT, 2017

Numa análise preliminar desses dados, uma das informações que chama mais a atenção é o baixo resultado das ICTs na proteção do conhecimento da forma de propriedade industrial e transferência de tecnologia através do estabelecimento de contratos de tecnologia com empresas, mesmo após 15 anos da promulgação da Lei da Inovação.

Em grau de intensidade diferente do que aconteceu nos EUA e em outros países, em que o depósito de patentes por ICT aumentou significativamente após a introdução do *Bayh-Dole Act* e outras legislações similares, a primeira versão da Lei da Inovação, de 2004 atingiu parcialmente seu objetivo no aumento do depósito de patentes por ICTs, mesmo considerando o foco de proteção do conhecimento gerado pelas ICTs como fator central e tornando obrigatória a criação dos NITs.

Para além da compreensão das características das ICTs e da implementação de suas políticas de inovação, faz-se também necessária uma revisão da literatura sobre as características da relação entre ICTs e empresas no Brasil, e também da atuação dos NITs no país.

Estudos da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI) investigaram o investimento privado em pesquisa e desenvolvimento no Brasil, e revelaram diferenças importantes na taxa de inovação e intensidade de P&D por tamanho das empresas brasileiras. A aquisição de máquinas e equipamentos é a principal atividade inovadora das empresas brasileiras, e funciona para diminuir os custos de operação das empresas, como forma de obter maior eficiência de processos. Apesar de reconhecer o sistema brasileiro de C&T como avançado, o investimento privado em P&D não avança, dado que as empresas intensivas em P&D não costumam cooperar com ICTs, o que coloca em cheque as ações de estímulo da interação entre ICTs e empresas do governo. Já as empresas de baixa intensidade tecnológica estão substituindo seus investimentos diretos em P&D pela cooperação com ICT, sendo as verdadeiras beneficiárias das políticas governamentais (GRYNZPAN, 2008).

Agora pelo lado das ICTs, e sendo os NITs os intermediários da interação entre ICTs e empresas, é relevante conhecer estudos sobre o tema do caso brasileiro. Castro & Souza (2012) pesquisaram o papel dos NITs em quatro universidades brasileiras, que então tinham o maior número de pedidos de patente depositados no INPI entre 2002 e 2012, sendo elas: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Na análise da legitimidade dos NITs perante a estrutura universitária, o fato de estarem regimentalmente ligados às reitorias ou pró-reitorias de pesquisa e pós-graduação, poderia

significar que a gestão de PI e TT é um assunto estratégico para a universidade. No entanto, isso faz com que estejam também submetidos a longos processos para tramitação de acordos e contratos, que dependem da assinatura do Reitor. Por outro lado, a legitimidade dos Núcleos junto à comunidade acadêmica foi relatada pelos autores como sendo muito baixa, pela falta de uma cultura organizacional que contemple a proteção do conhecimento, a transferência de tecnologia e o empreendedorismo. Portanto, um dos papéis desempenhados pelos NITs é o de implantação de iniciativas que despertem o interesse dos pesquisadores por assuntos relacionados à inovação tecnológica (CASTRO & SOUZA, 2012).

Castro & Souza (2012) relatam que o trabalho desenvolvido por esses NIT é feito em conjunto com os pesquisadores, procurando respeitar a liberdade acadêmica na negociação para o estabelecimento de contratos de transferência de tecnologia. Um dos problemas citados, no entanto, é a dificuldade de prospectar empresas potenciais para parcerias.

As equipes dos NITs da Unicamp e da UFRJ dependem fortemente de bolsistas ou profissionais contratados para a sua composição, enquanto que os NITs da UFRGS e da USP não relataram ter esse mesmo problema. O financiamento dos NITs pesquisados se dá quase que integralmente através de recursos da universidade e/ou de agências de fomento, sendo a arrecadação advinda da transferência de tecnologia ainda incipiente (CASTRO & SOUZA, 2012).

Segundo Torkomian (2009), a partir de levantamento realizado pelo Fórum dos Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC) com 78 das 120 instituições associadas ao Fórum à época, as principais atividades desempenhadas pelos NITs brasileiros são: gestão de PI, assessoria técnica e administrativa para comercialização e licenciamento de tecnologias, organização de eventos para a disseminação da cultura da inovação dentro das ICTs, e assessoria jurídica. Os maiores problemas relatados pelos NITs no levantamento foram contratação e capacitação de recursos humanos (77%), desenvolvimento de competências para transferência e negociação de tecnologias (68%), falta de cultura interna de apoio à inovação nas ICTs (64%), e dificuldades de sustentabilidade do NIT (58%). Nesse último item, é interessante considerar não só a escassez de recursos, mas também a descontinuidade no aporte de recursos para essas estruturas.

Dados de uma nova pesquisa²⁰, coletados entre 2009 e 2010 com 84 das 157 instituições filiadas ao FORTEC, e analisada por Dos Santos e Torkomian (2013) reforça as mesmas conclusões da pesquisa anterior, destacando como os maiores entraves dos NITs questões relacionadas, principalmente, à contratação, treinamento e manutenção da equipe do NIT e à cultura de PI. As autoras destacam que os NITs têm desempenhado como uma de suas funções a disseminação da cultura da PI, ressaltando a necessidade de proteção dos resultados das pesquisas antes da publicação das mesmas.

A composição da equipe do NIT é apontada na pesquisa como fator essencial para o sucesso do Núcleo no desempenho de seus atividades, tanto em termos de quantidade de pessoas, como em termos da qualidade do treinamento que elas recebem. Também é ressaltado que: (1) os NITs brasileiros têm alta rotatividade de pessoas, o que dificulta a atuação do Núcleo especialmente no que tange ações planejadas de médio-longo prazo; (2) faltam nas equipes gestores de tecnologia profissionais, e; (3) é muito baixa a participação de profissionais com experiência na indústria nas equipes dos NITs (DOS SANTOS & TORKOMIAN, 2013).

Segundo Lotufo (2009), a definição consistente de práticas e procedimentos institucionais para a atuação dos NITs nas ICTs é um dos grandes entraves para a consecução do depósito de patentes e da elaboração de contratos de licenciamento pela instituição. Uma questão fundamental é a segurança jurídica dos acordos e contratos assinados pelas ICTs, dado que os projetos de desenvolvimento envolvem várias fases de desenvolvimento, com risco inerente na sua execução. Conforme observado por Paranhos, Cataldo e Andrade (2018) parte do problema da insegurança jurídica para a celebração desses acordos e convênios reside na morosidade da adaptação de práticas nas Procuradorias (nas esferas federal e estadual), que conferem assessoria jurídica para as ICTs. A Advocacia Geral da União (AGU), no entanto, tem se esforçado para criar consensos sobre a interpretação da legislação relacionada à interação entre ICTs e empresas por meio da elaboração de pareceres referenciais sobre os temas afetos a esse assunto, juntamente com checklists que possam ser utilizados para balizar os procedimentos estabelecidos pelos NITs para operacionalizar e formalizar os acordos entre

²⁰ O FORTEC iniciou, 2017, a coleta de dados para uma nova pesquisa sobre inovação nas ICTs brasileiras, complementar ao Relatório FORMICT. Esses dados podem abrir novas linhas de pesquisa dentro desse tema (http://fortec.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Relat%C3%B3rio_anual_Ano_Base_2016-ilovepdf-compressed.pdf – acesso em 07/11/2019).

as ICTs e as empresas²¹.

Algumas suposições podem ser levantadas a partir da observação dos dados que foram apresentados nesse Capítulo, para tentar explicar esse fenômeno. De início, pode-se considerar que a promulgação da Lei, somente, não é suficiente para a transformação da relação entre ICTs e empresas. Como era de se esperar, faltam outros mecanismos paralelos, junto aos mais diversos atores do SNI brasileiro, para a implementação de uma política de inovação nacional. Focando mais a questão na obrigatoriedade da criação dos NITs pela Lei da Inovação, pode-se afirmar que essa ferramenta, isolada, não foi capaz de alterar de forma significativa as atividades das ICTs para a proteção do conhecimento, o que pode ser justificado por uma série de fatores que foram investigados nessa tese. Acredita-se, com base na literatura e nas experiências de outros países, que alguns desses fatores podem ser relativos: à cultura, à falta de recursos, à falta de autonomia e legitimidade para a atuação dos NITs junto à ICT e empresas, ao baixo estímulo aos pesquisadores nas ICTs para engajamento em atividades de apoio à inovação, e à aplicação uniforme da política pública, sem considerar as particularidades de cada ICT.

Outro dado interessante é que, segundo os dados da pesquisa do IPEA (2016) sobre a infraestrutura de C&T nacional, o Brasil tem uma estrutura jovem, bem desenvolvida, presente especialmente em universidades e institutos de tecnologia. Ao contrário do que se poderia supor, essa infraestrutura informou ter uma relação com o setor produtivo, ligada primordialmente à prestação de serviços. Por isso, não se pode afirmar que no Brasil não há relação entre ICTs e empresas.

A questão pertinente é sobre a qualidade dessa interação que, por estar normalmente voltada a serviços e testes, não abarca o desenvolvimento de novos conhecimentos. Existe, portanto, uma vasta área de pesquisa a ser explorada, para buscar entender quais são os entraves para a atuação dos NITs no estabelecimento de uma interação entre ICTs e empresas que tenha como foco o desenvolvimento da capacidade tecnológica do país, possivelmente identificando se as fontes desses entraves estão ligadas à má formulação ou implementação deficiente de políticas públicas.

²¹ Câmaras Permanentes associadas ao Departamento de Consultoria da AGU - https://www.agu.gov.br/page/content/detail/id_conteudo/149621 (acesso em 19 de junho de 2019)

III. METODOLOGIA

Esse capítulo apresentará o objetivo geral e os objetivos específicos da tese, a abordagem e os conceitos principais utilizados para a construção da tese, a pergunta, as hipóteses e as etapas de pesquisa que foram realizadas no decorrer do doutoramento.

Após a apresentação da literatura sobre o tema e o contexto nacional de atuação dos NITs nas ICTs brasileiras, com vistas ao apoio ao processo de inovação no Brasil, essa tese propõe uma pesquisa empírica qualitativa de caráter explicativo (SAMPIERI, COLLADO & LUCIO, 2006), com o intuito de estudar alguns aspectos do papel dos NITs no Brasil.

Para Rueda (1999), a pesquisa qualitativa é uma opção interessante de metodologia de pesquisa por fazer uso de instrumentos analíticos que se utilizam da capacidade de interpretação do pesquisador. Justamente por não lançar mão de ferramentas preditivas, a pesquisa qualitativa permite uma maior compreensão do objeto de estudo, um entendimento da natureza do fenômeno estudado. Portanto, essa pesquisa se valerá de técnicas de pesquisa qualitativa, na intenção de obter uma compreensão do cenário da transferência de tecnologia no país, com foco no papel dos NITs.

O planejamento de pesquisa dessa tese guarda grande semelhança com a proposta de estudo de campo formulada por Miller (1991), dado que há interesse na caracterização da atuação do NIT no Brasil, no que tange a transferência de tecnologia, mas sem perder de vista a influência de outros instituições e arranjos de instituições que constituem o SNCTI. Para isso, faz-se necessário compreender melhor a operação desses NITs no Brasil e as principais questões relativas à transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, dentro do contexto das políticas públicas e seus mecanismos de atuação.

Nessa tese foi feita uma pesquisa de campo, utilizando inicialmente questionários com perguntas fechadas, e depois entrevistas semiestruturadas com gestores de NITs selecionados. Uma forma de contornar as desvantagens da despersonalização da aplicação de questionário é o estabelecimento de relacionamento prévio entre pesquisadores e entrevistados (MORGAN & SIMON, 2004). Por isso, a pesquisadora se valeu de sua posição atual no NIT do Inmetro e que possibilita a sua participação em algumas redes de gestores de NIT. O trabalho desempenhado

pela autora dessa tese dentro do NIT de uma ICT, como o Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia (Inmetro), foi o que ensejou a realização do seu doutoramento, com o intuito de entender melhor o funcionamento desse ente intermediário em outras ICTs, conhecendo suas potencialidades e principais desafios, para então poder refletir sobre uma melhor aplicação das políticas governamentais relacionadas à C,T&I. O Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento mostrou-se como o ambiente perfeito para a discussão desse tema, dado a sua interdisciplinaridade, suas diversas linhas de pesquisa ligadas à inovação, e seu foco no estudo de políticas públicas.

III.1. ABORDAGEM E CONCEITOS

Para essa tese, foi utilizada como base a abordagem sistêmica da inovação. A escolha se deu pela compreensão de que a teoria relacionada às interações entre ICTs e empresas e a forma como estas interações estão sujeitas aos efeitos da ação dos outros agentes do SNCTI – como órgãos competentes para a formulação de políticas públicas ligadas ao desenvolvimento industrial, científico e tecnológico, agências de fomento, entre outros – pode ser melhor abarcada pela abordagem sistêmica, que considera a interação entre esses atores, sob liderança das empresas, para analisar, inclusive, se a ação deles é articulada ou divergente dentro do desenvolvimento do processo de inovação.

A abordagem sistêmica traz uma nova compreensão sobre a inovação, e o trabalho de Nelson de 1992 apresenta uma abordagem que define o processo de inovação contido em um sistema, destacando a interação entre as instituições componentes desse sistema que influenciam diretamente o processo, e que podem ou não estar atuando favoravelmente para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, considerando ainda que os arranjos institucionais do sistema de cada país são diferentes. O SNI foi definido por Freeman (1987, p. 1) como “a rede de instituições dos setores públicos e privados cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias”²².

As primeiras iniciativas de fomentar o relacionamento entre ICTs e empresas tinham como objetivo principal a promoção do desenvolvimento econômico local, a partir do

²² Tradução nossa.

conhecimento gerado nas universidades, com a introdução de incubadoras de empresas, parques tecnológicos e fundos públicos de capital semente. E a motivação das universidades para o estabelecimento dessas interações foi a diminuição da disponibilidade de recursos públicos para a pesquisa científica, que acarretou uma maior competição por esse financiamento, e fez com que o investimento privado se tornasse uma opção para expansão de fontes de recursos (MOWERY & SAMPAT, 2005). A universidade passou a ter uma terceira missão, orientada para o mercado, que cria uma ligação entre a ciência teórica e aplicada, quando os estudantes formados são empregados na indústria (LUNDVALL, 2007). Com o tempo, foi sendo compreendido que a relação entre universidades e empresas tem três eixos principais: (a) educação e treinamento de pessoal qualificado para o trabalho em empresas inovadoras, (b) atuação como instituições externas e contratáveis de P&D, com um conjunto de infraestrutura e pessoal com competência para o desenvolvimento de projetos inovadores, e; (c) provimento de novas técnicas e novos conhecimentos aplicados à indústria, além de, ocasionalmente, apresentar invenções iniciais para a formatação de novas plataformas tecnológicas (NELSON, 1990; LUNDVALL, 2007).

A ICT passa então a ter um papel de destaque como *locus* de pesquisa que serve de insumo para o processo de inovação das empresas, contando com um fluxo contínuo de capital humano com potencial de inventores, e ainda com apoio e infraestrutura para novos negócios, facilidade de interação entre disciplinas diferentes e, portanto, geração de invenções cruzadas. É ainda campo potencial de interação em rede entre pesquisadores acadêmicos e empresas nascentes de base tecnológica.

O processo de transferência de tecnologia que surge nessa relação entre ICTs e empresas é, segundo Soeder, Nashar e Padmanabhan (1990, p. 5) “um processo gerenciado de levar tecnologia de uma parte até a sua adoção, por outra parte”²³. Outras definições para transferência de tecnologia também compreendem a transferência como um processo deliberado, ou seja, intencional e ativo, que envolve pelo menos dois entes, e que pode gerar um aumento da carga de conhecimento sobre o objeto da transferência (AUTIO & LAAMANEN, 1995; AMESSE & COHENDET, 2001; BOZEMAN, 2000; BOZEMAN et al, 2015; BATTISTELLA, DE TONI & PILLON, 2016). Para além disso, a transferência de tecnologia não é um processo linear definido, mas sim uma série de processos simultâneos. (BOZEMAN,

²³ Tradução nossa.

2000).

Para essa tese, e a partir de informações da literatura e das definições trazidas pela Lei nº 10.973/2004, será utilizado como definição de transferência de tecnologia *as atividades relacionadas à prestação de serviços tecnológicos, o compartilhamento e a permissão de uso por terceiros de laboratórios, equipamentos, recursos humanos e capital intelectual e o estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento de tecnologias com empresas*. É importante nessa definição tentar discernir prestação de serviços tecnológicos como uma atividade de transferência de tecnologia, onde há aumento da carga de conhecimento. Não inclui formas de prestação de serviços como ensaios e testes padronizados (como discutido na seção II.2) que não estão relacionados ao desenvolvimento de conhecimento novo ou difusão ou adoção de novas tecnologias por uma ou ambas as partes envolvidas na relação.

O papel do intermediário é comum na literatura sobre a relação entre universidades e empresas, e também é um instrumento reconhecido do processo de transferência de tecnologia, que tem a função de melhorar o contexto no qual a interação entre as partes ocorre, para facilitar o processo (BATTISTELLA, DE TONI & PILLON, 2016). As ICT desenvolvem, em geral, estruturas organizacionais internas específicas capazes de traduzir os resultados da P&D em propriedade intelectual e atividades economicamente mensuráveis, sendo essas estruturas geralmente conhecidas como ETT (ETKOWITZ, 2003).

Para harmonização dos termos utilizados na redação da tese, esse projeto define como ETT, os escritórios ou agências, ligados a ICT e responsáveis pela proteção do conhecimento e transferência de tecnologia para o setor industrial, presentes em universidades e institutos de pesquisa nos mais diversos países. Como a legislação brasileira (Lei nº 10.973/2004) tornou obrigatória, para o desempenho de papel de intermediário na relação entre ICTs e empresas, a criação dos Núcleo de Inovação Tecnológica, nessa tese é utilizado o termo NIT para a designação dos escritórios brasileiros, sendo estes comparáveis aos ETTs de outros países.

III.2. OBJETIVO GERAL

Analisar a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil no que concerne o apoio à transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, visando caracterizar sua operação e suas limitações.

III.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para a consecução desse objetivo, são apresentados abaixo os objetivos específicos dessa tese.

A. Caracterizar a relevância da relação entre ICTs e empresas para a inovação, e o papel dos escritórios de transferência de tecnologia nessa relação;

B. Mapear o contexto legal e político de desenvolvimento das políticas de inovação das ICTs brasileiras, e os resultados atingidos pelas ICTs desde 2007, considerando a infraestrutura de C&T disponível no país;

C. Identificar os serviços ofertados pelos NITs no Brasil e seu papel na transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, destacando boas práticas e os principais entraves da atividade dos Núcleos, por meio de questionário *online*;

D. Aprofundar a compreensão sobre a atuação dos NITs na transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, e validar os resultados identificados por meio de pesquisa de campo;

E. Levantar elementos críticos, obstáculos e limitadores que possam servir de base para a formulação de políticas de fortalecimento da relação entre ICTs e empresas por meio da atuação dos NITs.

III.4. PERGUNTA DE PESQUISA

A pergunta principal que esse trabalho procura responder é:

“Quais são as características dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) no Brasil que os têm permitido desempenhar o papel de facilitadores da relação entre ICTs e empresas, ou que os têm impedido de exercê-lo da melhor forma esperada?”

A partir da resposta a essa questão, poderão ficar mais claras as possibilidades de atuação desses Núcleos em prol da transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, e as melhores formas de apoiar a relação ICT-Empresa dentro do contexto das políticas públicas industrial e de C&T.

III.5. HIPÓTESES

A revisão da literatura relacionada ao tema e a análise de dados relativos à infraestrutura de C&T brasileira e às políticas de inovação das ICTs permitiu a elaboração de três hipóteses para a pergunta apresentada:

[H1] Os Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil possuem características muito distintas, dada a natureza jurídica, o contexto regional e as áreas de especialidade da ICT a qual eles estão vinculados, que levam a uma grande disparidade na sua atuação.

[H2] As atividades dos Núcleos de Inovação Tecnológica carecem de legitimidade no desempenho de seu papel como intermediários para atividades de apoio à inovação nas ICTs, tanto dentro das instituições em que estão inseridos, como frente às empresas brasileiras.

[H3] Os Núcleos de Inovação Tecnológica têm dificuldades de desempenhar seu papel por causa da falta de pessoal, que ocasiona dificuldade de manter o nível técnico de suas atividades.

III.6. ETAPAS DA PESQUISA DE TESE

As etapas de pesquisa propostas visaram a alcançar o objetivo dessa tese na análise do papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica brasileiros na transferência de tecnologia entre ICTs e empresas.

A primeira etapa de desenvolvimento da tese consistiu em um levantamento

bibliográfico sobre os temas de interesse relacionados ao estudo: a) o processo de inovação e o relacionamento entre ICTs e empresas, incluindo um histórico de desenvolvimento do processo de inovação e uma revisão sobre transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, e; b) o relacionamento entre ICTs e empresas no contexto internacional, com uma organização das características principais dessa relação e uma revisão sobre as políticas de transferência de tecnologia que organizam esse relacionamento. Esse levantamento bibliográfico permitiu estudar as abordagens teóricas que dão base ao campo relativo à interação entre ICTs e empresas e as atividades dos ETTs ao redor do mundo, para entender as boas práticas e os principais entraves para a sua atuação. Essa etapa foi fundamental para ajudar a definir o objeto e o escopo da pesquisa e a formulação das hipóteses da pesquisa (Capítulo I). Esse levantamento teórico foi feito a partir de buscas em bases nacionais e internacionais de artigos científicos utilizando como conceitos chaves: relação ICT-empresa, transferência de tecnologia e escritório de transferência de tecnologia. Ao longo do desenvolvimento da tese, outras referências bibliográficas foram analisadas e incorporadas ao texto já desenvolvido.

Para a segunda etapa (Capítulo II), foi feito um levantamento bibliográfico e dos dados secundários que permitiu caracterizar a infraestrutura de C&T brasileira e a transferência de tecnologia entre ICTs e empresas existente no país. Para essa análise foram utilizados artigos científicos sobre o histórico das políticas industrial e de C&T e foram analisadas a legislação brasileira relacionada à promoção da inovação, e as modificações introduzidas nessa legislação. Foram coletados dados secundários sobre a infraestrutura de C&T brasileira de uma pesquisa do IPEA publicada em 2016, buscando analisar, entre outros temas, a relação entre ICTs e empresas existente no Brasil, e essa análise foi complementada com os dados dos Relatórios FORMICT, publicados anualmente pelo MCTI, desde 2007 até 2017, e que trazem informações acerca das políticas de inovação das ICTs brasileiras, suas atividades e a atuação de seus NITs. Finalmente, foram levantados artigos da pouca literatura existente sobre a atuação dos NITs no Brasil, que foram de suma importância para a formulação da pergunta de pesquisa. Essa análise nos permitiu: mapear e analisar o contexto histórico da Inovação no Brasil; ter uma visão geral do SNCTI brasileiro; obter dados da literatura sobre a relação entre ICTs e empresas no Brasil, e; identificar o desempenho das ICTs a partir da promulgação da Lei da Inovação, no que tange as suas políticas e suas atividades relacionadas à inovação.

A terceira etapa da pesquisa consistiu em uma pesquisa de campo iniciada por um

levantamento de dados primários com os NITs brasileiros, a respeito dos serviços por eles prestados em relação à proteção do conhecimento e à celebração de contratos de tecnologia, orçamento, acesso a financiamento e outros recursos disponíveis, legitimidade institucional, características da sua equipe e entraves principais para atuação (Capítulo IV). Os questionários foram elaborados (ver Apêndice A) considerando as recomendações de Lakatos e Marconi (2005), e foram enviados através da Internet para todos os NITs respondentes do FORMICT 2017. Segundo Morgan e Simon (2004), há um benefício intrínseco ao uso desse tipo de questionário, que é a falta de sincronização entre pergunta e resposta, um atraso que permite uma maior reflexão e consideração nas respostas, por parte do participante. Obviamente que há também desvantagens, em relação à entrevista presencial, já que o uso de ferramentas eletrônicas desprioriza e distancia a relação entre pesquisador e participante. Para o caso em estudo, dado o grande número de NITs no Brasil, e para atingir uma boa caracterização do campo de estudo, um questionário *online* é mais eficiente por ser capaz de atingir um número maior de pessoas e uma maior área geográfica.

Esse levantamento foi realizado por meio de um questionário *online*, que foi enviado aos NITs, sendo o universo amostral a lista de ICT nacionais presentes no relatório FORMICT publicado em 2017 (278 instituições), com mais cinco ICT que fazem parte do Arranjo NIT Amazônia Ocidental (AMOCI), perfazendo um total de 283 instituições.

A partir da lista completa do universo amostra das 283 ICTs, foi realizado um mapeamento de informações de contato dessas instituições com nome do NIT, *link* do *site*, pessoa responsável pelo NIT, e-mail e telefone de contato. Quando não havia menção explícita ao NIT nos *sites* institucionais buscados, foram utilizadas informações de contato das unidades organizacionais que possuíam alguma relação com P&D e/ou inovação. Nos casos em que não havia disponibilização de informação de endereço de e-mail ou telefone, foram usados os formulários de contato disponibilizados no *site*.

O questionário *online* foi preparado utilizando a ferramenta livre GoogleForms, e o envio dos e-mails foi feito entre os dias 14 de maio e 26 de outubro de 2018, buscando sempre, para maximização da taxa de resposta, fazer os envios entre terça e quinta feira, no período de 10h às 15h (SAUERMAN & ROACH, 2012). Os e-mails convidando os gestores para responder à pesquisa, contendo o *link* para o questionário, foram enviados de forma

individualizada, e sempre direcionados ao gestor do NIT, nominalmente quando possível. Esse primeiro e-mail dava prazo de 15 dias para a resposta (ver Apêndice B). Findo o prazo de 15 dias, se ainda não tivesse sido recebida uma resposta, um segundo e-mail individualizado e direcionado ao gestor do NIT era enviado às ICTs informando sobre a extensão do prazo de coleta de respostas por mais 15 dias (ver Apêndice B).

Quadro 11: Informações sobre a coleta de respostas do questionário *online*

| | |
|---|------------|
| Total do universo amostral | 283 |
| Contatos não mapeados | 19 |
| E-mails que retornaram com erro | 12 |
| Universo amostral contatado | 252 |
| Responderam ao questionário | 79 |
| Não responderam ao questionário | 164 |
| Sucesso de mapeamento e taxas de respostas | |
| Taxa de sucesso no mapeamento de contatos | 89,0% |
| Taxa de resposta à pesquisa considerando o universo amostral | 31,1% |
| Taxa de resposta à pesquisa considerando o universo contatado | 34,9% |
| Taxa de instituições respondentes ao questionário considerando o universo amostral | 27,9% |
| Taxa de instituições respondentes ao questionário considerando o universo contatado | 31,3% |

Fonte: Elaboração própria

O Quadro 11 traz um resumo das informações sobre o universo amostral e taxas de resposta. Foram 19 os NITs sobre os quais não foi possível obter qualquer tipo de informação de contato. Além disso, outras 12 ICTs não foram contatadas porque todas as tentativas de envio de e-mail retornaram sem sucesso. Portanto, o universo de ICT de fato contatadas foi de 252 instituições, sendo que, desse universo, um total de 79 ICT responderam ao questionário. No total, 87 respostas ao questionário foram recebidas, mas uma delas teve que ser invalidada por não trazer informações reais, e outras sete foram excluídas por pertencerem à ICT que já tinha respondido ao questionário. Nesses casos, foi decidido por manter a resposta dada pelo gestor de mais alta hierarquia, segundo informado pelos próprios respondentes. Portanto, considerando o universo amostral contatado, a taxa de instituições respondentes foi de 31%.

Foram também recebidas outras nove respostas como: que a ICT não possuía NIT ou que o NIT não era formal, ou ainda que o NIT estava em fase de extinção; que a ICT não respondia a pesquisas escolares; duas ICTs pediram autorização formal para a pesquisa emitida pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRJ, e uma ICT solicitou a autorização expressa do reitor da UFRJ para a realização da pesquisa.

A primeira análise realizada foi a de caracterização da amostra de ICTs que responderam ao questionário, e essas informações podem ser encontradas na seção IV.1. A partir da definição do perfil das ICTs respondentes, foram analisados os resultados das respostas dadas pelo conjunto das respondentes às perguntas realizadas no questionário. Todas as perguntas do questionário tiveram seus resultados transformados em gráficos (exceto as respostas discursivas) para análise da atuação dos NITs no Brasil. Esses gráficos estão nas subseções IV.2.1, IV.2.2 e IV.2.3, tendo sido selecionados para inclusão no texto somente os mais relevantes para a pesquisa da tese.

A partir de então buscou-se uma relação entre os NITs derivada das respostas dadas pelos participantes da pesquisa *online*, considerando o cruzamento de respostas entre os temas abordados por cada uma das perguntas. Os temas comparados foram: depósito de PI, celebração de contratos de licenciamento, celebração de acordos de parceria, tipos de serviços prestados, número de pessoas da equipe do NIT, tipos de vínculos de trabalho da equipe do NIT, realização de atividades de disseminação de cultura, financiamento do NIT, reconhecimento interno e externo e disponibilidade de ferramental de apoio aos serviços. Os resultados desses cruzamentos relevantes para a pesquisa são apresentados na subseção IV.2.4.

A quarta etapa da pesquisa (Capítulo V) tratou da realização de entrevistas com gestores de NIT selecionados, motivadas pela necessidade de identificar quais são os obstáculos enfrentados pelos NITs que, a partir da análise dos resultados da pesquisa *online*, foram considerados como “imaturos”.

As entrevistas em profundidade foram realizadas com a ajuda de um roteiro de entrevista (modelo semiestruturado no Apêndice E), usado somente como sugestão de caminho para o desenvolvimento da conversa entre pesquisador e entrevistado. Segundo Zanelli (2002, p.84), “um roteiro de entrevista serve como uma intenção de trajetória; mas aprofundar o relacionamento é prioritário, na medida em que somente assim podem-se obter os conteúdos

procurados”. Para King (2004), o objetivo final de uma entrevista não é somente buscar entender o tema em estudo sob a ótica do entrevistado, mas sim conseguir perceber e captar como ele formou, sobre esse tema, tal perspectiva.

As características dos NITs considerados maduros pela análise comparativa realizada a partir dos resultados da pesquisa *online* estão representadas no Quadro 12. Portanto, o universo inicial de NIT “imaturos” e, portanto, passíveis de serem objeto da entrevista seriam todos aqueles que não atendessem a esses nove critérios. Com exceção do NIT do Inmetro, que foi removido da amostra inicial para que não pudesse ser um dos NITs entrevistados, para garantir a manutenção da objetividade da autora da tese ao longo da realização das entrevistas.

Quadro 12: Critérios para definição de grau de maturidade dos NITs

| |
|--|
| Prestação de todos os serviços relacionados a proteção da PI (sem a contratação externa de serviços) |
| Licenciamento de tecnologias |
| Acordo de parcerias |
| Prestação de ao menos três serviços de prospecção tecnológica ²⁴ |
| Prestação de ao menos duas atividades relacionadas à elaboração de projetos |
| Utilização de algum ferramental informatizado para auxiliar na prestação dos serviços |
| Equipes compostas por mais de cinco servidores/funcionários |
| Boas relações com a procuradoria, no caso das ICTs públicas |
| Desenvolvimento de atividades de disseminação da cultura da inovação |

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa *online*

A partir desse universo inicial dos NITs a serem considerados para a seleção dos entrevistados, foram aplicados outros filtros que permitissem a seleção de objetos de pesquisa mais interessantes para a análise proposta. O primeiro filtro aplicado foi o de depósito ou registro de alguma PI, por entender que seria interessante contar com a análise de entrevistas de NIT com um grau mínimo de serviço. Restaram então na amostra 67 NITs.

O segundo filtro aplicado foi de que os NITs: (1) prestassem um ou dois serviços de

²⁴ “A **prospecção tecnológica** pode ser definida como um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e **tecnológicos** futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo.” – KUPFER & TIGRE, 2004.

prospecção tecnológica, e (2) realizassem ao menos três atividades de disseminação de cultura da inovação. Foram escolhidos os serviços de prospecção tecnológica porque são serviços considerados especializados, o que já também posiciona esses NITs como instâncias com uma atuação mínima junto aos pesquisadores, o que é reforçado pela realização de ao menos três atividades de disseminação de cultura da inovação. Após a aplicação desses dois filtros, o universo amostral de NITs “imaturos” e que atendiam aos filtros acima especificados passou a ser de 29 NIT.

Considerando a intenção de isolar algumas das características definidas no Capítulo IV como relacionadas a variabilidade e contexto institucionais, dois outros filtros foram aplicados a amostra de 29 NITs restantes: (1) com o intuito de isolar a natureza jurídica da instituição como uma das características da variabilidade institucional, foram selecionados somente os Institutos Federais e de Pesquisa e as Universidades Públicas, e (2) na intenção de isolar a localização geográfica da instituição como uma das características do contexto institucional, foram selecionados somente NITs localizados nas regiões Sul e Sudeste.

Essa seleção de Institutos Federais, Institutos de Pesquisa e Universidades Públicas, além da aplicação do filtro das instituições localizadas nas regiões Sul e Sudeste, foram motivados pela aproximação com as características dos quatro NITs considerados como “maduros”, e que são Institutos Federais, Institutos de Pesquisa ou Universidades Públicas, todos localizados no eixo S-SE. Isso porque, ao escolher os NITs com essas mesmas características, há uma maior chance de conseguir ressaltar e entender, nas entrevistas, as questões que atrapalham a maturação desses NITs selecionados.

Ao final da aplicação dos filtros de variabilidade e contexto institucionais restaram sete NITs na amostra (ver Quadro 13 para resumo da metodologia de seleção dos entrevistados). Para cada um desses Núcleos selecionados para entrevista, foram montados dossiês com base nas informações fornecidas por eles no questionário *online*. Os contatos com os gestores dos NITs selecionados foi feito por e-mail (ver Apêndice C) e cinco deles responderam positivamente para a realização da entrevista. A primeira entrevista realizada foi considerada como piloto, para melhor preparação da autora da tese, e não foi gravada. As outras quatro entrevistas foram gravadas e, posteriormente, transcritas pela autora da tese. Por isso, nos resultados das entrevistas apresentados no capítulo V, só há transcrições de quatro das cinco entrevistas realizadas, mas são apresentados os resultados das cinco. Todas as entrevistas foram realizadas via Internet, por meio de conferência *online*, e todos os entrevistados assinaram um

termo de consentimento para uso das informações nessa tese somente, e garantia de sigilo no tratamento dos dados (ver Apêndice D).

Quadro 13: Sistematização dos filtros utilizados para a seleção dos entrevistados

| Etapa de seleção | Número de NITs restantes na amostra |
|---|-------------------------------------|
| Amostra inicial de NITs “imatuross” (menos o NIT do Inmetro) | 74 |
| Depósito ou registro de ao menos 1 PI | 67 |
| Prestação de um ou dois serviços de prospecção tecnológica, E realização de, ao menos, três atividades de disseminação de cultura da inovação | 29 |
| Institutos Federais e de Pesquisa ou Universidades Públicas localizados nas regiões Sul ou Sudeste | 7 |
| Responderam ao convite para a entrevista | 5 |

Fonte: Elaboração própria

As entrevistas são, portanto, o ponto de fechamento da coleta de dados dessa pesquisa, já que trouxeram um maior aprofundamento para as questões levantadas nas etapas anteriores, permitindo buscar compreender a natureza da inserção dos NITs na relação entre ICTs e empresas, os êxitos e as falhas na sua implantação, e a percepção de gestores de NITs selecionados sobre os resultados da pesquisa realizada.

A análise dos resultados das entrevistas foi feita a partir da classificação dos fragmentos dos textos transcritos em seis categorias, relacionadas ao elemento central, e aos elementos críticos e de influência definidos no Capítulo IV, sendo eles: cultura da inovação da ICT, equipe, serviços e atividades, legitimidade interna, variabilidade e contexto institucionais. A partir dessa classificação por categoria, os fragmentos de cada categoria foram analisados quanto ao seu conteúdo, e as passagens mais significativas para cada argumento foram selecionadas e estão citadas no Capítulo V. Uma relação entre os temas levantados para a análise da pesquisa *online* e os elementos definidos para a análise das entrevistas, juntamente com o referencial teórico de análise, é apresentada no Quadro 14. Nem todos os elementos possuíam perguntas diretas correspondentes no questionário e, portanto, para esses elementos estão somente estabelecidas as principais referências.

Tanto o questionário *online* quanto o roteiro para entrevista semiestruturada foram elaborados com base na experiência prática da aluna de doutorado autora dessa tese, pelo seu trabalho no NIT do Inmetro, e nos questionários utilizados pela sua orientadora, Prof^a Julia Paranhos, em sua tese de doutorado (PARANHOS, 2010) e projetos de pesquisa (PARANHOS, CATALDO E ANDRADE, 2018). Os questionários foram submetidos a um pré-teste com um pequeno grupo de pessoas que trabalham em NITs para checar possíveis inconsistências e complexidades das questões, ambiguidade ou pouca acessibilidade da linguagem utilizada, existência de perguntas desnecessárias e ainda para verificação da ordenação e quantidade de perguntas (MARCONI & LAKATOS, 2005). Também foi realizada uma entrevista piloto para testar o roteiro de entrevista semiestruturada.

Quadro 14: Relação entre temas do questionário e elementos, utilizada para análise dos resultados

| Temas das perguntas | Elemento | Referências principais |
|---|-----------------------------|--|
| | Cultura da Inovação na ICT | Muscio, 2010; De Fuentes & Dutrénit, 2012, Dos Santos e Torkomian, 2013 |
| Número de pessoas na equipe Tipos de vínculos da equipe Disponibilidade de ferramental de apoio aos serviços | Equipe | Siegel <i>et al</i> , 2007; Castro e Souza, 2012; Dos Santos e Torkomian, 2013 |
| Depósito de PI Celebração de contratos de licenciamento Celebração de acordos de parceria Tipos de serviços prestados Realização de atividades de disseminação de cultura | Serviços e atividades | Siegel, 2003; Siegel <i>et al</i> , 2007; Rapini, 2007; Baldini, 2009 |
| Reconhecimento interno Reconhecimento externo Financiamento do NIT | Legitimidade | D'Este & Patel, 2007; Castro e Souza, 2012; O'Kane <i>et al</i> , 2015. |
| | Variabilidade institucional | De Fuentes & Dutrénit, 2012; Hewitt-Dundas, 2012 |
| | Contexto institucional | Mowery & Sampat, 2005; Paranhos, Cataldo & Andrade, 2018; |

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa *online*

IV. ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DOS NITs: QUESTIONÁRIO *ONLINE*

O Capítulo quatro vai tratar da análise da amostra e das respostas que foram coletadas por meio do questionário *online* encaminhado às ICT que responderam ao FORMICT em 2016, e mais cinco outras que foram apontadas por agências de fomento e que não constavam na listagem original, totalizando uma amostra inicial de 283 ICT. A taxa de resposta foi de quase 30%, totalizando 79 ICT, que compuseram a amostra final de respondentes da pesquisa *online*. O questionário tinha como objetivo caracterizar a atuação desses NIT frente às atividades definidas pela Lei da Inovação, e ainda outros papéis que esses Núcleos possam estar assumindo dentro das instituições a que estão vinculados. Para isso, o questionário buscou informações sobre a realidade da operação dos NITs, tentando compreender quais são os serviços prestados pelos NITs dessas instituições, qual é a composição da equipe desses NIT, e como eles são vistos pelos seus clientes internos e externos.

Esse Capítulo está dividido em: uma primeira seção que trará a caracterização da amostra de respondentes da pesquisa *online*, fazendo uma classificação quanto à estrutura organizacional, a natureza jurídica, a esfera de atuação e a localização geográfica das ICTs respondentes. A segunda seção apresentará os resultados agregados obtidos nas respostas ao questionário a respeito dos serviços, atividades, legitimidade, orçamento e pessoal, e está dividida em quatro subseções. A terceira seção tratará de discutir esses resultados frente às informações da literatura relacionada à atuação dos ETTs na relação Universidade-Empresa nacional e internacional. A quarta e última seção desse capítulo fará uma análise dos NITs respondentes buscando identificar elementos críticos para o desenvolvimento desses NIT, estabelecendo assim diferentes graus de maturação da atuação dessas estruturas dentro das suas respectivas instituições.

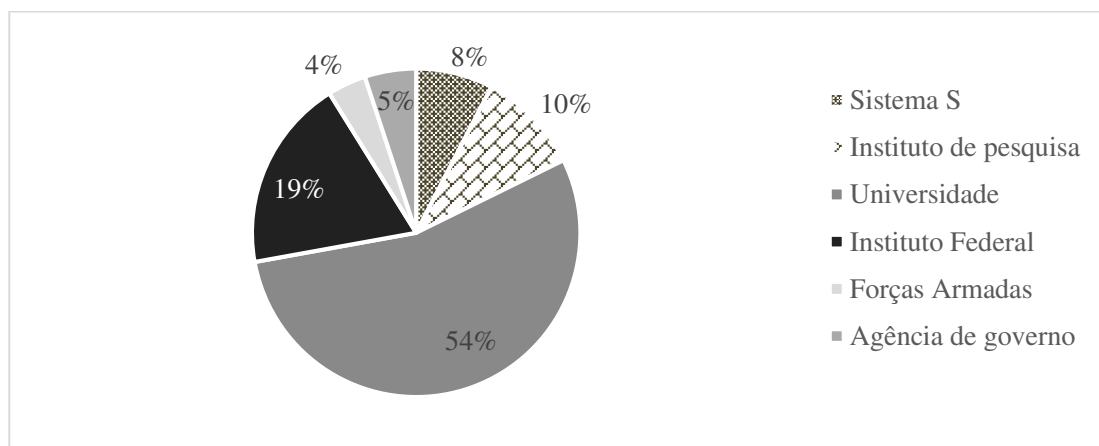
IV.1. NATUREZA DAS ORGANIZAÇÕES DOS RESPONDENTES DA PESQUISA *ONLINE*

O questionário *online* recebeu 87 respostas, mas foram consideradas somente 79 ICT

distintas como respondentes, dado que algumas ICTs responderam ao questionário mais de uma vez, e só uma das respostas foi considerada. As ICT respondentes foram classificadas quanto ao tipo de organização em Universidades, Institutos de Pesquisa, Institutos Federais, órgãos ligados às Forças Armadas, órgãos ligados ao Sistema S e institutos de pesquisa estaduais, que são órgãos estaduais que realizam pesquisa e desenvolvimento focados em uma área do conhecimento. A distribuição dos respondentes por tipo de organização pode ser vista na Figura 10.

Quanto à natureza jurídica, as ICTs foram classificadas em públicas ou privadas e, quanto à esfera de atuação, foram classificadas em federais, estaduais ou municipais, sendo que nenhuma das ICTs respondentes foi classificada como da esfera municipal. Há uma limitação para essa classificação quanto à esfera de atuação, no que tange as ICTs privadas, dado que tal classificação não se aplica a essas organizações.

Figura 10: Tipo de organização das ICTs respondentes



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

Entre as ICTs respondentes, 68% são públicas e, desse universo, 81% atuam na esfera federal, o que totaliza mais da metade da amostra (44 ICT). Um total de 54% dos respondentes são universidades, sendo dessas 29 universidades públicas, com destaque para as universidades do Rio Grande do Sul (13 ICT) e de Minas Gerais (10 ICT). Em comparação com os dados informados pelo Relatório FORMICT, que teve em sua última edição um total de 278

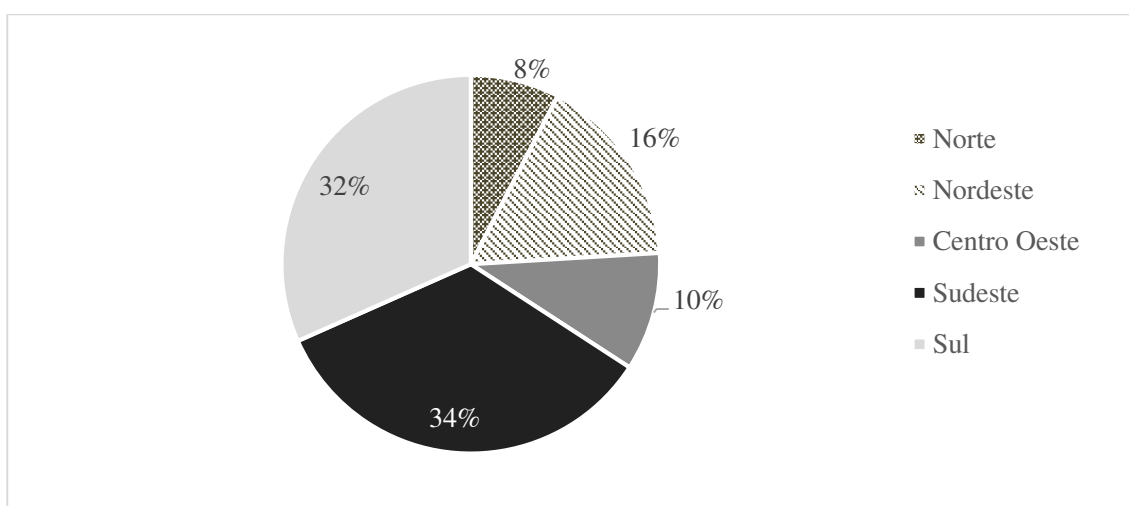
respondentes²⁵, a distribuição por natureza jurídica dos respondentes da pesquisa foi bastante parecida (70% públicas e 30% privadas).

Pode-se perceber que não há diferenças discrepantes na distribuição das ICTs de acordo com o tipo de organização e nem na distribuição por natureza jurídica, pois a caracterização da amostra da pesquisa *online* tem perfil similar ao perfil reportado no relatório FORMICT. A maior diferença está na quantidade de entidades públicas federais, que no FORMICT chega a 69% e nessa pesquisa de tese alcançou 81%.

Há uma consideração importante a ser feita, no entanto, é que a amostra de 79 ICT respondentes só tem instituições com NIT implantado ou em fase de implantação, enquanto que o relatório FORMICT ainda 24 ICT respondentes que não possuem NIT implantado (9%).

A distribuição geográfica dos NITs respondentes pode ser observada na Figura 11. Os percentuais de respondentes nas regiões Norte (8%), Nordeste (16%) e Centro-Oeste (10%) foram bem próximas do perfil de respondentes do último relatório FORMICT disponível, lançado em 2017 (NO – 9%, NE – 18%; CO – 9%). No entanto, o percentual de respondentes a essa pesquisa de tese na região Sul (32%) foi significativamente superior ao que respondeu ao FORMICT (23%), o que proporcionalmente diminuiu o percentual de respondentes na região Sudeste, que na pesquisa *online* foi de 34% e no FORMICT foi de 41%.

Figura 11: Região das ICTs respondentes



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

²⁵ Dados informados em detalhes na seção III.3 do Capítulo III.

IV.2. RESULTADOS DA PESQUISA *ONLINE* SOBRE A ATUAÇÃO DOS NIT RESPONDENTES

A segunda seção desse Capítulo apresenta os resultados agregados obtidos nas respostas ao questionário *online*, buscando assim auxiliar na compreensão da realidade da operação dos NITs brasileiros. O questionário foi dividido em quatro seções, tendo cada seção focado na coleta de informações sobre diferentes aspectos da atuação dos NITs. A primeira seção do questionário buscou abordar questões referentes aos resultados e prestação de serviços mais tradicionais dos NITs, relacionados a proteção do conhecimento por meio da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia, aqui evidenciada pelo licenciamento de tecnologias e estabelecimento de acordos de parcerias com empresas. A segunda seção do questionário buscou explorar quais eram os serviços prestados pelos NITs em relação a estudos estratégicos e elaboração de projetos para apoio à pesquisa e desenvolvimento institucional. A terceira seção da pesquisa tratou de atividades desempenhadas pelos NITs para favorecer ou, em alguns cenários, viabilizar, sua atuação junto aos pesquisadores da ICT, e a quarta e última seção do questionário buscou endereçar questões que afetam profundamente a atuação dos NITs, como legitimidade, orçamento e pessoal²⁶.

IV.2.1. Serviços tradicionais de proteção do conhecimento e transferência de tecnologia

Foram considerados como serviços tradicionais prestados pelos NITs aqueles relacionados às atividades de proteção do conhecimento e transferência de tecnologia para o setor produtivo pelas modalidades de licenciamento e acordo de parceria com empresas. Os serviços de proteção do conhecimento a partir da propriedade intelectual eram as principais obrigações dos NITs constantes na Lei da Inovação promulgada em 2004 e, segundo os dados do FORMICT, os serviços de licenciamento e acordo de parceria com empresas são alguns dos principais contratos de tecnologia realizados pelos NITs.

²⁶ Como informado no Capítulo III, o questionário aplicado está no apêndice A.

Em relação ao depósito de pedido de proteção de propriedade intelectual, 91% das ICTs respondentes declararam já ter feito pelo menos um. Esse é um número alto quando comparado aos 64% de empresas com proteção de propriedade intelectual do relatório FORMICT. No entanto, esse dado revela que existe, como era de se esperar, um viés na amostragem dos respondentes ao questionário, dado que estão mais compelidos a participar da pesquisa os NITs que têm melhores resultados para apresentar. Enquanto que todas as 79 ICT respondentes possuem NIT já implementado, ou em fase de implementação, o relatório FORMICT revela que 90% dos respondentes do Formulário têm NIT implantados ou em implantação.

É interessante notar ainda que 14 dos respondentes do questionário são Instituto Federais, estruturas criadas a partir de 2008 e, portanto, após a promulgação da Lei da Inovação. Ainda assim, essas instituições já possuem pedidos de PI, o que pode significar que, apesar de mais recentes, os NITs podem ter sido instituídos com estrutura definida e maior legitimidade nessas ICTs, ou ainda que essas ICTs podem ter uma atuação mais contundente em áreas do conhecimento mais técnicas e, portanto, mais propensas à geração de tecnologias passíveis de proteção.

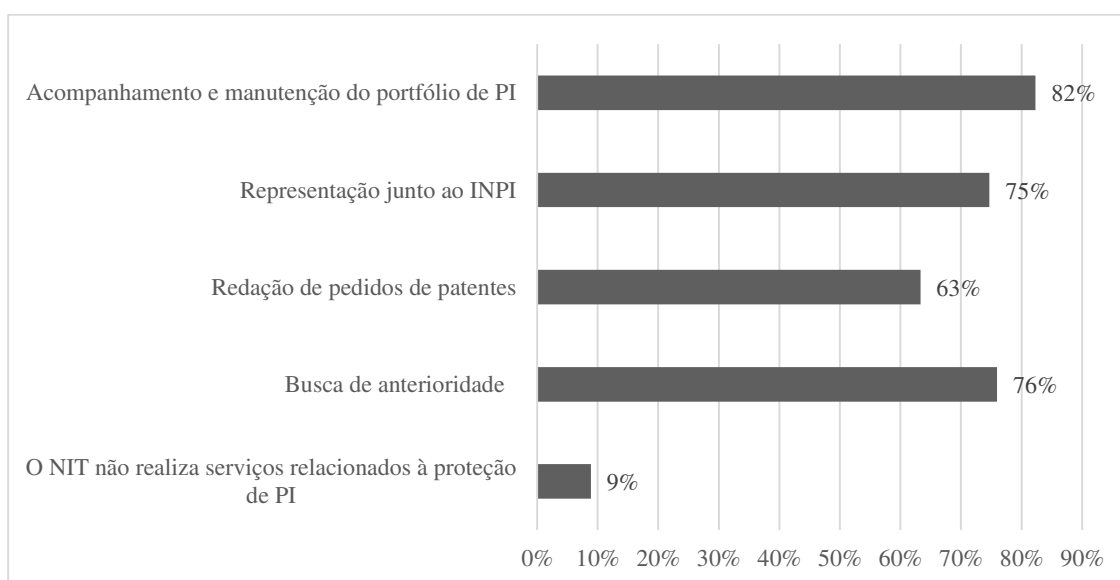
Foram considerados como serviços do NIT relacionados à proteção do conhecimento: (1) busca de anterioridade, realizada para avaliar, principalmente, se a tecnologia atende ao requisito de novidade para proteção por patente; (2) redação do pedido de patente, que é um serviço especializado e altamente técnico que requer treinamento específico e é fundamental para a geração de patentes de boa qualidade; (3) acompanhamento e manutenção de portfólio, necessário para acompanhar os trâmites da PI junto ao INPI com atenção aos prazos bastante rigorosos de pagamentos, petições e recursos; (4) representação junto ao INPI, que é a capacidade de atuar junto ao Instituto em nome da Instituição titular da PI, o que requer procurações específicas.

Em relação à proteção da propriedade intelectual, considerada a função primordial dos NITs desde a criação da Lei da Inovação, não surpreendentemente as porcentagens de NIT que oferecem serviços de busca de anterioridade (76%), acompanhamento e manutenção de portfólio de PI (82%), redação de pedidos de patentes (63%) e representação junto ao INPI (75%) foram relativamente altas (Figura 12). O serviço menos disponibilizado foi o de redação de pedidos de patente, o que era de se esperar dado o alto grau de complexidade requerido para

tal serviço.²⁷

No entanto, figuraram ainda 9% dos respondentes afirmando não prestar serviços relacionados à proteção da PI, o que é surpreendente dado que essas são as atividades iniciais que motivaram a criação dos NITs. Isso pode ocorrer por alguma particularidade de funcionamento desses NIT.

Figura 12: Serviços relacionados à proteção de PI oferecidos pelos NITs



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

A disponibilização, pelo Portal de Periódicos da CAPES²⁸, de bases de dados que contém bancos de dados de patentes, pode estar contribuindo para o número alto de NIT que oferecem o serviço de busca de anterioridade. Essa suposição é reforçada pelo fato de que somente 11 das ICTs respondentes revelaram ter acesso a *softwares* de mineração de dados.

Nesse ponto, é importante trazer para a discussão algumas questões pertinentes a

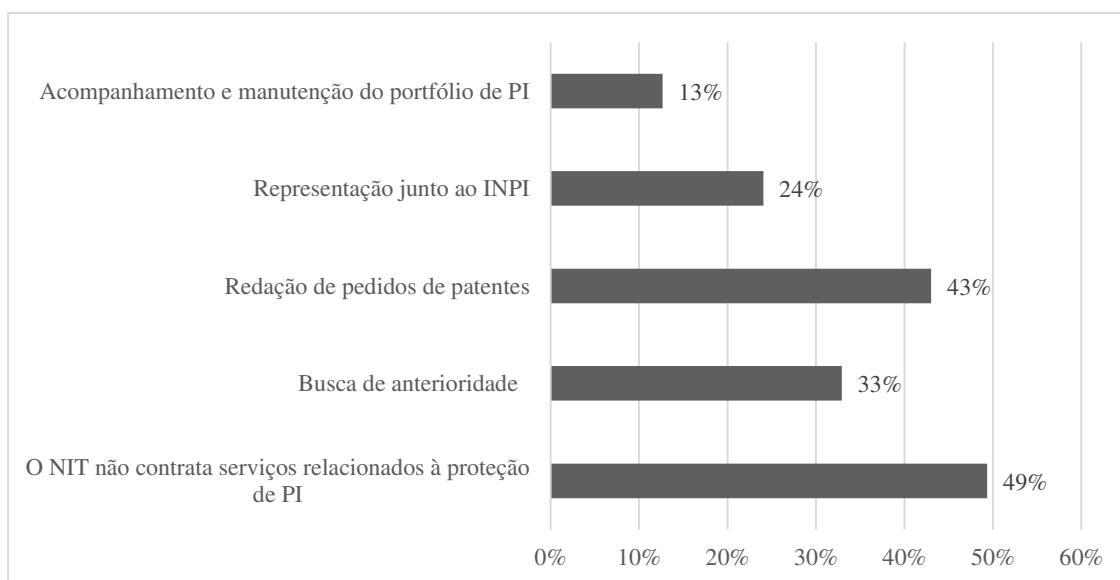
²⁷ Dada a formulação da pergunta no questionário online, não é possível precisar se, os respondentes aqui referem-se somente aos serviços prestados internamente (pela equipe do NIT), ou se também consideraram a contratação de serviços externos quando da seleção da opção de resposta.

²⁸ <http://www.periodicos.capes.gov.br/> - O Portal de Periódicos da Capes, órgão vinculado ao Ministério da Educação é uma biblioteca virtual que disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil um acervo de mais de 45 mil títulos com texto completo, 130 bases referenciais, 12 bases dedicadas exclusivamente a patentes, além de livros, enciclopédias e obras de referência, normas técnicas, estatísticas e conteúdo audiovisual.

manutenção do portfólio de PI das ICTs. Os serviços oferecidos pelos NITs têm, provavelmente, relação com o tamanho do seu portfólio de PI: 27% dos NITs reportaram possuir softwares especializados para acompanhamento e gestão do portfólio, o que em geral significa que o portfólio é grande. No entanto, é válido considerar que portfólios grandes não são sinônimo de maturidade e desenvolvimento dos NITs, e nem de sucesso na transferência de tecnologia.

Em relação ao uso de escritório externo contratado para a prestação de serviços relacionadas à proteção de PI, 49% dos NITs informaram não se utilizar desse tipo de contratação, o que é impressionante dado que a amostra tem 91% das ICTs com pedido de PI. Esse dado revela que os NITs estão conseguindo internalizar essa prestação de serviços (Figura 13). Dez dos 14 Institutos Federais não utilizam serviços contratados externamente.

Figura 13: Serviços de PI contratados junto a escritório externo especializado

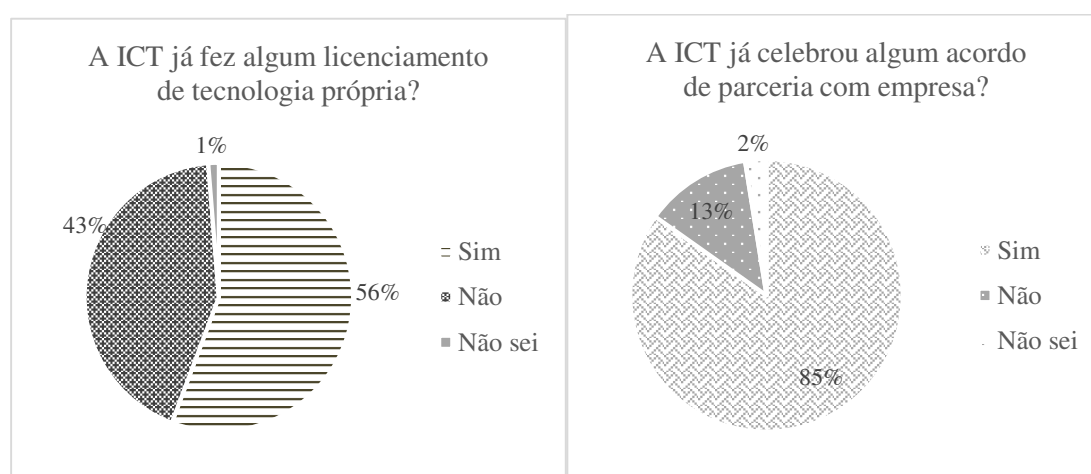


Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

A redação de patentes ainda é o serviço mais contratado externamente (43%), mais uma vez, por conta da dificuldade de internalização desse serviço, que é extremamente técnico e demanda o domínio das diversas áreas do conhecimento relacionadas às tecnologias a serem protegidas.

Os resultados do licenciamento de tecnologia própria informados pelas ICTs respondentes revelam um número bem menor de ICT (56%) que já realizou algum licenciamento de tecnologia, em comparação com o número de depositantes de PI (Figura 14). Mas essa porcentagem é bem superior à relatada no FORMICT, que é de 20% (Figura 9). Ainda há uma agravante de que, no caso do FORMICT, são considerados como contratos de tecnologia outras formas de transferência de tecnologia além dos contratos de licenciamento, como compartilhamento de laboratórios e acordos de parceria, confidencialidade e cotitularidade. Mais uma vez fica evidente o viés amostral, que capturou nas respostas ao questionário os NITs com resultados de transferência de tecnologia mais expressivos.

Figura 14: Celebração de licenciamentos e acordos de parceria



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

Contudo, mesmo considerando a amostra enviesada de respondentes, ainda é baixa a taxa de ICT com tecnologias licenciadas, considerado todo o esforço de implantação dos NITs e o tempo decorrido desde a criação da Lei da Inovação em 2004. Vale considerar que, inicialmente, a Lei, apesar de ter como foco a transferência de tecnologia das ICTs para as empresas, estipulava como deveres do NIT atividades relacionadas à proteção do conhecimento gerado. Esses deveres foram ampliados somente em 2016 pelas revisões introduzidas pela Lei nº 13.243/2016, que buscou explicitar as atividades do NIT mais ligadas à transferência de tecnologia das ICTs para o setor produtivo.

Nota-se na Figura 14, que a quantidade de ICT que já celebrou acordos de parceria com

empresas é bem mais expressivo (85%) do que as ICTs que tiveram tecnologias próprias licenciadas (56%). Pode-se supor que isso se dá pela maior facilidade de estabelecer projetos de interesse mútuos por meio desse tipo de acordo, visando ao desenvolvimento conjunto de tecnologias com empresas. No caso do licenciamento de tecnologias próprias, muitas vezes a oferta da ICT pode estar descolada da demanda real do setor produtivo, ou ainda ter um TRL muito baixo e, portanto, ser um investimento arriscado, na avaliação das empresas.

Entre os serviços prestados pelo NIT para o atendimento das demandas relacionadas ao licenciamento de tecnologias, foram considerados os serviços relacionados a (1) estudos de potencial de transferência de tecnologia, que são estudos que buscam auxiliar os gestores a entender a atratividade de determinada tecnologia, os setores industriais relacionados, e o modelo de negócio mais adequado para o licenciamento e a comercialização; (2) prospecção de interessados, que é o mapeamento de potenciais licenciados para divulgação da oferta; (3) elaboração de contratos de licenciamento, que se trata da redação do contrato, sempre buscando as cláusulas mais favoráveis para o licenciante e (4) preparação e publicação de editais, que são serviços bastante ligados à área jurídica pública, e importantes para o licenciamento de tecnologias com cláusulas de exclusividade²⁹.

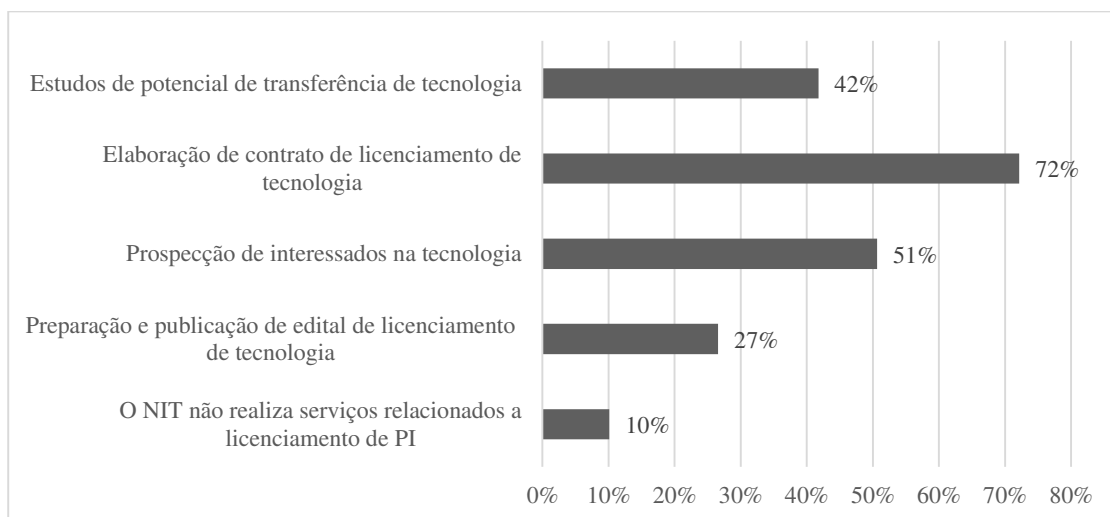
Pode-se perceber que 49% dos NITs não oferecem serviços de licenciamento (Figura 15), o que pode ser explicado pelo fato de que 44% das ICTs declararam não possuir contratos estabelecidos de licenciamento; ou seja, os contratos de licenciamento podem não estar sendo realizados, porque os NITs não oferecem esses serviços, ou porque a ICT não tem gerado esse tipo de demanda para o NIT. Por outro lado, entre os NITs que oferecem serviços de licenciamento, o mais comumente oferecido é também o mais importante e diretamente relacionado ao licenciamento de tecnologias, que é o de elaboração de contratos (72%).

Os outros serviços são acessórios, e aumentam as chances de realização de contratos de licenciamento mais interessantes tanto para o licenciante, quanto para o licenciado, e é expressiva a quantidade de NIT realizando os serviços de estudos de potencial de transferência (42%) e prospecção de interessados (51%), mesmo antes da revisão da Lei da Inovação. Essa informação reforça a percepção de que os NITs estão atuando de forma mais contundente e

²⁹ É válido ressaltar que a revisão do Marco Legal de C,T&I, introduzida pela Lei nº 13.243/2016, não mais prevê a necessidade de elaboração de edital de chamamento público para a oferta de tecnologias desenvolvidas por ICT públicas.

estratégica, pois os estudos de potencial ajudam a entender melhor que setores industriais poderiam estar interessados na tecnologia, e qual é o modelo de negócio mais atraente para essa transferência, e a prospecção de interessados mostra que os NITs estão sendo capazes de buscar ativamente parceiros interessados na tecnologia, a partir das informações que o estudo traz.

Figura 15: Serviços relacionados ao licenciamentos de tecnologias oferecidos pelos NITs



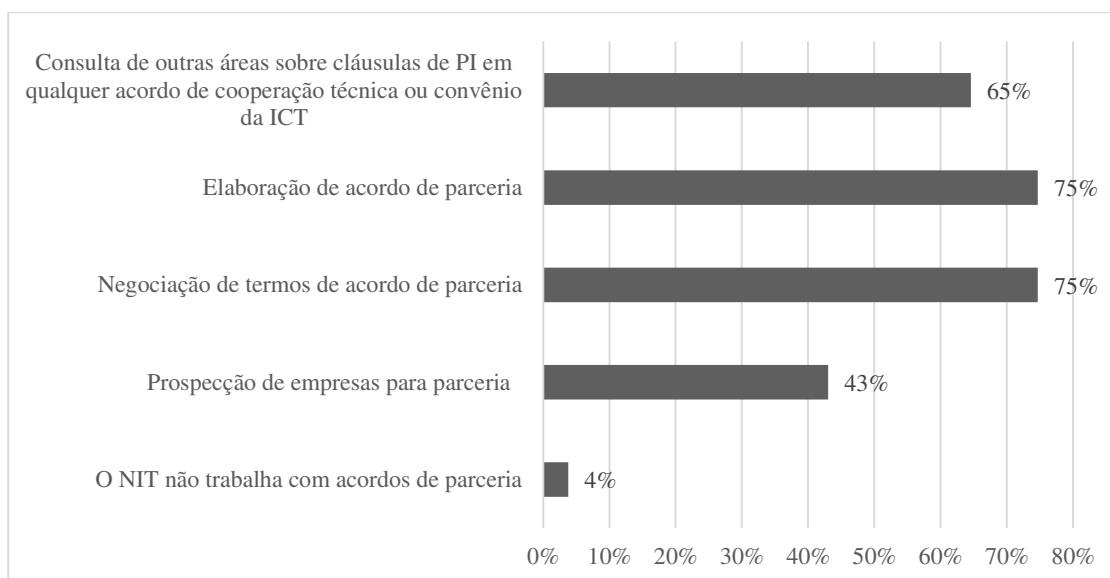
Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

Foram 11 os NITs que informaram realizar os quatro serviços de licenciamento (prospecção de interessados na tecnologia, elaboração de contratos de licenciamento de tecnologia, estudos de potencial de transferência de tecnologia e preparação e publicação de editais de licenciamento de tecnologia), sendo nove dessas ICTs públicas. Desses 11 NIT, 10 estão localizados no eixo Sul-Sudeste do país.

Em relação aos serviços relacionados aos acordos de parceria, foram considerados os serviços que podem ser desempenhados pelos NITs desde a prospecção de potenciais empresas parceiras até a elaboração de instrumentos jurídicos para a formalização de parcerias, separados da seguinte forma: (1) prospecção de empresas para parceria, que é quando o NIT ativamente busca uma empresa que possa desenvolver um projeto em conjunto com a ICT; (2) negociação de termos de acordo de parceria, que trata de envolver o NIT em questões de negociação de ganhos econômicos dos partícipes do acordo; (3) elaboração de acordo de parceria, que é a redação das cláusulas do acordo de parceria propriamente dito; e (4) consulta de outras áreas

sobre cláusulas de PI, que acontece quando o NIT não está envolvido na negociação ou elaboração de determinado instrumento de parceria, mas é consultado sobre as cláusulas de PI.

Figura 16: Serviços relacionados à formalização de acordos de parceria



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

Os NIT que oferecem o serviço de negociação de termos e elaboração de acordos de parceria totalizam 75% da amostra da pesquisa (Figura 16). Essa oferta é bem superior ao que foi informado em relação aos serviços de licenciamento, o que reforça a impressão de que os NITs estão tendo mais capacidade de apoiar esse tipo de transferência de tecnologia, quando comparado com a capacidade de apoiar o licenciamento. Deve-se considerar que o acordo de parceria só depende da vontade mútua da ICT e da empresa em interagir, para a consecução de um projeto conjunto, enquanto que os contratos de licenciamento dependem do desenvolvimento de tecnologia pela ICT, que desperte o interesse de alguma empresa em específico. Portanto, as demandas por esses dois formatos de transferência deve ser bem diferente dentro das ICTs.

Esse dado, junto com as informações sobre licenciamento, traz consigo a importância de capacitação da equipe do NIT em questões relacionadas à negociação e elaboração de termos de contratos de tecnologia. Os serviços relacionados à transferência de tecnologia via licenciamento ou acordo de parceria são, em grande parte, dependentes de mão de obra

treinada, e pouco intensivos em capital financeiro. Entre as 79 ICT respondentes, 37 informaram que possuem, em suas equipes, profissionais com formação em Direito, o que pode ser um diferencial para a prestação desses serviços e um ponto importante de atenção para a formulação de políticas públicas horizontais para NIT.

IV.2.2. Serviços especializados e atividades para fortalecimento do relacionamento com pesquisadores

Foram considerados como serviços especializados para fortalecimento do relacionamento do NIT com os pesquisadores da ICT aqueles relacionados à prospecção de informações tecnológicas. Os NIT também foram questionados sobre suas atividades de disseminação da cultura da inovação e de apoio à elaboração de projetos para busca de fomento, dado que essas atividades também são consideradas como relevantes para o relacionamento com pesquisadores. Vale ressaltar que a promoção desse relacionamento dentro da ICT parece ser requisito primordial para a boa atuação dos NITs, uma vez que a legitimidade de seu papel como intermediário da relação da ICT com o setor produtivo é dependente do reconhecimento, pelos pesquisadores, desse papel. Portanto, essa seção trata de serviços e atividades desempenhadas pelos NITs para favorecer ou, em alguns cenários, viabilizar sua atuação junto aos pesquisadores da ICT.

Os serviços relacionados à prospecção tecnológica são aqueles que envolvem a elaboração de estudos baseados em informações tecnológicas. São serviços extremamente especializados, que dependem de pessoal treinado para lidar com bases de dados complexos, que incluem artigos científicos e bancos de patentes. Além da capacitação de pessoal, é necessária adquirir assinaturas anuais dessas bases, sendo que a maior disponibilidade de ferramentas de análise está em geral associada a bases mais custosas. Apesar das facilidades oferecidas pela disponibilização de bases de dados por meio do Portal Periódicos CAPES, é necessária capacitação das equipes dos NITs para a prestação desses serviços. Esses serviços ligados à prospecção tecnológica tornaram-se obrigatórios a partir da determinação legal introduzida na revisão da Lei da Inovação feita em 2016, e podem auxiliar as ICTs na reorganização de seus portfólios de PI.

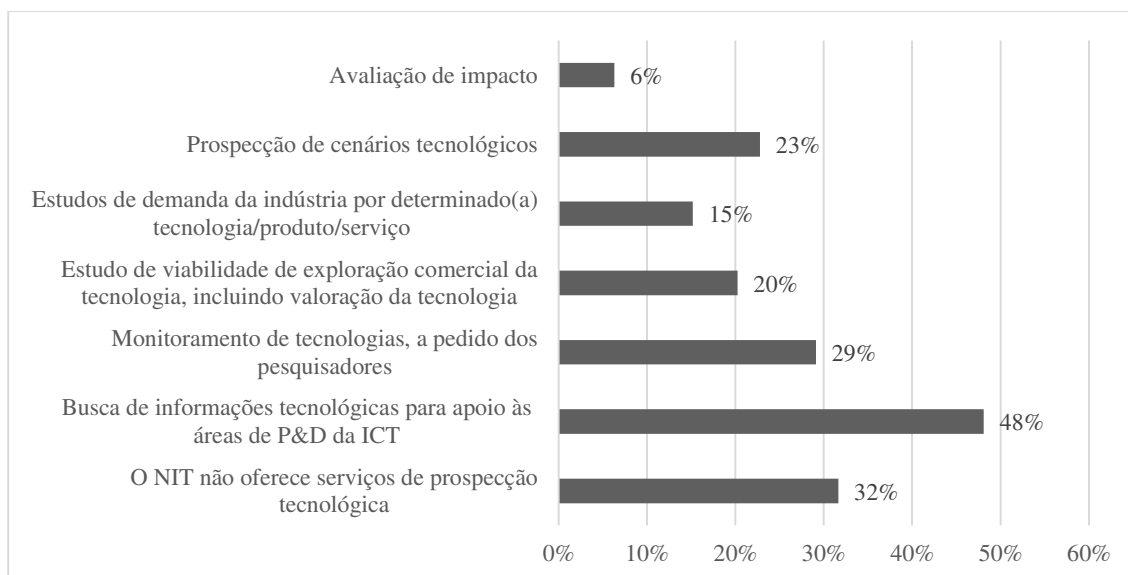
Os estudos de prospecção tecnológica considerados nessa pesquisa foram: (1) busca de

informações tecnológicas, que é um dos serviços mais comuns e que mais se assemelha à busca de anterioridade oferecida entre os serviços de PI, porque trata de entregar ao pesquisador um relatório com informações relevantes acerca do tema de interesse dele; (2) o monitoramento de tecnologias, que é um serviço de manutenção de acompanhamento contínuo de determinado tema de interesse do pesquisador, com o intuito de mostrar por que caminhos determinada tecnologia está se desenvolvendo; (3) a prospecção de cenários tecnológicos, que tem como objetivo pensar possíveis cenários futuros de desenvolvimento de uma tecnologia de interesse, para auxiliar os pesquisadores na definição de linhas de pesquisa ou de compras de equipamentos de alta complexidade; (4) o estudo de demanda, que também tem função direta de apoio ao pesquisador, uma vez que busca demandas industriais reais para orientar linhas de pesquisa e desenvolvimento mais aplicadas; (5) o estudo de viabilidade de exploração comercial que, em geral, busca auxiliar a transferência de tecnologia a partir da avaliação do potencial comercial da tecnologia, em geral por meio do uso de ferramentas de valoração, e; (6) a avaliação de impacto, que avalia o impacto do desenvolvimento/introdução de determinada tecnologia para, por exemplo, justificar investimentos em pesquisa.

Os resultados apresentados na Figura 17 mostram que 32% dos NITs não oferecem nenhum serviço de prospecção tecnológica e são ainda baixas as porcentagens de NIT que disponibilizam os serviços elencados (sempre abaixo de 30%), a não ser pelo serviço de busca de informações tecnológicas, que chega a 48%, muito provavelmente por guardar grande similaridade com o serviço de busca de anterioridade que precede a proteção de tecnologias por patente.

Uma outra forma do NIT apoiar os pesquisadores e a pesquisa institucional é oferecer atividades de apoio à elaboração de projetos para financiamento externo. Isso porque, muitas vezes, os formatos para cadastro e análise de projetos pelos órgãos de fomento são bastante complexos e específicos, e envolvem também grandes levantamentos de documentação. Os NITs podem, portanto, não só desenvolver a expertise para auxiliar os pesquisadores no atendimento das especificidades de cada órgão de fomento, como também auxiliar na tramitação desses projetos dentro da ICT.

Figura 17: Serviços relacionados à prospecção tecnológica



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

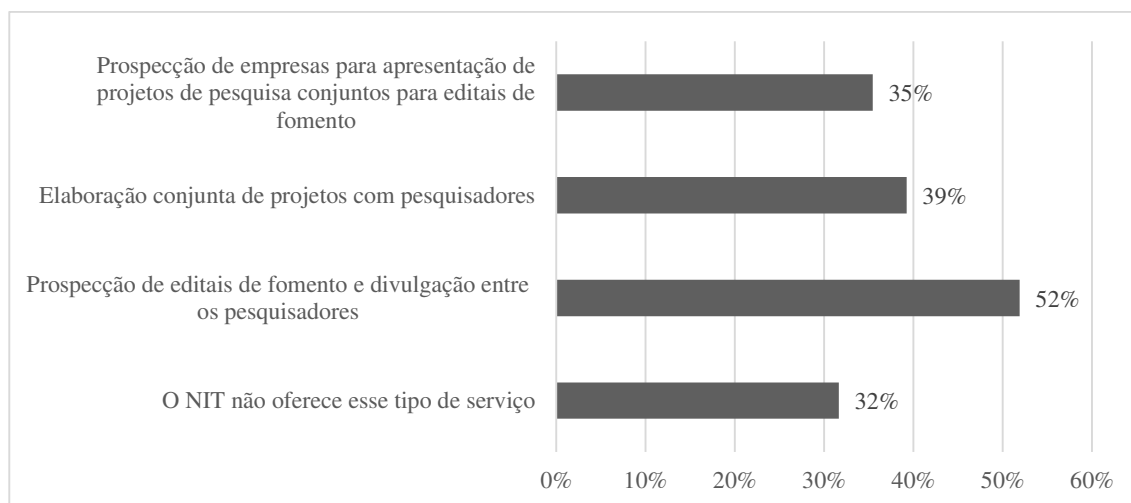
Dentre as atividades de apoio à elaboração de projetos para financiamento, foram consideradas: (1) prospecção de editais de fomento, que se trata da divulgação de algum tipo de informe periódico aos pesquisadores sobre oportunidades de fomento disponíveis; (2) prospecção de empresas para apresentação de projetos em conjunto, que é uma atividade voltada à busca de potenciais empresas parceiras para a participação em editais, em geral focado em inovação, em que se faz necessária a presença de um parceiro privado, e; (3) elaboração de projetos, que se trata de apoiar os pesquisadores na elaboração dos projetos, cuidando do atendimento às especificidades de cada órgão de fomento e dos trâmites internos e externos à ICT. É válido apontar que essas atividades não estão previstas em Lei, mas foram incluídas na pesquisa por fazerem parte das atividades de alguns NIT como forma de estabelecimento de aproximação com o corpo de pesquisadores da ICT.

Em relação às atividades do NIT de apoio à elaboração de projetos para financiamento por organizações externas, houve um destaque para a prospecção de editais de fomento e divulgação entre os pesquisadores, que é realizada por 52% dos NITs (Figura 18). Dezesesseis NIT reportaram oferecer essas três atividades aos pesquisadores, sendo 14 destes localizados no eixo Sul-Sudeste.

E apesar de 32% dos NITs terem informado que não realizam esse tipo de atividades, quando perguntados sobre a importância de oferecer esse tipo de serviço para apoiar os pesquisadores em suas atividades de P&D, 41 dos 79 respondentes atribuiu importância

máxima (nota 5, numa escala de 1 a 5).

Figura 18: Atividades de apoio à elaboração de projetos para financiamento



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

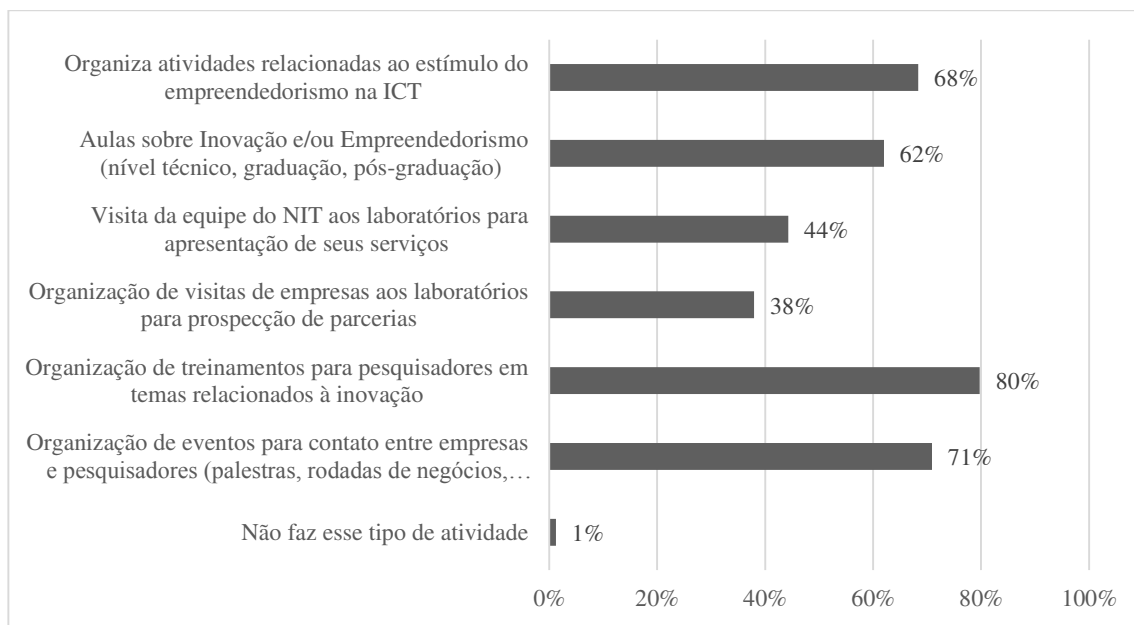
Pode-se pensar que esse tipo de atividade de apoio à P&D institucional é importante na criação de relacionamento entre o NIT e os pesquisadores, que são seus clientes internos, para dar legitimidade à atuação dos Núcleos dentro das ICTs. Essa questão é especialmente relevante quando tratamos de questões relacionadas à disseminação de cultura, que é o próximo assunto a ser tratado.

As atividades de disseminação de cultura consideradas nesse trabalho foram a realização de eventos, visitas (tanto da equipe do NIT quanto de representantes de empresas aos laboratórios da ICT) e treinamentos, além também de considerar a oportunidade do NIT participar de aulas sobre Inovação e Empreendedorismo.

Somente um NIT informou não realizar atividades de disseminação da cultura da inovação em sua instituição (Figura 19). Pode-se considerar que esse tipo de atividades – eventos para contato entre empresas e pesquisadores (palestras, rodadas de negócios, etc), treinamentos para pesquisadores em temas relacionados à inovação, visitas de empresas aos laboratórios para prospecção de parcerias, visita da equipe do NIT aos laboratórios para apresentação de seus serviços, aulas sobre Inovação e/ou Empreendedorismo (nível técnico,

graduação, pós-graduação) e atividades relacionadas ao estímulo do empreendedorismo na ICT – são necessárias para viabilizar a atuação do NIT dentro das ICTs dada a baixa cultura de inovação que permeia o ambiente acadêmico nacional.

Figura 19: Atividades de disseminação da cultura da inovação na ICT realizadas pelo NIT



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

A organização de visitas, tanto de empresas quanto da equipe do NIT aos laboratórios da ICT foram as atividades com menor percentual de NIT ofertantes (38% e 44%, respectivamente). Em contrapartida, as atividades de treinamento de pesquisadores e organização de eventos para aproximação do setor produtivo tiveram resposta de 80% e 71%, respectivamente. Ministras aulas é atividade oferecida por 62% dos NITs, o que é um dado relevante se considerarmos que a uma formação orientada para o empreendedorismo com a participação dos NITs pode ser chave para o aumento da legitimidade interna desses Núcleos.

Quando perguntados sobre a importância dos NITs desempenharem essas atividades de disseminação de cultura, mais de 70% dos respondentes acreditam ser importante ou essencial para a atuação dos NITs junto aos pesquisadores, sendo que a organização de treinamentos foi considerada importante ou essencial por 92% dos respondentes. Esses resultados sugerem que uma das formas mais eficientes de sensibilizar os pesquisadores, que são os principais

geradores de demandas para os NITs, é por meio de atividades de disseminação da cultura da inovação.

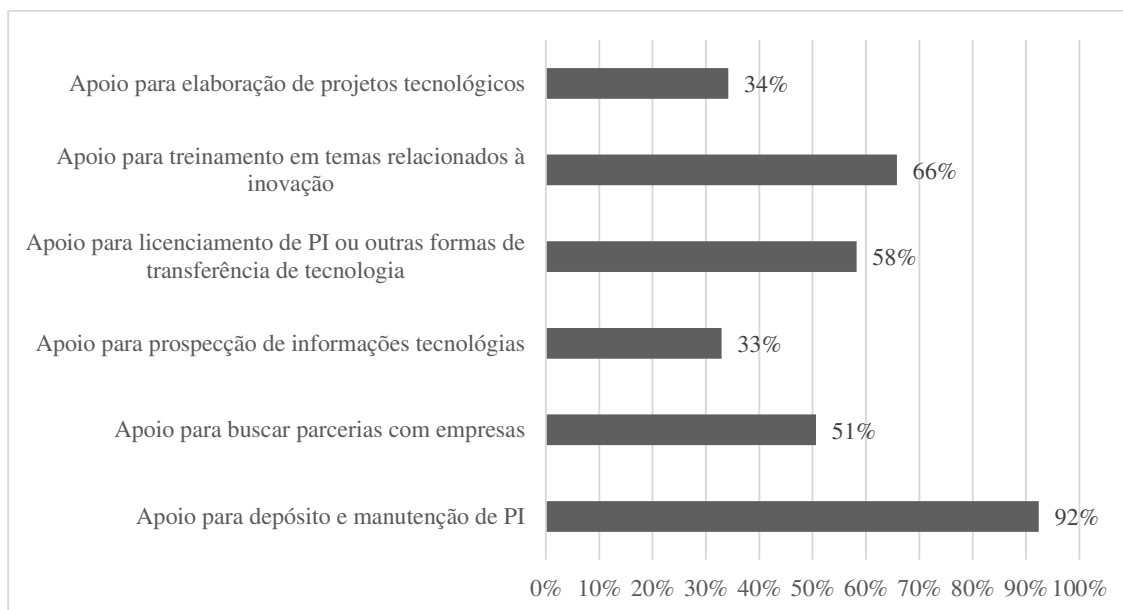
IV.2.3. Viabilidade dos NITs

A próxima seção do questionário buscou endereçar questões que afetam profundamente a atuação dos NITs, como legitimidade, orçamento e pessoal.

A Figura 20 demonstra por quais atividades o NIT é reconhecido pelos pesquisadores da ICT. É válido ressaltar que a pergunta foi direcionada aos gestores de NIT, e não aos pesquisadores. Parece estar bem consolidado o protagonismo dos NITs nas atividades relacionadas a depósito e manutenção de PI, que era função primordial dos NITs da política de estímulo ao relacionamento entre ICT e empresa, implantada a partir de 2004. Claro que devemos considerar o viés amostral da pesquisa e ainda ressaltar que não necessariamente esse reconhecimento é uniforme dentro da ICT, dado que os NITs desenvolvem relacionamentos mais estreitos com algumas áreas técnicas.

É interessante perceber que o apoio ao treinamento de pesquisadores é percebido pelos NITs como uma função do NIT mais reconhecida do que o licenciamento de tecnologia e a busca por empresas para parceria, mas isso pode também ser um reflexo dos esforços dos NITs em disseminar a cultura da inovação nas ICTs. Por outro lado, as atividades de elaboração de projetos e prospecção de informações tecnológicas, que têm um viés de apoio à P&D na ICT, tiveram percentuais de 34% e 33%, respectivamente. Pode-se discutir que esses resultados sugerem que os pesquisadores reconhecem a proteção da PI como um fim em si mesma, ainda não tendo pleno conhecimento da relevância da transferência de tecnologia.

Entre os 79 NITs respondentes, 70 afirmaram ser reconhecidos institucionalmente como os gestores da Política de Inovação da ICT. É interessante refletir, no entanto, se essa legitimidade de gestão da Política se traduz em legitimidade de atuação, porque isso depende de que competências, além das mínimas estabelecidas por Lei, estão atribuídas ao NIT nessas Políticas de Inovação, e qual é o limite do poder de decisão do Núcleo.

Figura 20: Reconhecimento da função do NIT pelos pesquisadores da ICT

Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

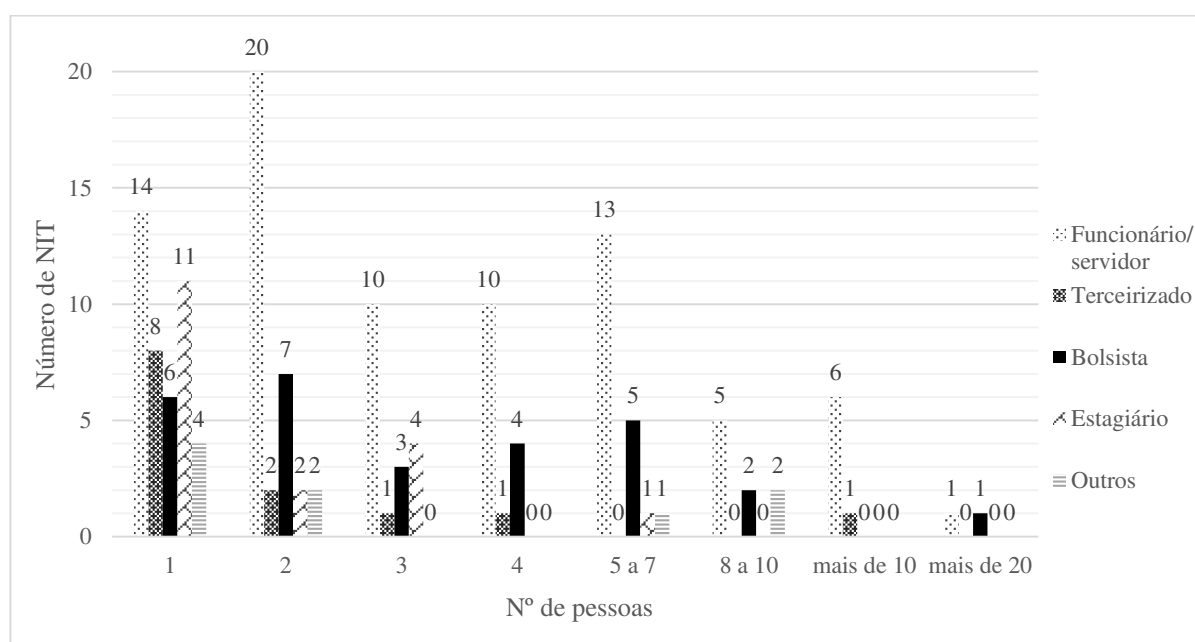
Parece também não haver relação entre a posição que o NIT ocupa no organograma da ICT e a sua legitimidade institucional. Somente 20 dos 59 NIT que estão um ou dois degraus abaixo da autoridade máxima da instituição relataram também serem reconhecidos como gestores da Política de Inovação. Houve ainda comentários dos respondentes sobre o fato de que esse reconhecimento informado pode não estar horizontalizado na ICT, ou ainda que o reconhecimento se limita às questões relacionadas à proteção de PI.

Frente ao setor produtivo, o reconhecimento dos NITs como elo de ligação entre a indústria e a ICT não se revelou muito positivo. Somente 15% dos NITs responderam que as empresas demandam a presença do NIT ao iniciar uma conversa com a ICT, enquanto que 41% das ICTs responderam que as empresas não fazem essa demanda. Entre os respondentes, 28% alegaram que só demandam a presença do NIT as empresas que já interagiram com o Núcleo anteriormente. Considerando que a interação direta entre representantes das empresas e pesquisadores é uma das formas mais comuns de aproximação para o desenvolvimento conjunto de projetos, torna-se essencial que os pesquisadores reconheçam a função do NIT e demandem a presença do mesmo nas negociações com empresas.

Um elemento crítico na viabilidade dos NITs é a composição de suas equipes. A Figura

21 traz informações sobre a composição das equipes dos NITs respondentes relacionando a quantidade de NIT respondentes e o tipo de vínculo funcional estabelecido com entre os membros da equipe do NIT e a ICT. Os vínculos mais comuns, que estão destacados nas barras do gráfico abaixo são: funcionário/servidor, terceirizado, bolsista e estagiário, além da indicação de outros vínculos diferentes dos anteriormente explicitados. Funcionários ou servidores são, supostamente, a equipe fixa do NIT, pois os servidores ou funcionários têm vínculos mais estabilizados com a ICT pública ou privada, respectivamente. Maior número de servidores/funcionários na equipe do NIT significam uma composição menos sujeita à rotatividade.

Figura 21: Composição e tamanho das equipes dos NITs



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

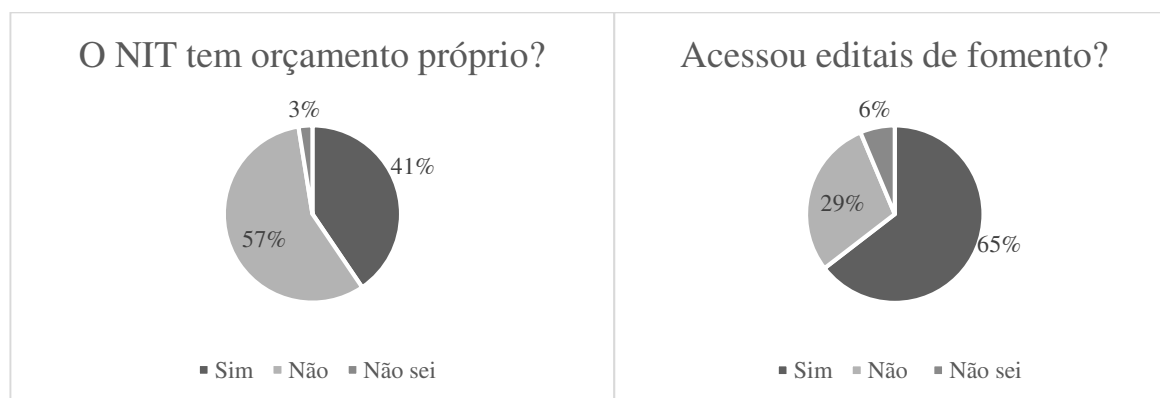
A pesquisa revelou que 34 dos NITs respondentes têm 1 ou 2 servidores/funcionários. Desses 34, 10 são Institutos Federais que estão, portanto, funcionando a partir de estruturas enxutas de pessoal. Quando consideramos NITs com mais de 8 servidores ou funcionários, esse número cai para 12 NIT, sendo todos esses localizados no eixo Sul-Sudeste. A média de servidores/funcionários informada pelo Relatório FORMICT é de 6,5 pessoas, em regime de

dedicação integral ou parcial, considerando somente NIT implantados ou em implantação.

No caso dos bolsistas, 65% dos NITs responderam não possuir nenhum bolsista, enquanto que o Relatório FORMICT aponta uma média de 1,5 bolsista por NIT implantado ou em implantação. Esse resultado pode ser um efeito do viés amostral da pesquisa realizada, ou ainda uma consequência da diminuição do investimento em Ciência & Tecnologia nos últimos anos³⁰.

A figura 22 traz informações sobre o financiamento dos NITs. Entre os respondentes, 32 NIT (41%) afirmaram possuir orçamento próprio, enquanto que 57% não acessam recursos via orçamento próprio. Na figura 23 pode-se observar quais atividades são cobertas por esse orçamento próprio. Destacam-se o financiamento de atividades relacionadas à disseminação de cultura da inovação e à manutenção de PI, que são atividades que necessitam de aplicação direta de recursos financeiros.

Figura 22: Financiamento dos NITs



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

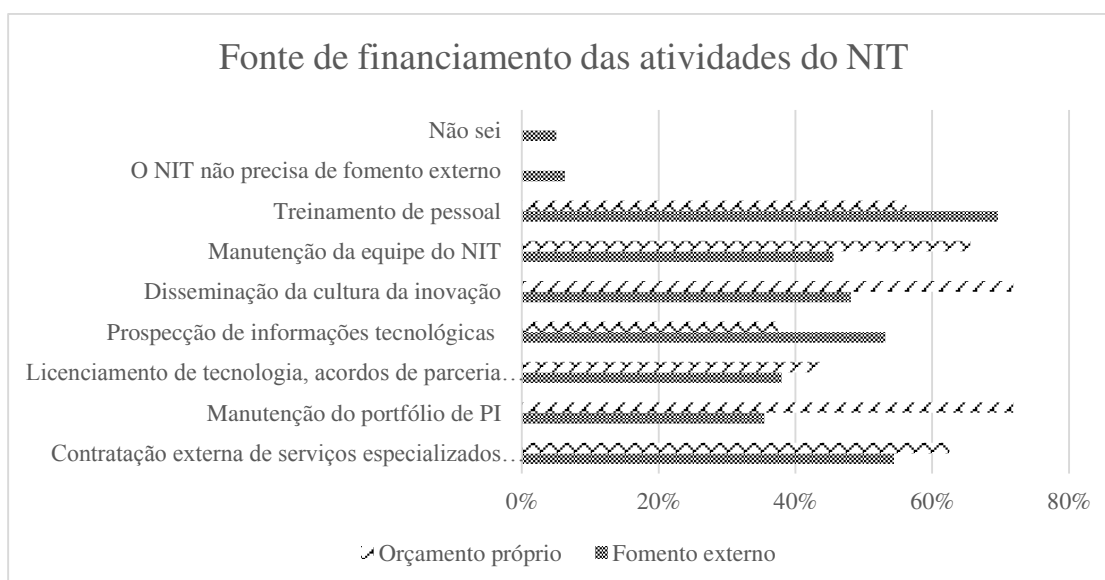
Não surpreende, portanto, que 66% dos NITs apliquem parte do seu orçamento na manutenção da sua equipe e 63% na contratação externa de serviços especializados, para garantir o atendimento aos clientes e a prestação contínua de serviços. Esses resultados reforçam ainda a heterogeneidade do perfil dos NITs, mostrando que nem todos os que dispõem

³⁰ Informações do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações sobre o dispêndio nacional em Ciência & Tecnologia entre os anos de 2000 e 2016 por atividade - https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2.1.1.html – acesso em 26/2/2019.

de orçamento próprio conseguem sustentar suas equipes de trabalho. Pode ser que exista a necessidade de discutir se há pessoal suficiente para as atividades esperadas do NIT em cada contexto institucional, inclusive no que tange o conjunto de competências da equipe, que pode variar de acordo com vocação da instituição à qual o NIT está vinculado.

Quando perguntados sobre o acesso a editais de fomento, 51 NIT informaram já ter acessado esse tipo de recurso (Figura 22). Mais uma vez, o viés amostral pode estar, em parte, afetando esse resultado, superestimando o número de NIT que conseguem acessar editais de fomento e também a disponibilidade de editais. Isso porque muito dos recursos disponibilizados para NIT via editais de fomento é proveniente de FAPs, sendo esse tipo de financiamento mais comum nas FAPs do eixo Sul-Sudeste.

Figura 23: Fonte de financiamento por atividade dos NITs



Fonte: Elaboração própria baseada nas respostas obtidas no questionário *online*

A Figura 23 também traz informações sobre as atividades que são financiadas com recursos provenientes de fomento externo, e demonstra que há variações interessantes em relação aos gastos feitos com orçamento próprio. Atividades de treinamento de pessoal passam a ser realizadas por 70% das ICTs quando o recurso é externo, enquanto que manutenção da equipe do NIT cai para 46%, o que é compreensível, dado que o fomento externo paga mão de obra temporária, somente.

É interessante notar que a prospecção de informações tecnológicas aumenta, o que pode significar que o uso do recurso está sendo destinado a contratação externa desse serviço. A manutenção do portfólio é muito mais fortemente financiada com recursos próprios, pois a porcentagem de ICT que usam financiamento externo para essa atividade cai para 35%. Isso se dá provavelmente porque existe uma obrigatoriedade de cumprimento de prazos de pagamento, sob a pena de perda da PI e, portanto, não se pode ser dependente de um recurso intermitente para esse tipo de despesa. Poderia se pensar na garantia de um orçamento mínimo para a manutenção do portfólio de PI das ICTs, dado que a perda do investimento no caso do não pagamento das taxas de manutenção é o total de todo o recurso investido em taxas do INPI somado aos gastos referentes aos serviços efetuados, como busca de anterioridade, redação da patente, estudos prospectivos, entre outros.

Quando perguntadas sobre o relacionamento com a Procuradoria vinculada às suas ICTs de origem, 32 dos 53 NIT que responderam a essa questão afirmaram ter boa relação com essa assessoria jurídica. Esse dado é importante para dar uma noção de que o sistema de inovação e a atuação dos NITs, desde a criação da Lei da Inovação em 2004, atingiu um novo estágio de maturação. Isso porque, em situações dúbias ou incertas do regramento jurídico, é comum que os gestores públicos, em conjunto com as Procuradorias das instituições públicas, optem por não se envolver em atividades de inovação por causa da insegurança jurídica do processo de interação entre ICTs e empresas³¹.

Nove NIT informaram não ter boas relações com a Procuradoria, enquanto que sete informaram que essa relação vem melhorando com o tempo, mas ainda não atingiu um status bom. Seis NIT relataram não ter ainda interagido com suas respectivas Procuradorias e, entre esses, três foram fundados após 2005, dentro dos Programas de Expansão das Instituições Federais de Ensino Superior no Brasil – REUNI – e de criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, que criou os Institutos Federais.

Entre os 14 Institutos Federais respondentes, 11 reportaram boas relações com a Procuradoria o que, mais uma vez, reforça que as estruturas criadas mais recentemente podem

³¹ RAUEN, C.V. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-empresa? *Radar IPEA*, n. 43, 2016. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/160309_radar43_cap_3.pdf. Acesso em: 26 fev. 2019

ter mais facilidade na criação de legitimidade institucional, por já nascerem dentro de um contexto que vem buscando estimular a interação entre ICTs e empresas.

IV.2.4. Sistematização e caracterização da atuação dos NITs

Nessa seção, será apresentada uma sistematização dos dados coletados na pesquisa *online*, com o intuito de relacioná-los entre si para caracterização da atuação dos NITs. As informações fornecidas pelas ICTs respondentes são agregadas para sugerir relações entre as atividades dos NITs e seu papel nas ICTs para transferência de tecnologia.

Pode-se supor que a atuação e a prestação de serviços pelos NITs inicia-se a partir dos serviços relacionados à proteção de PI, indo em direção à consolidação da oferta de serviços de transferência de tecnologia que, no caso desse trabalho, estão representados pelo licenciamento de tecnologias e pelos acordos de parceria. Essa é uma premissa natural, que acompanha o desenvolvimento da Política de Inovação e do Marco Legal de C,T&I no Brasil, a partir de 2004, e que foi confirmada na pesquisa.

Foi observado que 42 NIT oferecem os quatro serviços relacionados à proteção de PI, e 22 NIT oferecem os quatro serviços relacionados ao estabelecimento de acordos de parceria com empresas, enquanto que somente 11 oferecem os quatro serviços relacionados ao licenciamento de tecnologias próprias. São 14 os NITs que oferecem ao menos três dos seis serviços de prospecção tecnológica e 19 oferecem atividades ligadas à elaboração de projetos para financiamento externo.

Os serviços de prospecção tecnológica e elaboração de projetos podem ser considerados como mais deslocados em relação ao eixo PI-TT³² e figuram como serviços mais intimamente relacionados ao apoio à P&D da ICT (e, conseqüentemente, ao estreitamento do relacionamento dos NITs com os pesquisadores). Independente desse deslocamento, deve-se considerar que a oferta desse tipo de serviço de apoio à P&D pelos NITs é um grande avanço na atuação desses Núcleos, uma vez que não é uma determinação legal e contribui para o estabelecimento de relacionamento com os pesquisadores da ICT e, conseqüentemente, para a

³² PI-TT – da proteção da propriedade intelectual à transferência de tecnologia

legitimidade interna do NIT.

Um dado interessante que surgiu na pesquisa foi que 10 dos 14 Institutos Federais oferecem os quatro serviços de proteção de PI, mas somente três oferecem serviços de licenciamento, e esses mesmos três já possuem tecnologias licenciadas. Pode-se considerar esse como um dado interessante para a avaliação da maturação dos NITs, já que a lei de criação dessas instituições data de 2008 e, portanto, os NITs vinculados aos Institutos Federais já foram criados dentro do organograma original desses Institutos, diferente da grande maioria das ICTs nacionais, que só criou estrutura de NIT a partir da determinação legal, em 2004³³. Outra possibilidade é que esses Institutos Federais tenham sido criados já dentro de um viés tecnológico que favorece a geração de pesquisa aplicada e, portanto, tenham mais possibilidades de gerar pedidos de patente.

Somente 14 ICT oferecem pelo menos três dos serviços de prospecção tecnológica, e esses três serviços mais comumente oferecidos são: busca de informações tecnológicas (que guarda similaridades com a busca de anterioridade realizada para a proteção de PI), monitoramento de tecnologias e prospecção de cenários tecnológicos. Apesar dos serviços de prospecção tecnológica terem se tornado função legal do NIT na revisão do Marco Legal de C,T&I publicada em 2016, ainda há 29 NITs que não desempenham nenhum dos serviços relacionados. É importante considerar, no entanto, que como a revisão da Lei data de 2016 e o Decreto só é lançado em 2018, e a pesquisa foi realizada ao longo do ano de 2018, pode não ter havido tempo, recursos financeiros e humanos necessários a essa adaptação por parte das ICTs. Não parece haver relação entre os NITs que oferecem esse tipo de serviço e os que oferecem serviços de proteção de PI.

Os serviços relacionados à transferência de tecnologia via licenciamento ou acordo de parceria são, em grande parte, dependentes de mão de obra treinada, e pouco intensivos em capital financeiro. 37 dos 79 respondentes informaram que possuem, em suas equipes, profissionais com formação em Direito, o que pode ser um diferencial para a prestação desses serviços e um ponto importante de atenção para a formulação de políticas públicas horizontais para NITs.

Foi feita uma análise buscando estabelecer relações entre os diferentes fatores

³³ Até o final do ano de 2004, só 14 das ICTs brasileiras possuíam NIT (TORKOMIAN, 2009)

relacionados à atuação dos NITs, explorados na pesquisa *online*. Dado que os serviços de licenciamento e acordo de parceria são baseados na elaboração de instrumentos jurídicos como acordos e contratos, poderia se supor que os NITs que oferecem esses serviços poderiam ter mais advogados em suas equipes. No entanto, esse conteúdo vai além do escopo dessa pesquisa, mas pode-se perceber aqui que a capacitação da equipe é um dos elementos que define que serviços serão prestados pelo NIT.

Ao buscar relações sobre o tema legitimidade institucional do NIT, observou-se que dois terços dos NITs que têm orçamento próprio afirmaram também ser reconhecidos como instância gestora da Política de Inovação Institucional, o que demonstra a existência de alguma relação entre legitimidade e garantia de orçamento próprio.

Foi verificada uma relação entre os NITs que relataram o reconhecimento como gestores da Política de Inovação institucional e os que informaram ter uma boa relação com a Procuradoria. Isso pode significar que o reconhecimento interno do NIT é importante para o bom relacionamento com a assessoria jurídica da ICT e, conseqüentemente, uma redução da insegurança jurídica nas interações com empresas.

Portanto, pode-se inferir que a garantia de orçamento próprio e uma boa relação com outras instâncias da ICT dependem da legitimidade institucional. Se fizer a ligação entre o orçamento disponível e a capacidade de contratação e manutenção da equipe do NIT, verifica-se uma ligação entre esses elementos.

É essencial aqui trazer também para a discussão a heterogeneidade dos NITs, tanto que concerne a sua estrutura quanto em relação a oferta de serviços. Mesmo tendo sido criados, compulsoriamente, por um mesmo dispositivo legal, os contextos e recursos disponíveis para cada NIT no seu processo de desenvolvimento afetaram a estrutura, a composição de equipe e a compreensão das funções desses Núcleos, como fica claro pela diversidade das respostas obtidas nessa pesquisa. Portanto, apesar de haver possibilidade de endereçamento de questões comuns a todos os NITs, como treinamentos e disponibilização de ferramental de trabalho como *softwares* para mineração de dados, existe ainda uma outra gama de elementos que merecem ser abordados de forma menos horizontal, respeitando a variabilidade e o contexto institucionais.

IV.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS À LUZ DA LITERATURA RELACIONADA

Os resultados encontrados na pesquisa *online* confirmaram as informações encontradas na literatura e dos dados apresentados pela análise dos Relatórios FORMICT de que há uma grande heterogeneidade na atuação dos NITs. Esses núcleos oferecem serviços aos seus clientes internos e externos à ICT de acordo com: (1) o contexto interno da ICT, que compreende a disseminação da cultura da inovação, a legitimidade que o NIT tem para atuar internamente, as áreas do conhecimento em que a ICT faz P&D, as relações com outras estruturas da ICT, e ainda (2) o contexto externo, que considera recursos financeiros disponíveis para investimento em P&D, a disponibilidade de empresas para parcerias tecnológicas, as políticas governamentais, entre outros. Esses achados estão respaldados na ideia de que o Sistema Nacional de Inovação tem arranjos institucionais distintos em cada país, e esses arranjos se movem na direção do desenvolvimento de capacidade tecnológica (NELSON, 1992), com a ressalva de que as instituições do arranjo podem atuar positiva ou negativamente no Sistema. Isso parece ser verdade para a implantação no Brasil de uma Política de Inovação baseada, entre outros aspectos, no fomento à interação entre ICTs e empresas que, passados 15 anos da promulgação da Lei nº10.973/2004 ainda não tem rendido resultados semelhantes aos encontrados em outros países que se utilizaram de mecanismos similares (LEYDESDORFF & MEYER, 2010).

As diferenças de contexto podem ser bastante importantes para explicar essas diferenças. Ao contrário do que ocorreu nos EUA na década de 70, não foi a busca por financiamento privado para a pesquisa, por causa da escassez de recursos públicos, que moveu as ICTs na direção da interação com empresas (MOWERY & SAMPAT, 2005). A Política de Inovação que criou os NITs foi uma determinação legal descolada da cultura das ICTs nacionais, e também da realidade do setor produtivo nacional (SUZIGAN & ALBUQUERQUE, 2008), dado que essa política é, primordialmente, uma tentativa de possibilitar a apropriação, pelas empresas, do conhecimento científico produzido nas ICTs brasileiras, em uma visão ainda linear do processo de inovação (MOWERY, 1983).

Os resultados da pesquisa *online* sugerem que se faz necessário respeitar as variabilidades institucionais e disseminar a cultura da inovação nas ICTs para atingir bons resultados. Os achados de De Fuentes e Dutrénit (2012) corroboram com esse resultado, dado que esses autores relataram que o estímulo para a interação entre ICTs e empresas pela perspectiva da ICT está relacionado à missão da ICT (e a relevância do desenvolvimento do empreendedorismo nessa missão) e a experiências bem-sucedidas anteriores de transferência de tecnologia, ambos importantes aspectos da cultura institucional. O reconhecimento da função do NIT dentro da ICT e, por conseguinte, sua legitimidade institucional, é condição essencial para a formulação de qualquer política que dependa da relação entre ICTs e empresas. Portanto, as atividades de disseminação de cultura também podem ser consideradas alvo preferencial de políticas horizontais. Castro e Souza (2012) já abordaram a questão da legitimidade dos Núcleos junto à comunidade acadêmica como sendo muito baixa, justamente pela falta de uma cultura organizacional favorável à transferência de conhecimento e ao empreendedorismo, o que sugere a necessidade da atuação dos NITs é na criação de iniciativas que despertem o interesse dos pesquisadores por atuação em prol do apoio à inovação.

Outro argumento que corrobora com os achados da pesquisa de que o reconhecimento do NIT como gestor da Política de Inovação institucional não é suficiente para legitimidade da atuação é o de que as características individuais dos pesquisadores são mais importantes do que o regimento interno das ICTs para a formação de parcerias de sucesso (D'ESTE & PATEL, 2007). Em sendo os pesquisadores o principal canal de entrada das empresas para a realização de acordos de desenvolvimento conjunto de projetos tecnológicos, torna-se mais relevante investir na disseminação da cultura da inovação na ICT, para adesão voluntária dos pesquisadores, do que no estabelecimento de normativas que procurem compelir a interação entre ICTs e empresas. Muscio (2010) reforça ainda que a disseminação de cultura é essencial para que o fluxo natural do processo de transferência de tecnologia seja o pesquisador procurar o ETT, e não ao contrário. Por essa perspectiva, é simples compreender porque as atividades de disseminação de cultura recebem investimento por mais de 70% dos NITs respondentes da pesquisa que possuem orçamento próprio.

Uma política complementar que pode auxiliar a aproximação dos pesquisadores do NIT está relacionada aos critérios de avaliação utilizados para pontuar pesquisadores em editais de fomento, como é o caso das chamadas do CNPq para concessão de bolsas de Produtividade em

Pesquisa. Os critérios para a concessão de bolsas são formulados pelos Comitês de Assessoramento de cada área do conhecimento e, nem sempre, mesmo nas áreas que poderiam estar mais ligadas ao desenvolvimento de pesquisa aplicada, há maior valorização da transferência de tecnologia em relação à publicação de artigos científicos.

Pode-se compreender, considerando os resultados da pesquisa *online*, que papel e habilidade dos NITs refere-se à prestação contínua de serviços de qualidade, o que está relacionado com o recrutamento e treinamento da equipe, dado que os serviços prestados pelos NITs são bastante dependentes dos recursos humanos bem treinados de que esses Núcleos dispõem. A questão do comprometimento da alta administração está diretamente ligada à legitimidade interna do NIT, que influenciará questões relacionadas a orçamento e relacionamento com outras instâncias institucionais, como é o caso das Procuradorias em relação às ICTs públicas. O trabalho de Ankrah e Al-Tabbaa (2015) corrobora com esses resultados ao determinar como alguns dos fatores que influenciam a interação entre ICTs e empresas o papel e a habilidade dos NITs, o recrutamento e treinamento da equipe dos NITs e o comprometimento da alta administração das ICTs.

O baixo número de bolsistas reportado pelos NITs respondentes da pesquisa pode ser explicado pela diminuição da oferta de bolsas pelo governo federal, ou ainda pelo fato de que os NITs têm poucos bolsistas, e alta rotatividade desse tipo de mão-de-obra, o que reforça que uma das maiores dificuldades para a prestação contínua de serviços especializados é a contratação e a capacitação da equipe de trabalho (TORKOMIAN, 2009). O descontentamento com a composição das equipes dos NITs parece permanecer, dado que 65% dos NITs respondentes informaram que a quantidade de pessoal é inadequada para o desempenho pleno de suas funções. O trabalho de Castro e Souza (2012) mostram que a composição das equipes dos NITs da Unicamp e da UFRJ dependem fortemente de bolsistas ou profissionais contratados, enquanto que as equipes da UFRGS e da USP não.

Alguns dos principais resultados da pesquisa *online*, como a necessidade de contratação e retenção da equipe treinada, oferta de serviços de PI, investimento no relacionamento com os pesquisadores são reforçados pelos dados apresentados no Quadro 15. Em resumo, o Quadro apresenta algumas práticas que figuram na literatura como relevantes para o favorecimento da atuação dos NITs. Além das já citadas, pode-se ainda apontar que os resultados da pesquisa

encontram respaldo na literatura sobre NITs no que concerne a diminuição de barreiras culturais, legitimidade externa e adoção de outros mecanismos de transferência de tecnologia que não somente o licenciamento de PI.

Mais especificamente sobre a adoção de diferentes mecanismos de transferência, a pesquisa *online* mostrou que 85% das ICTs já celebraram acordos de parceria com empresas. Pode-se supor que isso se dá pela maior facilidade de estabelecer projetos de interesse mútuos por meio desse tipo de acordo, visando ao desenvolvimento conjunto de tecnologias com empresas. Faz-se necessário entender que tipo de transferência de tecnologia está sendo gerada no âmbito dos acordos de parceria, para considerar se essa modalidade não poderia ser um foco específico das políticas de estímulo da relação ICT-empresas. No caso da busca pelo licenciamento de tecnologias próprias, a oferta da ICT pode estar distante da demanda do setor produtivo, ou ainda ter TRL muito baixo. Essa informação combinada ao fato de que as empresas brasileiras tendem a não investir em tecnologias embrionárias (baixo TRL), por terem uma visão mais focada no curto prazo, gera um abismo entre a produção de tecnologia pela ICT e o interesse do setor produtivo em absorver tecnologia (HOLLANDA, ARRUDA & VERMULM, 2006 *apud* DOS SANTOS & TORKOMIAN, 2013).

Quadro 15: Práticas dos NITs que favorecem sua atuação junto às ICTs às quais estão vinculados

| | |
|----------------------------|--|
| SIEGEL <i>et al</i> , 2007 | ✓ Manutenção da equipe para não perder habilidades críticas de relacionamento externo e conhecimento sobre particularidades institucionais |
| SIEGEL, 2003 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestão da propriedade intelectual ✓ Recompensas para pesquisadores e equipe do NIT ✓ Equipes dos NITs formadas por cientistas e negociadores – mais do que advogados – para garantir um ambiente intercultural que atenda às expectativas das empresas e dos pesquisadores ✓ Capacidade de diminuir barreiras culturais |
| LEYDESDORFF & MEYER, 2010 | ✓ Estratégia para proteção da PI, com arranjos institucionais para interação com empresas menos dependentes de PI |
| HERTZFELD, 2006 | ✓ Autonomia para negociação, para não serem vistos como inexperientes pelas empresas |

Fonte: Elaboração própria

IV.4. PROPOSIÇÃO DE MODELO DE MATURAÇÃO DOS NIT BASEADO NA CULTURA INSTITUCIONAL

Considerando os resultados da pesquisa *online* e a revisão da literatura relativa a ETT no Brasil e no mundo, foram levantados alguns elementos críticos que possuem relação uns com os outros na determinação da atuação dos NITs brasileiros. Esses elementos são: serviços e atividades, legitimidade interna à ICT e externa, no sentido de reconhecimento do papel do NIT, e equipe do Núcleo. Esses elementos foram definidos a partir da aglutinação das ICTs respondentes à pesquisa *online*³⁴, e derivou, essencialmente, da percepção de que há uma forte relação entre a formação e treinamento da equipe do NIT com a capacidade de oferta de serviços e realização de atividades pelo Núcleo. Nesse mesmo sentido, a legitimidade interna do NIT tem relação direta com o orçamento disponível, que é investido principalmente em manutenção e treinamento da equipe.

Foram observados quatro NIT que serão considerados, nesse trabalho, como “maduros” por reunirem uma série de atributos, demonstrados no [Quadro 12](#)³⁵. O restante dos NITs respondentes distribui-se de forma heterogênea entre esses fatores, o que sugere, dentro do modelo proposto por essa pesquisa, que ainda estão em fase de maturação. Pode-se supor que, dependendo do contexto institucional interno, das áreas do conhecimento presentes na ICT ao qual estão vinculados esses NIT, do arranjo do Sistema Regional de Inovação (SRI) e das fontes de recursos disponíveis, esses NIT encontram obstáculos diversos para a sua maturação plena. Pode-se ainda discutir que não se deve pensar em um grau mínimo de maturidade, dado que a variabilidade institucional pode levar à observação de NIT maduros com oferta de serviços distintos, por exemplo.

O elemento “serviços e atividades” é formado por todo o universo de serviços que o NIT disponibiliza para seus clientes internos. Pode-se considerar que, quanto maior a quantidade de serviços prestados e atividades realizadas, maior a interação do NIT com a comunidade interna e externa à ICT e, portanto, maiores as oportunidades de obter boas experiências com essas comunidades. Isso faz com que os pesquisadores e/ou empresas repitam a experiência de

³⁴ Ver subseção IV.2.4

³⁵ Ver seção III.6

trabalhar com os NITs e ainda recomendem os serviços e atividades do NIT para outros clientes em potencial. É crucial chamar a atenção, no entanto, para o fato de que a gama de serviços e atividades deve estar diretamente relacionada ao que é demandando, institucionalmente, ao NIT, dado que serviços ou atividades que não possuem demanda não têm capacidade de gerar boas experiências. Além disso, as atividades de disseminação de cultura desempenhadas por quase todos (em maior ou menor intensidade) os NITs respondentes da pesquisa atuam diretamente no fortalecimento do relacionamento entre o NIT e seus clientes.

O elemento “legitimidade” considera o reconhecimento do NIT dentro do seu papel de atuação na ICT, tanto interna quanto externamente. A legitimidade interna pode estar ligada ao reconhecimento pelos pesquisadores e pela alta administração da instituição, o que reforça a atuação do Núcleo como gestor da Política de Inovação e favorece o financiamento dos serviços e atividades, além do reconhecimento do papel do NIT por outras instâncias institucionais. A legitimidade externa é ainda influenciada pela legitimidade interna, uma vez que afeta a autonomia de negociação da transferência de tecnologias da ICT pelo NIT, o que reforça positivamente a sua interação com empresas e seu reconhecimento externo como instância da ICT para relacionamento com o setor produtivo.

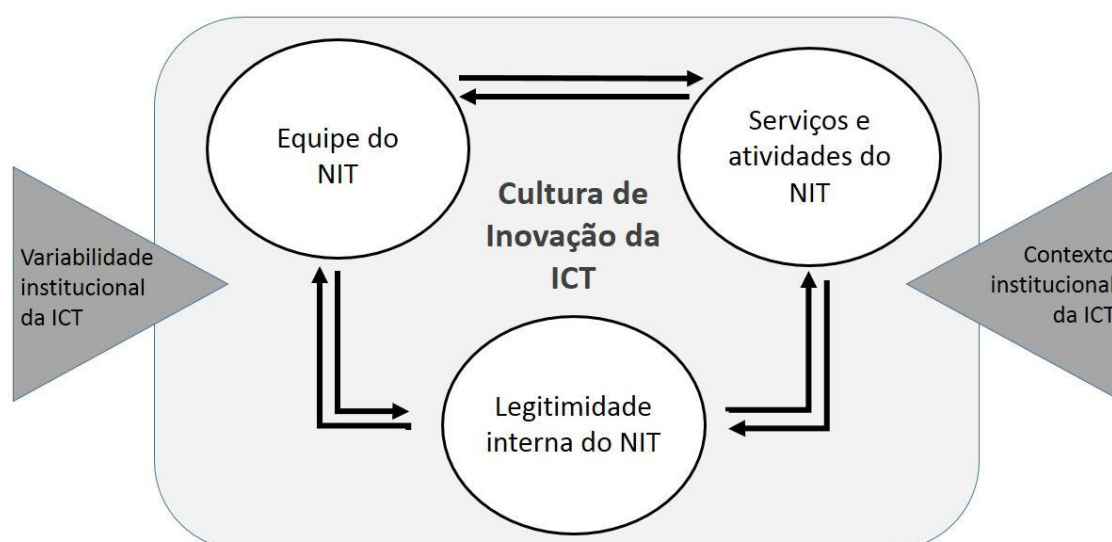
Finalmente, o elemento “equipe” é central para a atuação dos NITs dado que muitos dos serviços prestados e atividades realizadas pelo NIT dependem intensamente de recursos humanos e, com muito menos intensidade, de outros tipos de recursos. É essencial destacar que alguns serviços e atividades especializadas dependem ainda de capacitação, como é o caso do serviço de redação de patentes, de prospecção tecnológica e de negociação com empresas, e não somente capacitação no sentido do treinamento *per se*, mas também das habilidades específicas de relacionamento e compreensão das particularidades institucionais.

Em suma, existe uma relação direta entre os serviços oferecidos e a legitimidade interna dos NITs, interagindo positivamente com a disseminação da cultura da inovação – quanto mais experiências de sucesso, maior a cooperação dos pesquisadores com o NIT. Existe também uma relação direta entre legitimidade interna e a capacidade de oferecer e financiar serviços e equipe, para o provimento contínuo dos serviços especializados a partir da capacitação interna da equipe.

Esses três elementos críticos – serviços e atividades, legitimidade e equipe – reforçam-

se mutuamente formando uma espiral (Figura 24). Por exemplo, quanto maior a disponibilidade de uma equipe bem treinada, mais serviços podem ser prestados e mais atividades podem ser realizadas, gerando mais experiências positivas entre o NIT e seus clientes e, portanto, mais legitimidade interna e externa, dado que todos esses elementos podem reforçar positivamente a disseminação da cultura da inovação na instituição. Da mesma forma, o desequilíbrio entre esses três elementos críticos pode levar ao reforço negativo entre eles, porque equipes insuficientes em número ou capacitação podem oferecer serviços e atividades de baixa qualidade e atrapalhar o reconhecimento dos NITs como gestores da Política de Inovação por meio da geração de experiências negativas.

Figura 24: Modelo proposto de relação entre os elementos críticos e de influência e a cultura de inovação institucional



Fonte: Elaboração própria

Mais dois elementos de influência devem ser considerados na formatação desse modelo de maturação dos NITs: a variabilidade institucional e o contexto em que a ICT está inserida. Variabilidade institucional é o conjunto de particularidades da ICT que afetam a atuação do NIT, e vai desde a natureza jurídica da instituição – pública ou privada, esfera de atuação – dado que a base normativa muda dependendo da esfera, e até as áreas do conhecimento disponíveis para a realização de P&D e, conseqüentemente, transferência de tecnologia. A

variabilidade institucional afeta diretamente a demanda por serviços e atividades do NIT, e a variabilidade das respostas dadas ao questionário *online* pelos NITs demonstra claramente o quão variáveis podem ser os perfis de atuação dos Núcleos, também por conta da necessidade de atender ao contexto em que estão inserido, o que remete ao próximo elemento de influência.

A literatura traz o conceito de variabilidade institucional como bastante influente na cultura institucional das ICTs, ao atentar para quais áreas do conhecimento são mais intensivas em P&D em cada ICT, os resultados de Dosi, Llerena e Labini (2006) exploram que a menor disponibilização de recursos em áreas consideradas motrizes do desenvolvimento, como biotecnologia e TIC, diminuem a intensidade de pesquisa nessas áreas e, conseqüentemente, os possíveis resultados de transferência de tecnologia das ICTs para as empresas. Siegel (2003) também levanta essa questão, relatando ainda que há grande variabilidade de performance dos ETTs dado que são extremamente dependentes de fatores institucionais, como áreas e volume de pesquisa, e do contexto em que a ICT está inserida (por exemplo, presença de incubadoras, aceleradoras e parques tecnológicos). Hewitt-Dundas (2012) acrescenta ainda que criar NIT indiscriminadamente sem respeitar a vocação institucional não é eficaz e compromete, desnecessariamente, pessoal da ICT.

O trabalho de Hewitt-Dundas (2012) também reforça o ponto da consideração da variabilidade institucional quando da avaliação da relação entre ICTs e empresas, considerando que as estruturas organizacionais são distintas para ICT de baixa ou alta intensidade em pesquisa (*low research* ou *high research*). Pode-se supor que, no caso da pesquisa *online*, as ICTs pouco intensivas em pesquisa não responderam ao questionário. Há, no entanto, uma diferença importante entre os achados relatados no trabalho de Hewitt-Dundas e a realidade nacional, que é que as ICTs classificadas como intensivas em pesquisa são também as que têm uma cultura de inovação bem disseminada institucionalmente, o que não necessariamente se aplica às ICT brasileiras. A variabilidade institucional é determinística para a atuação dos NITs, devendo esses buscar adequação ao seu contexto interno, evitando buscar formatos uniformes de sucesso. Esse elemento de influência pode ter implicação direta na formulação de políticas horizontais de fomento às atividades dos NITs.

O contexto em que a ICT está inserida afeta a atuação do NIT porque influencia, por exemplo, os setores produtivos e, mais diretamente, as empresas disponíveis para interação

com a ICT. Esse fator é determinístico para a atuação de apoio à inovação da ICT em seu contexto regional, dado que a Instituição terá que criar competência nas áreas de conhecimento afins às das empresas locais. Porém, deve-se ainda considerar que algumas ICTs têm uma atuação nacional (como é o caso da Fundação Oswaldo Cruz- FIOCRUZ), e suas parcerias para desenvolvimento e transferência de tecnologia não estão limitadas pelas capacidades regionais. Nesse caso, o contexto institucional dessas ICTs não está necessariamente alinhado às questões locais.

Além dessa questão da vocação produtiva local, deve-se considerar na caracterização do contexto institucional as políticas locais (estaduais ou municipais) que favorecem ou inibem a relação ICT-empresa, e também as fontes de recursos disponíveis para inovação. Como já foi comentado nesse trabalho, hoje diversos estados e municípios possuem legislação própria de estímulo à inovação e à relação entre ICTs e empresas para transferência de tecnologia. Existem as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs) dos diversos estados, que não têm uma ação coordenada, em grande parte porque a capacidade de fomento delas é dependente da arrecadação de cada estado. Isso cria discrepâncias entre a capacidade de investimento em P&D nos estados, especialmente com maior volume de recursos disponíveis na região Sudeste (PARANHOS, CATALDO & ANDRADE, 2018).

Com base na observação das relações entre os elementos críticos e de influência levantados, foi proposto o modelo da Figura 24. Vale ressaltar que, justamente pela necessidade de considerar as particularidades institucionais trazidas pelos elementos de influência – variabilidade e contexto institucionais – a relação de reforço positivo entre os três elementos críticos não é garantia de maturação e sucesso na atuação do NIT por meio da disseminação da cultura da inovação.

V. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Nesse Capítulo serão abordados os resultados da análise das entrevistas realizadas com gestores de NIT. O objetivo dessas entrevistas foi avançar na compreensão da centralidade da disseminação da cultura de inovação dentro das ICTs. Foi proposta, no Capítulo anterior, a existência de um relacionamento entre três elementos considerados críticos – serviços & atividades, equipe e legitimidade interna – que reforça, positiva ou negativamente, a cultura da inovação institucional. Já os dois elementos considerados de influência – contexto e variabilidade institucionais – são elementos da ICT que também afetam a relação entre os elementos críticos e, portanto, a promoção da cultura da inovação. A partir da identificação da existência de Núcleos com diferentes graus de maturidade nos resultados da pesquisa *online*, buscou-se agora, por meio das entrevistas, aprofundar o entendimento sobre como os elementos críticos e de influência identificados (serviços & atividades, equipe, legitimidade interna, variabilidade e contexto institucionais) afetam o processo de maturação dos NITs.

O primeiro filtro aplicado para a seleção dos entrevistados foi separar os NITs que, na pesquisa *online*, responderam positivamente para a realização de serviços de prospecção tecnológica, considerados serviços extremamente especializados, o que indica algum grau de maturidade. Dentro da amostra resultante, foram selecionados os NITs que tinham as mesmas características de localização geográfica - região Sul ou Sudeste – e natureza jurídica – Instituto Federal, Universidade Federal ou Instituto de Pesquisa – dos Núcleos classificados como maduros no Capítulo anterior. O objetivo desse segundo filtro foi tentar eliminar algumas das questões relacionadas à variabilidade e contexto institucionais.

Da amostra resultante, gestores de cinco NIT foram entrevistados, todos localizados nas regiões Sul e Sudeste do país, sendo dois NIT de Institutos Federais e três NIT de universidades federais³⁶. Os anos de criação desses NIT selecionados apresentam espectro de grande variabilidade, sendo dois fundados entre 1999 e 2001, e outros três formalmente institucionalizados em 2010, 2012 e 2017. Em relação à localização, pode-se ainda adicionar que dois dos Núcleos entrevistados estão localizados em capitais, e três em cidades do interior de seus estados. É importante informar que alguns trechos das entrevistas foram omitidos ou substituídos por outras palavras ou expressões que pudessem garantir a não-identificação dos entrevistados.

³⁶ O processo de seleção dos entrevistas está detalhado no capítulo III – Metodologia.

O Capítulo está, portanto, organizado de maneira a explicitar questões relevantes dentro de cada tema. A primeira seção trata de apresentar visões sobre a disseminação da cultura de inovação e como ela é vista pelos gestores dos NITs. As segunda, terceira e quarta seções trazem informações sobre os elementos críticos “serviços e atividades”, “equipe”, e “legitimidade interna”, respectivamente, buscando destacar uma melhor caracterização desses elementos como pontos chave para a atuação do NIT. As quinta e sexta seções versam sobre os elementos de influência “variabilidade” e “contexto” institucionais, tentando descrever como as características institucionais de natureza jurídica, áreas de pesquisa e regionalidade afetam o papel do NIT.

Ao longo das seções, são destacados extratos de fala dos entrevistados para ilustrar as questões apresentadas.

V.1.SOBRE A CULTURA DA INOVAÇÃO

Nas cinco entrevistas realizadas com gestores de NIT, foi unânime a posição de que a disseminação da cultura da inovação é fundamental para a atuação do NIT, e que para realizar atividades de disseminação da cultura, a disponibilidade de recursos humanos é imprescindível. Os gestores em geral lamentaram essa baixa disponibilidade de recursos humanos e também de recursos financeiros para realizar atividades relacionadas à disseminação de cultura da inovação, como visitas da equipe do NIT aos laboratórios da ICT para divulgar seus serviços, recebimento de especialistas de empresas para palestras na ICT, visitas de representantes de empresas para tentar estabelecer parcerias com a ICT, aulas sobre temas relacionadas à inovação e propriedade intelectual (como, por exemplo, aulas de buscas em bancos de patentes), participação em eventos de extensão da ICT para divulgação da cultura da inovação entre a comunidade.

“Vamos dizer que é um dos pilares sim, da instituição e do NIT hoje, fazer essa divulgação institucional, mas infelizmente a gente não tem um planejamento para isso por falta de pessoal. A gente está naquela fase de matar um leão por dia” (NIT4_2019).

Uma consideração importante, que já tinha surgido em comentários da pesquisa *online* e foi destacada por um dos entrevistados, é que se deve entender que, quando se fala da falta de cultura da inovação nas ICTs, está se falando da ausência de um entendimento dentro da

instituição sobre o que é e como se dá o processo de inovação. Isso porque há sim alguns grupos que pensam a pesquisa científica por meio de um viés de aplicação industrial, e são esses grupos que normalmente interagem e usufruem dos serviços e atividades dos NITs. Portanto, a ideia de disseminação da cultura da inovação na ICT está relacionada ao desejo de atingir um número maior de pessoas dentro da ICT sensíveis às questões relativas à inovação. É válido ressaltar ainda que o conceito de disseminação da cultura da inovação não engloba a prerrogativa de que todo o corpo funcional da ICT deve trabalhar dentro dos preceitos da inovação, ou nem mesmo em função dela. A ideia proposta aqui é de que haja, a partir da difusão da informação, a opção de escolha por parte dos pesquisadores, não só das possibilidades de linhas de pesquisa mais aplicadas, como também das possibilidades de aplicar os resultados de uma pesquisa que, inicialmente, não foi pensada com viés de aplicação industrial.

Eu acho que é um papel fundamental de quem trata de inovação trocar experiência, consolidar a cultura e disseminar a cultura, porque [...] nós só vamos ter inovação, quando a cultura da inovação for estendida a todos. Porque aí todos nós pensaremos de maneira uniforme, e a partir daí eu acho que nós teremos resultados mais efetivos. Porque hoje, se nós formos analisar [as instituições como a nossa], nós temos ilhas de inovação, e para realizarmos um bom trabalho no que diz respeito à inovação como um todo, essas ilhas deveriam ser mais dissipadas. (NIT2_2019).

Uma questão levantada por três dos cinco entrevistados foi a importância de, quando se fala sobre cultura da inovação, considerar todo o ambiente de inovação em que está contida a ICT. Isso porque a atuação do NIT na cultura de inovação da Instituição deve sempre considerar os outros atores da ICT, pensando em uma atuação convergente com incubadoras, empresas incubadas, inventores independentes, gestores de parques tecnológicos, empresas instaladas nos parques, entre outros. Os trechos de entrevista destacados abaixo refletem algumas dessa ideia.

A gente tem verificado aqui no nosso NIT [...] o crescimento da participação, tanto dos servidores da ICT, quanto da comunidade do ecossistema de inovação, dos principais agentes que trabalham com inovação, seja empreendedores, seja inventores... [...] A gente consegue ter um crescimento, ter uma adesão, através de eventos de cultura de inovação. (NIT1_2019).

O reconhecimento da instituição na sociedade, como referência em termos de pesquisa, desenvolvimento, inovação e/ou empreendedorismo, parece também ser benéfico para a disseminação da cultura da inovação, pois aumenta a receptividade dos atores do ambiente de inovação às atividades ligadas ao relacionamento entre ICTs e empresas para transferência de tecnologia. Dois dos gestores entrevistados mencionaram esse benefício, e como isso possibilita que a sensibilização de outros atores do ambiente de inovação em que a ICT está inserida estimule a disseminação da cultura de inovação de fora para dentro.

E esse reconhecimento na sociedade [...] fortalece a atuação nossa de NIT, onde a gente chega. Por exemplo, amanhã eu vou estrar lá no interior na [região], onde a gente chega e a gente se apresenta como [a nossa instituição], já existe na sociedade uma abertura que favorece a atuação principalmente nesse campo da inovação e do empreendedorismo. (NIT1_2019).

Além disso, a interação com outras ICTs e seus respectivos NITs e a possibilidade de trocar experiências, discutir boas práticas e entrar em contato com a rotina de outros NITs foi relatada por três dos cinco entrevistados como bastante benéfica. A partir dessa troca, é possível encontrar práticas diferenciadas para problemas comuns, além de formar uma ideia consensual sobre as questões relativas ao relacionamento entre ICTs e empresas que podem (e devem) ser endereçadas por políticas públicas.

Eu acho que uma instituição estadual ou municipal teria muita dificuldade [...] de se reunir com órgãos de outros estados e de outras localidades para que você tenha repertório de experiências. Eu acho que [a instituição], por ser um órgão público federal [...] propicia essa troca de experiências em nível nacional e inclusive em nível internacional [...]. [...] Essa troca de experiência [...] nos ajuda bastante. (NIT2_2019)

V.2. SOBRE O ELEMENTO CRÍTICO “SERVIÇOS & ATIVIDADES”

As entrevistas buscaram compreender como a interação do NIT por meio da prestação de serviços e realização de atividades de disseminação da cultura da inovação afetava a atuação do Núcleo.

Os principais resultados revelados pelas entrevistas a respeito dos serviços foram

duas posições distintas sobre a interação direta do NIT com os pesquisadores da ICT. Por um lado, há um entendimento por dois dos gestores entrevistados de que a interação com pesquisadores na forma de serviços não contribui para a disseminação da cultura da inovação na ICT porque ela só reforça o relacionamento com os pesquisadores que já interagem com o NIT e que, portanto, já estão sensibilizados para as questões relacionadas à inovação. Como exemplo, segue um extrato da fala de uma dos entrevistados: *“Ele tem um grau de disseminação, mas qual é o ponto fraco dele? É [...] somente com as pessoas que já estão no campo da inovação”* (NIT2_2019).

Por outro lado, outros dois entrevistados entendem que a interação com pesquisadores é sim benéfica para a disseminação da cultura da inovação dentro da ICT, porque os pesquisadores comentam com outros pesquisadores e com o corpo discente que faz parte de seu grupo de pesquisa sobre o atendimento recebido, sobre as possibilidades de serviços que o NIT pode oferecer, e essa informação vai se espalhando entre a comunidade institucional por meio do “boca-a-boca”. Nesse ponto, é importante destacar que, interações com pesquisadores que não sejam bem sucedidas podem, portanto, disseminar informações negativas em relação à atuação do NIT. Considerando ainda que a definição de sucesso da interação é bastante subjetiva, isso pode ser um risco para a atuação do NIT.

Eu acredito que é o que mais nos conecta a novos clientes. Ou seja, a pessoa vem aqui e ela recebe um atendimento que ela naturalmente divulga para os colaboradores. Se, por exemplo, o pesquisador vem aqui e a tecnologia dele acaba sendo patenteada e licenciada de alguma maneira, em geral, não é o pesquisador sozinho... Então o grupo dele já fica conhecendo, e ali tem alunos de mestrado e de doutorado, e até pesquisadores de outros departamentos, e no futuro esses futuros pesquisadores, no caso dos alunos, ou pesquisadores de outros departamentos, vão nos procurar. Dá para observar isso, embora a gente não faça isso sistematicamente, é uma maneira de contaminar a comunidade. (NIT3_2019).

É importante pontuar que, em relação às atividades de disseminação de cultura da inovação (palestras, visitas, aulas, etc), conforme apontado na seção anterior, há um entendimento bem transversal de que essas atividades têm forte papel na ampliação do número de pesquisadores sensíveis à temática da inovação.

Tem um professor que pede todo semestre para a gente dar [...] [aula] na disciplina dele. Na verdade, um treinamento sobre busca em banco de patentes, para motivar os

estudantes da pós-graduação a fazer pesquisas voltadas à inovação, para não fazer mais do mesmo. E são os pesquisadores justamente do departamento que mais deposita patentes. Então a gente percebe isso: que quem já tem mais conhecimento, fica buscando saber um pouco mais e incentivar, fazer girar essa roda mais rapidamente. (NIT4_2019).

No entanto, um dos NITs entrevistados apontou dificuldades de se dedicar a essas atividades por falta de pessoal e/ou tempo para conciliar essas atividades com a prestação de serviços pelo Núcleo.

Porque a gente atende muita demanda, sabe? E a gente tem pouco pessoal [...] E aí a gente acaba que não consegue fazer da forma que deveria essa disseminação. (NIT4_2019).

A possibilidade de dar aulas para os alunos da ICT, na graduação e/ou pós-graduação, foi citada por três dos cinco NIT entrevistados como algo bastante benéfico para a atuação do NIT, dado que é possível entrar em contato com os alunos para a sensibilização sobre os temas relacionados à inovação. No entanto, foi ressaltado que seria interessante que houvesse mais abertura por parte dos docentes para a interação dos alunos com o NIT. Os três entrevistados mencionaram que a participação do NIT é pontual, derivada da solicitação direta de um ou mais docentes, e não está internalizada na rotina institucional.

Existe uma dificuldade da abertura acadêmica dos docentes tanto nos [cursos] técnicos, quanto na graduação e na pós [graduação]. É difícil da gente conseguir se inserir dentro de uma grade curricular[...]. A gente tem conseguido com aqueles docentes que já são abertos a uma atuação nossa, por exemplo, [...] em alguns mestrados profissionais e algumas pós-graduações. [...]A gente sempre tem feito muito baseado num convite, numa provocação que um ou outro professor aberto faz para gente. Mas existe sim uma dificuldade muito grande da gente conseguir se inserir nesse escopo com grade curricular acadêmica, com carga horária, é bem complicado. (NIT1_2019)

V.3. SOBRE O ELEMENTO CRÍTICO “EQUIPE”

O objetivo das entrevistas em relação ao elemento crítico “equipe” era obter informações a respeito de como questões como número de componentes da equipe, formação

profissional desses componentes, tipo de vínculo, tempo de dedicação e eventual rotatividade afetam a atuação do NIT e, conseqüentemente, questões de disseminação de cultura da inovação. Esse elemento crítico merece, sem dúvida, destaque entre os demais, e parece ser o evento mais importante do modelo proposto. Nas entrevistas, foi o que teve explicações mais longas, além de inserções em diversos outros momentos das entrevistas. Essa análise coaduna com as impressões obtidas na pesquisa *online* de que a atuação do NIT é altamente dependente de pessoas, porque os serviços são basicamente centrados na equipe, que deve ser bem treinada e capacitada para o bom andamento das atividades do Núcleo.

Um fator importante que foi levantado nas entrevistas foi a questão de rotatividade de pessoal. Foi apontada por todos os entrevistados que essa rotatividade gera enormes prejuízos para o NIT, porque: (1) a formação de parcerias com empresas está relacionada ao estabelecimento de confiança entre as organizações e, por isso, é altamente centrada nas pessoas que participam das negociações; (2) a capacitação técnica de pessoas para atuação no NIT não é trivial, porque o conhecimento teórico associado é multidisciplinar e incomum de ser aprendido em formações convencionais. Portanto, a capacitação de fato só acontece a partir do momento em que a pessoa passa a integrar a equipe do NIT e, quando uma pessoa sai da equipe, a perda é irreparável, porque mesmo que a pessoa seja substituída por outra, o novo integrante deverá ainda passar por todo processo de treinamento; (3) além do conhecimento teórico, muito da atuação do NIT depende de conhecimento prático, relativo às rotinas intrínsecas a cada ICT, aos relacionamentos internos com pessoas e com outras instâncias da instituição, além da experiência de trabalho propriamente dita.

Quando eu cheguei na [instituição], não tinham pessoas contratadas e não tinham servidores, então essa rotatividade de pessoal era muito pior. A gente tentava prezar por manter protocolos de tudo o que era feito, fazer *checklists* de procedimentos, ter procedimentos de operação padrão para cada uma das modalidades, mas mesmo assim a gente perdia muito [...]. No sentido da pessoa já estar se relacionando com uma empresa. [...] Depois de um treinamento de muito tempo, que a gente sabe que o treinamento na área de PI não é fácil. [...] Então a gente entendia que quando a pessoa estava com um ano e meio, dois anos, que [...] [ela] já estava mais por dentro mesmo da rotina, e dos procedimentos e do conhecimento da legislação, que é bem complexa. [Aí] a pessoa saía e, com isso, a gente sempre perdeu muito. E no dia a dia mesmo, não vou falar que a gente perdia em número de proteções, que não chegava a diminuir, mas era uma rotina de começar tudo de novo, e uma desmotivação mesmo

para quem ficava, sempre tinha uma desmotivação. (NIT4_2019)

A gente procura estimular as pessoas a permanecer porque elas participam de eventos, participam de encontros, dão palestra, então a gente consegue capacitar, e se a gente não segurar, é um investimento jogado fora, principalmente no que diz respeito aos cursos, aos eventos, à experiência acumulada. Se a gente não procurar segurar, a gente tem um prejuízo muito grande. Porque principalmente [...] para trabalhar com o NIT, nós precisamos sim de conhecimento teórico, mas principalmente de conhecimento prático, conhecimento acumulado, essa experiência aliada ao conhecimento teórico faz uma diferença muito grande (NIT2_2019).

É importante notar que a formação de uma cultura interna ao NIT que seja coesa e bem alinhada foi mencionada por dois dos entrevistados como bastante positivo para a sua atuação. Uma compreensão uniforme entre os membros da equipe do NIT dos objetivos e procedimentos relacionados às suas atividades foi citada por dois dos Núcleos como uma forma de contornar problemas, como falta e/ou rotatividade de pessoal.

A equipe que eu tenho faz uma diferença muito grande e, principalmente, como nós trabalhamos já há algum tempo, a forma como nós trabalhamos, a cultura já está disseminada [no NIT], de forma que quando um entra em férias, ou alguma pessoa está fora, [o NIT] não perde a sua característica, a sua capacidade de atuar, a nossa forma de pensar, ela é coesa e todos sabem qual é o caminho a seguir. (NIT2_2019).

Sobre o vínculo institucional dos funcionários do NIT, chamou a atenção o fato que os NITs de instituições como Institutos Federais e Universidades têm, por vezes, professores na composição de suas equipes e estes profissionais não conseguem dedicar-se exclusivamente às atividades do NIT porque têm carga horária de docência obrigatória, o que acaba ocasionando rotatividade entre os professores que compõem as equipes dos NITs, e faz com que os NITs dos Institutos Federais e das Universidades prefiram buscar profissionais das carreiras de técnicos-administrativos para atuação integral nos Núcleos, como foi citado por três dos gestores entrevistados.

No NIT formado por docentes, existia um *turnover* muito grande, porque os docentes têm aquela questão de ter que dar aula. E aí o docente não tinha ali as 40 ou 30 horas para estar direto no NIT, e o NIT demanda muito tempo de trabalho. (NIT1_2019).

Sobre o tempo, eu sou professor aqui né, e eu tenho certeza que eu estou sempre no limite. Ou seja, em momentos eu deveria estar me dedicando mais ao que eu faço aqui, e em momentos, mais como professor. Nós pensamos, [...]que o ideal seria ter pessoas que não fossem professores cuidando [do NIT]. (NIT3_2019).

Foram também levantadas por dois entrevistados questões relacionadas ao provimento de gratificações para os profissionais que atuam nos NITs e/ou o estabelecimento de uma carreira formal para os profissionais que atuam nos Núcleos de entidades federais. Isso porque há um entendimento de que, justamente por causa do treinamento tão específico, da importância da aquisição de conhecimento tático e das questões relacionais intrínsecas ao trabalho com inovação, faz-se necessário desenvolver mecanismos que auxiliem na fixação desses servidores/funcionários nos NITs tornando mais atraente a atuação dessas pessoas nesse setor.

Esses servidores que trabalham na inovação [...] deveriam ter uma gratificação diferenciada porque [...] recebendo um convite de uma outra área onde você vai ter um pouquinho [mais], às vezes [...] [eles ficam tentados] a mudar de lugar. E é, no meu modo de pensar, um desperdício muito grande, você ter uma equipe preparada, capacitada, com experiência acumulada, e você não reconhecer esse pessoal. (NIT2_2019).

Hoje eu acho muito engessada essa questão da gente não ter carreira federal. Se a gente tivesse uma carreira, talvez fosse muito mais fácil atrair pessoas para cá e manter o pessoal, como tem essas duas moças servidoras, mas o salário não é tão bom assim para o servidor, e talvez elas procurem outra coisa. Uma delas já está procurando coisas mais atraentes financeiramente. Eu acredito que se a gente tivesse carreira no NIT das federais seria muito bom. (NIT2_2019).

Em relação à formação profissional da equipe dos NITs, as entrevistas revelaram que há pelo menos duas formas de abordar isso nos Núcleos: (1) há NIT que preferem manter a equipe o mais multidisciplinar possível, para garantir o conhecimento técnico mais diverso possível dentro da equipe e, com isso, manter capacidade interna no NIT para atender a todas as áreas técnicas da instituição, e (2) há NIT que mantém uma estrutura menor, com profissionais formados nas áreas de conhecimento em que a instituição tem mais esforço de

pesquisa. Obviamente, entre as duas abordagens há uma questão importante, que é o número de funcionários do NIT: os dois NIT com menor número de funcionários se utilizam da estratégia de contratar serviços externos, e os outros dois com uma equipe maior preferem a estratégia de manter equipe multidisciplinar.

Quando eu vim para cá, a expectativa da [alta administração] à época era de sempre manter uma equipe multidisciplinar, justamente considerando que a gente atende pesquisa de várias disciplinas da instituição. (NIT4_2019).

Independente da questão da multidisciplinariedade da equipe, um ponto de interesse é que dois dos cinco entrevistados citaram a importância de pessoas com formação em área jurídica para atuação no NIT. O entendimento dos entrevistados é de que, independente das questões relacionadas às áreas do conhecimento em que a ICT atua, é relevante para a equipe ter profissionais capacitados para a elaboração de acordos, convênios, contratos e outros instrumentos jurídicos que formalizem e disciplinem a relação da ICT com seus parceiros. Além do que, dois dos NITs apontaram que a presença de um profissional com formação jurídica auxilia o relacionamento com a Procuradoria.

Como a gente tem um servidor técnico aqui que é formado em direito, ele tem entrada direta lá com os procuradores, e isso facilita também essa relação profissional. (NIT1_2019).

A gente acha muito importante ter alguém do direito na comissão por causa desses acordos que [...] [temos] com outras universidades e com empresas também. A gente preza sempre por ter alguém do direito aqui conosco, tanto que, assim que teve esse concurso, [...] [nós solicitamos] que fosse alguém com formação jurídica. (NIT4_2019).

Além disso, ficou também claro em três das entrevistas que, apesar da dificuldade com a rotatividade, há uma mão de obra disponível que é considerada temporária e que serve para ampliar a capacidade de atuação dos NITs. Portanto, as equipes fixas podem ser pensadas como estruturais para a realização dos serviços e atividades centrais do NIT, como serviços de proteção de PI, de prospecção de informações tecnológicas, de elaboração de instrumentos jurídicos de transferência de tecnologia, deixando a utilização de mão-de-obra temporária,

como estagiários e bolsistas, para projetos de expansão das ações dos Núcleos por tempo determinado, visando ao alcance de algum objetivo específico.

Os estagiários aqui são muito importantes para a gente, e os bolsistas [também]. Através do trabalho deles que a gente consegue ampliar um pouco os nossos braços, e a nossa força de trabalho. Servidores ainda [...] [são] um grande desafio, a gente tem muita dificuldade de trazer servidores para o nosso NIT. (NIT1_2019).

V.4. SOBRE O ELEMENTO CRÍTICO “LEGITIMIDADE INTERNA”

Durante as entrevistas, houve uma tentativa de elucidar como o elemento crítico “legitimidade” afetava a atuação do NIT, considerando o reconhecimento interno do NIT por parte do corpo docente e discente e também por parte da alta administração da ICT.

A análise dos resultados para esse elemento apresentou algumas questões interessantes, e é importante considerar que foi demonstrado por todos os NITs entrevistados que legitimidade interna é um fator que sofreu grandes alterações ao longo do tempo de existência do NIT. Um primeiro dado interessante é o de que um dos NITs citou o reconhecimento externo como ponto chave para o desenvolvimento da legitimidade interna do NIT, no sentido de que, quanto mais o NIT participava de redes com outras instituições, ganhava prêmios, captava recursos externos, fazia depósitos de patente, mais ele alcançava visibilidade interna junto à alta administração, e essa foi a porta de entrada para que eles atingissem a legitimidade interna que possuem hoje.

Outro dado interessante reportado por um dos NITs é que não basta a legitimidade normativa – ela tem que estar acompanhada de uma legitimidade explícita, perceptível para o corpo de funcionários. Isso possibilita o diálogo mais apropriado do NIT com as outras instâncias da ICT.

A gente tem uma legitimação tanto documental quanto também no nível de gestão, tanto [do superior hierárquico] quanto [da autoridade máxima da instituição]. A gente tem sim uma legitimidade. E isso facilita muito. Facilita desde a nossa entrada [com outras pessoas da instituição], quanto também na hora da gente negociar com os parceiros, tratar dos assuntos de cooperação técnica ou, por exemplo, contratos de

cotitularidade de propriedade intelectual, transferência de tecnologia, tudo isso facilita essa legitimidade do NIT. Então a gente tem uma legitimidade tanto normativa, [...] quanto também uma legitimidade dada pela própria gestão que busca apoiar, dentro do que ela pode. (NIT1_2019).

A questão central da legitimidade, apontada por todos os gestores entrevistados, é que ela pode auxiliar muito na maturação do NIT. A legitimidade interna junto à alta administração da instituição viabiliza questões como deslocamento ou contratação de pessoas e recursos para viabilizar o ferramental necessário para o provimento dos serviços de forma adequada. Portanto, esse elemento é crítico porque tem enorme capacidade de reforçar a atuação do Núcleo positivamente. No entanto, se a legitimidade é baixa ou inexistente, também não significa que o NIT não consegue funcionar: só quer dizer que talvez ele leve muito mais tempo para atingir maturidade, ou seja, prestar os serviços para a comunidade de forma satisfatória.

Claro que a gente enfrenta uma burocracia que qualquer NIT em qualquer [instituição da mesma natureza que a nossa] vai enfrentar, não tem como fugir, mas a administração está alinhada, ela percebe, assim como nós, quais são as nossas necessidades e vai tentando agilizar o que é possível. (NIT3_2019).

Porque antes nem isso tinha, era muito voltado a manter pessoal através da [Fundação Estadual de Amparo à Pesquisa], então a preocupação maior da manutenção dos NITs era da própria [Fundação Estadual de Amparo à Pesquisa] e não da [instituição/ [...]]. Nunca teve nenhuma ação para atrapalhar, mas também não estavam facilitando em nada em relação a essa questão de pessoal. (NIT4_2019).

Um dos NITs entrevistados informou que a ICT à qual ele está vinculado optou por estabelecer um mecanismo de recompensa para pesquisadores que fazem depósitos de pedidos de patente, pontuando esses depósitos de forma diferenciada nas contagens de progressão funcional, buscando com isso estimular que os pesquisadores não só buscassem publicar artigos, mas também buscassem se utilizar de outras formas de propriedade intelectual. No entanto, o gestor do NIT informou que esse mecanismo tem funcionado como forma de estimular o engajamento de pesquisadores com a pesquisa aplicada. O problema é que também acaba por possibilitar que pesquisadores busquem os serviços do NIT sem ter resultados de pesquisas com verdadeiro potencial de inovação, somente para incrementar seus currículos, o que acaba inflando o portfólio de PI do NIT. E isso representa um custo para a ICT, que tem

que arcar com a manutenção da PI. Esse dilema é relevante para a atuação do NIT porque transforma o seu papel de gestor da propriedade intelectual institucional, dando ao Núcleo discricionariedade sobre que tecnologias serão protegidas e comporão o portfólio de PI da ICT.

Nós temos aqui na instituição tem uma [normativa] que pontua a PI para fins de concurso ou progressão, por exemplo, o pedido de patente [...] vale como um artigo internacional, publicado em revista que tem bom *Qualis*. Por um lado, isso é bom, porque incentiva as pessoas a buscarem trabalhar com pesquisas que vão trazer realmente uma inovação, e chegar a um pedido de patente e talvez uma patente no futuro. [...] Por outro lado, a gente percebe que a gente, muitas vezes, é buscado só por causa de currículo. Então a gente tem que repensar isso também, porque a gente está em um momento da universidade de pensar em desproteger algumas coisas. Aquele banco que está realmente com tecnologias que tem mais de 5 anos e talvez não vá para frente. E a gente continua tendo muitos gastos com isso, então pode ser que a gente tenha que mudar um pouquinho a esse respeito, e incentivar mais a transferência de tecnologia. Incentivar mais as parcerias do que número de PI a princípio. (NIT4_2019).

Um dado interessante que foi trazido por dois dos entrevistados foi a necessidade de pensar a gestão do NIT dentro do ambiente em que ele está inserido, o que considera, portanto, a existência de parques, incubadoras de empresas e outros atores formadores dos ambientes promotores de inovação³⁷. Os entrevistados entendem que a presença desses atores e o reforço das suas ações de maneira articulada contribui para a o reconhecimento desses atores como promotores de inovação, o que afeta positivamente a disseminação da cultura da inovação nas instituições. Nas entrevistas fica claro ainda que o envolvimento do NIT em ações de empreendedorismo, como aulas ao corpo discente por exemplo, pode fortalecer em muito a geração de *spin-offs* nas instituições, que serão clientes da incubadora de empresas local. Esse exemplo é muito significativo para o corpo discente e docente no que diz respeito à difusão da cultura empreendedora.

Em 2017, foram mais de 6 milhões [de reais] que entraram nas empresas incubadas, e tudo isso são pessoas que têm emprego, são impostos sendo pagos. Então mostrando

³⁷ O termo “ambientes promotores de inovação” já figura na Lei da Inovação desde sua edição inicial, de 2004, mas ganhou destaque na revisão do Marco Legal de C,T&I editado em 2016, trazendo novas possibilidades e ferramentas para a formação desse tipo de ambiente a partir do uso de uma abordagem mais sistêmica da inovação (ver Capítulo II).

que, de fato, essa integração não só é possível, mas de uma forma bem clara, é necessária. (NIT3_2019).

[O diretor do NIT] abraçou a ideia da disciplina e levou [para o NIT] e [o NIT] está intimamente ligado, nós somos parceiros do projeto, e [o NIT] nos dá todo suporte. Afinal, muitos desses estudantes serão os estudantes que participarão da ação de pré-incubação ou de incubação já. A disciplina é quase como a pré-incubação, [busca] elaborar um plano de negócio, ainda que na disciplina [...] não seja um negócio, uma empresa, que vai vender algo, mas um empreendimento que seja sustentável, e que tem lá seus desafios, algum produto. (NIT3_2019).

V.5.SOBRE O ELEMENTO DE INFLUÊNCIA “VARIABILIDADE INSTITUCIONAL”

No tratamento do elemento de influência “variabilidade institucional”, foi feita uma tentativa de entender como a natureza jurídica e as áreas do conhecimento em que as ICTs são mais ativas influenciam a atuação dos NITs, lembrando que na amostra selecionada para as entrevistas só estavam presentes Institutos Federais e Universidades Federais. É interessante notar, inicialmente, que nas entrevistas ficaram claras algumas semelhanças e diferenças importantes entre esses dois grupos, no que diz respeito à atuação do NIT.

Os entrevistados gestores de NIT de Institutos Federais entendem que esses Institutos têm uma orientação de pesquisa mais voltada para a inovação, pela própria natureza da instituição, o que facilita a disseminação da cultura da inovação, enquanto que os gestores de NIT localizados em Universidades Federais reportaram maior dificuldade na disseminação por haver, dentro da universidade, resistências para naturalizar a interação com empresas como uma das atividades possíveis da universidade. A impressão é de que, na universidade, o gasto dos recursos nunca está associado à possibilidade de buscar o ressarcimento para a universidade daquele investimento que está sendo feito em pesquisa.

[Na nossa instituição], o foco principal é trabalhar com a pesquisa aplicada. Então nós temos um contato muito próximo e direto com o sistema produtivo. Então uma das coisas que nós observamos [...] é a aproximação com o [arranjo produtivo local – APL] e, a partir do momento em que o APL apresenta quais são as suas

necessidades, nós procuramos desenvolver projetos que dizem respeito ao atendimento dessas necessidades. A gente procura aproximar os nossos projetos de pesquisa, principalmente pesquisa aplicada, na solução desses gargalos [...]. A gente tem resultados bastante positivos no que diz respeito a tentar nos aproximar das características regionais [...] e apresentar soluções tecnológicas para os problemas que conseguimos identificar. (NIT2_2019).

E aí eu tenho a impressão de que [a instituição como a nossa] sempre foi incentivada, por muito tempo e até hoje, ela é incentivada a não interagir com as empresas, que é quem vai fazer chegar a tecnologia no final. [...] Até o pessoal diz, parece que é feito interagir com as empresas. Isso é uma coisa que a gente sente aqui, [...] que é pecado imaginar que uma empresa vai florescer e vai crescer e vai ficar rica usando uma tecnologia criada por mim, ou por você ou por qualquer pesquisador” (NIT3_2019).

Além disso, o fato dos Institutos Federais terem vários *campi* espalhados pelo estado em que estão localizados, isso parece dar a eles uma compreensão melhor das necessidades das diferentes regiões do estado, e uma capilaridade maior para acessar seus diferentes públicos, pois cada um dos *campi* pode se adaptar às necessidades da região em que estão inseridos.

Sobre o fato de serem instituições de natureza pública, as impressões dos entrevistados era de que trazia vantagens e desvantagens. Entre as vantagens, estava a questão de existir, mesmo que em forma de financiamento competitivo, recursos financeiros para pesquisa por meio de editais de fomento, ainda que haja flutuações no montante de recursos disponibilizados ao longo do tempo. Apesar de estar considerado como uma vantagem, porque propiciou ao longo do tempo a formação de grupos de pesquisa de excelência no Brasil, esse fator pode estar diretamente relacionado à dificuldade de se construir uma ideia de ressarcimento dos recursos investidos em pesquisa científica, especialmente dentro da universidade. Por causa da existência de chamamentos para financiamento com recursos públicos de projetos de pesquisa, os pesquisadores não vêm a necessidade de diversificar suas fontes de financiamento.

Por um lado, a [instituição] em particular [...] tem investimento em pesquisa que eu considero grande, em muitos grupos de pesquisa de ponta, e mesmo grupos que eu conheço e que são razoavelmente pequenos. Eu acredito que a gente tem um padrão de alto nível, um nível que se encontra em qualquer lugar bom do mundo. Tem esse lado [...] e tem vários grupos estabelecidos, várias gerações formadas. (NIT3_2019).

Ainda sobre a natureza pública das instituições entrevistadas, há um entendimento de que: (1) há trâmites burocráticos que geram grande dificuldade na atuação dos NITs, (2) os NITs não possuem recursos adequados para a cumprir suas atribuições legais, e (3) há uma maior distância do mercado.

A grande questão é que os NITs ainda têm dificuldade muito grande nas suas atribuições legais [...] Você está numa instituição pública, [...] que não consegue te oferecer ainda os ferramentais e, principalmente, a quantidade de servidores para conseguir lidar com todas essas atribuições legais. (NIT1_2019).

Sobre os trâmites burocráticos, um dos entrevistados revelou que a sua instituição já se organiza de forma a ter bem definidos os seus processos e diminuir ao máximo o tempo de resposta do NIT. Eles informaram ainda que o fato de terem ótima legitimidade junto à alta administração, todo o possível é feito para agilizar os procedimentos, o que corrobora com a ideia de uma relação entre legitimidade e atuação do Núcleo. Sobre a questão dos recursos insuficientes, há uma preocupação por parte de todos os gestores porque, de fato, muitos não conseguem cumprir o que a Lei de Inovação determina como atribuições legais mínimas dos NITs. Uma das formas apontadas para lidar com as restrições orçamentárias foi a parceria com Fundações de Apoio, que pode viabilizar a contratação de pessoas e algumas despesas relacionadas aos serviços, ou ainda o acesso a recursos públicos para financiamento de NIT por meio de editais de fomento. Pelo relato de um dos entrevistados, a captação de recursos externos, além de auxiliar no financiamento das atividades do NIT, teve um efeito de contribuir para o aumento da legitimidade. É interessante notar que três dos entrevistados mencionaram que a captação externa de recursos tem como propósito principal a contratação de bolsistas, o que corrobora com a ideia de que as atividades do NIT são centradas na equipe e, portanto, o gasto de recursos do Núcleo fica concentrado no pagamento de pessoal.

A gente começou a solucionar um pouquinho isso com a minha contratação, porque quando eu entrei eu era também bolsista, hoje eu sou contratada via fundação de apoio. (NIT4_2019).

A gente captou recurso. A captação de recurso é algo que dá muita visibilidade e reconhecimento para o NIT, porque então você passa a ser um agente que traz recurso

para instituição, e também alguns resultados que a gente conseguiu alcançar de desenvolvimento tecnológico via incubadora e PI juntos. A gente teve alguns empreendimentos que desenvolveram inovação na incubadora e, ao mesmo tempo, teve o registro da PI. Essa integração, essa visão mais sistêmica e aberta, ela fez com que a gente pudesse ir alcançando, através dos resultados mesmo, um certo reconhecimento. (NIT1_2019)

Em relação à distância do mercado, deve-se dizer que a razão de ser dos NITs está centrada em justamente poder aproximar as ICTs das empresas. No entanto, parece que os que estão localizados em instituições públicas, ainda se sentem muito distantes do mercado para atuar de forma segura nas negociações com empresas, porque não possuem liberdade de atuação ou acesso às informações sobre a realidade do mercado.

Qual é o grande gargalo que eu vejo, principalmente na relação com atores de mercado do ecossistema de inovação? Quando a gente vai lidar com o mercado a gente começa a ter dificuldade. Primeiramente pelo tempo [...] de se relacionar com o mercado. [...] E também a própria situação de que você tem servidores públicos, que têm ali uma situação de direito público, de administração pública, e que têm que lidar com situações que são privadas, então você tem que fazer essa ponte, e essa ponte ela não é tão simples de ser realizada. (NIT1_2019).

Mais um fato interessante levantado por todos os entrevistados é que eles fazem parte de redes juntamente com outras instituições de natureza jurídica semelhante, e que essas redes são importantes para a troca de experiências e compartilhamento de atividades, o que traz benefícios para todos.

O fato de sermos uma instituição federal facilita bastante a troca e experiência com [outras instituições federais]. Por exemplo, [...], permite uma troca de experiências muito maior. E aí nós enriquecemos a nossa forma de pensar, nós enriquecemos a nossa forma de atuar. Eu vejo que o fato de sermos uma instituição federal facilita bastante, então a gente tem sempre a oportunidade de participar de eventos onde nós temos contato com outros [NIT] e podemos realizar aí o *benchmarking* de ações que são realizadas em outras áreas para o benefício [da instituição]. (NIT2_2019).

V.6. SOBRE O ELEMENTO DE INFLUÊNCIA “CONTEXTO INSTITUCIONAL”

No aprofundamento das informações acerca da variável “contexto institucional”, buscou-se, nas entrevistas, entender como questões como localização geográfica, presença ou ausência de entes financiadores, presença ou ausência de empresas próximas, entre outros poderia afetar a atuação do NIT e a disseminação da cultura da inovação nas ICTs.

O achado mais relevante das entrevistas foi a compreensão de que o contexto regional afeta diretamente as expertises exigidas do NIT. Isso porque, as áreas do conhecimento em que a ICT trabalha são reflexo do contexto regional em que ela está inserida.

Portanto, as expertises exigidas do NIT serão dependentes do contexto regional em que está inserida a ICT, porque: (1) influenciam as necessidades de formação acadêmica da equipe do NIT, que deverá concentrar talentos nas áreas do conhecimento em que a ICT é mais atuante, e (2) influenciam também o tipo de conhecimento técnico especializado necessário relativo à proteção de direitos de propriedade intelectual, dado que dependendo da área de atuação da ICT, outras formas que não pedidos de patentes podem ser de maior relevância para a atuação do NIT, como *softwares*, cultivares ou indicações geográficas.

“Por que da área de alimentos? Porque é um departamento que nós temos muito forte, e por causa da área agrária mesmo. Então pela minha formação [como técnica de alimentos], eles achavam importante para ter essa conversa com o pessoal de agronomia e das engenharias, e também com os departamentos que têm pesquisas voltadas para área de biotecnologia de uma forma geral, que é o forte da instituição” (NIT4_2019).

Como já mencionado na seção anterior, a possibilidade de atuar com um NIT descentralizado em diversos *campi* parece permitir uma atuação mais articulada e compreensiva, focada no atendimento das diversas especialidades regionais. Nesse mesmo sentido, o contexto local pode afetar diretamente as áreas em que a ICT desenvolve as suas competências, porque a depender dos setores produtivos locais, a Instituição pode concentrar esforços nas áreas alinhadas com as potencialidades da região. Há de se considerar, no entanto, que nem toda ICT vai interagir somente com o contexto regional em que está inserida, porque algumas ICTs, por vocação institucional ou por atuação histórica, têm atuação nacional. Para

essas Instituições, a caracterização do contexto institucional é bem mais complexa.

V.7.DISSCUSSÃO DOS RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

Essa seção traz uma discussão sobre os principais resultados obtidos nas entrevistas com os gestores de NIT com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre como os elementos críticos e de influência afetam o processo de amadurecimento dos NITs.

O Quadro 16 traz um resumo dos resultados de destaque apresentados nas seções anteriores. Ao longo das entrevistas, ficou clara a centralidade do elemento equipe para a atuação do NIT, porque todas as perguntas, invariavelmente, levavam os entrevistados a abordar aspectos relacionados à equipe, como número de componentes, formação, vínculo, jornada de trabalho, capacitação e tempo de experiência no NIT. As questões de treinamento formal e experiência de trabalho na instituição parecem ser fatores preponderantes na composição das equipes dos NITs. Isso porque o treinamento relacionado à propriedade intelectual e transferência de tecnologia e o conhecimento adquirido sobre as rotinas institucionais são muito específicos: o conhecimento teórico é bem particular e a experiência de trabalho é característica única de cada instituição. Porque mesmo as instituições que tenham naturezas jurídicas semelhantes, terão contextos institucionais diferenciados, o que faz com que os NITs estejam sujeitos a condições diversificadas.

O que leva à conclusão natural de que os dois elementos de influência – variabilidade e contexto institucionais – propostos no modelo apresentado no Capítulo 5 parecem ser extremamente relevantes para moldar a atuação do NIT. As entrevistas sugerem que a palavra moldar é a mais adequada para essa conclusão, visto que a variabilidade e o contexto institucionais são capazes de orientar e modificar os esforços do NIT, pelo menos, em termos de: (1) treinamentos teóricos específicos relacionados aos tipos de PI mais relevantes para a ICT; (2) áreas de formação da equipe, que dependem das áreas de foco da ICT e das empresas às quais a ICT atende, e; (3) quantidade de serviço demandada pela comunidade acadêmica. Outro fator interessante é o caráter relacional do trabalho no que diz respeito à interação com empresas: apesar de todo o trato negocial e do peso institucional, as interações com as empresas são baseadas em confiança e o fortalecimento de relações entre o NIT e seus clientes é fundamental.

Quadro 16: Resumo dos principais fatores que afetam a atuação do NIT

| Elemento | Positivos | Negativos |
|------------------------------------|---|---|
| Cultura da Inovação da ICT | <ul style="list-style-type: none"> • Iniciativas de disseminação de cultura da inovação • Gestão do ambiente de inovação como um todo • Reconhecimento externo • Formação de redes | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos (humanos) para atividades de disseminação de cultura |
| Serviços e atividades | <ul style="list-style-type: none"> • “Boca-a-boca” sobre serviços ajuda a sensibilizar pesquisadores • Aulas para todos os níveis (ensino técnico, graduação e pós-graduação) são boas formas de sensibilizar pesquisadores | <ul style="list-style-type: none"> • Prestação de serviços só afeta pesquisadores já sensíveis • Dificuldade de inserção do tema inovação na grade curricular |
| Equipe | <ul style="list-style-type: none"> • Elemento central para a ação do NIT • Treinamento e capacitações específicas • Conhecimento prático da rotina intrínsecas à ICT • Estabelecimento de relacionamento com empresas • Formação de cultura interna do NIT • Retenção de pessoas (compensação financeira, carreiras mais atraentes, etc) • Assessoria jurídica • Multidisciplinariedade • Funcionários com formação em Direito | <ul style="list-style-type: none"> • Rotatividade de pessoal • Falta de funcionários com dedicação exclusiva ao NIT |
| Legitimidade interna | <ul style="list-style-type: none"> • Alterações significativas ao longo do processo de maturação do NIT • Reconhecimento externo (prêmios, redes, captação de recursos, etc) • Integração ao ambiente de inovação da ICT | <ul style="list-style-type: none"> • Falta de legitimidade interna atrasa a maturação do NIT |
| Variabilidade institucional | <ul style="list-style-type: none"> • Capilaridade facilita o atendimento das demandas locais/regionais • Grupos de pesquisa consolidados e de excelência • Natureza institucional afeta a pré-disposição dos pesquisadores a interagir com empresas | <ul style="list-style-type: none"> • Natureza institucional afeta a pré-disposição dos pesquisadores a interagir com empresas • Burocracia complexa e morosa • Falta de recursos para atribuições legais mínimas • Distância do mercado |
| Contexto institucional | <ul style="list-style-type: none"> • Influência sobre as áreas de conhecimento necessárias no NIT • Conhecimento interno sobre tipos de propriedade industrial mais adequados ao contexto | <ul style="list-style-type: none"> • Ausência de demanda de empresas para parceria/inovação |

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados das entrevistas com gestores de NIT

A participação em redes de NIT ou redes semelhantes, cujo tema de foco seja a

inovação, foi considerada pelos entrevistados como extremamente relevante, por ser um espaço de troca de experiências. Apesar da necessidade com as particularidades de variabilidade e contexto, existe um entendimento de que muito pode ser aprendido a partir das vivências de outros Núcleos. Hoje no Brasil existem diversas redes com esse propósito, como é o caso da rede nacional FORTEC³⁸, e das redes estaduais Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI)³⁹, a Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro (REDETEC)⁴⁰ e a Rede Inova São Paulo⁴¹. Além das possibilidades de interação e aprendizado, essas redes têm sido importantes espaços de articulação de políticas públicas para a promoção da inovação no Brasil, além de iniciativas para o fortalecimento dos ambientes promotores de inovação e para a capacitação específica em temas de interesse desse campo.

Mais especificamente sobre a capacitação de pessoal, foi lançado em 2016 o PROFNIT⁴², um Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação promovido pelo FORTEC, dedicado à formação de profissionais para atuar nos NITs e em outros entes da academia, empresas, governos e organizações sociais que trabalhem o tema da inovação. Como o PROFNIT, há outras iniciativas no país dedicadas à formação de pessoal para atuação na área da inovação, como é o caso do AGINTEC⁴³ – formação *lato sensu* de agentes de inovação promovida pela Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica e Inovação (ABIPTI).

Portanto, é notável que há esforços de atores nacionais diversos para a capacitação técnica de pessoal para atuação nas áreas sensíveis à inovação tecnológica. Além dessa capacitação teórica, a área técnica de formação prévia dos membros da equipe do NIT também é relevante para a prestação de serviços do Núcleo. Isso porque os membros da equipe precisam conseguir dialogar tanto com os pesquisadores da ICT, seus clientes internos, quanto com os representantes das empresas, seus clientes externos. Sobre a relação com os clientes internos, vale a pena discutir se é válido que os NITs mantenham uma equipe mais enxuta e contratem serviços externos especializados nas áreas em que a equipe própria não consegue cobrir, ou se é mais estratégico manter uma equipe grande e multidisciplinar visando ao atendimento de todas as áreas de conhecimento de atuação da ICT. Talvez a verdadeira questão aqui resida na

³⁸ <http://fortec.org.br/sobre/>

³⁹ <http://www.redemineirapi.com/site/>

⁴⁰ <https://www.redetec.org.br/>

⁴¹ <http://inovasaopaulo.org.br/>

⁴² <http://www.profnit.org.br/pt/sample-page/>

⁴³ <http://portal.abipti.org.br/agintec/>

avaliação da quantidade de demanda por serviços que o NIT recebe, para então estabelecer a quantidade ótima de serviços que devem ser internalizados e a quantidade de serviços que podem ser terceirizados para um escritório de PI externo. Essa avaliação também deve considerar o quanto é estratégico para o NIT estar mais próximo de determinados pesquisadores que sejam promotores da cultura da inovação ou divulgadores de seus serviços e atividades, entendendo que esses pesquisadores devem ser, primordialmente, atendidos pela equipe própria do Núcleo.

Ainda sobre a equipe, os dados dos relatórios FORMICT⁴⁴ mais recentes atribuem aos NITs implantados ou em implantação uma média de 6,5 servidores ou funcionários. Como mostrado na análise das entrevistas, esse número, que poderia ser considerado alto, esconde que uma parte da força de trabalho dos Núcleos é composta por professores, que não possuem dedicação integral de sua jornada de trabalho no NIT, o que prejudica muito a realização da rotina de tarefas. Além do tempo limitado de dedicação, os professores não podem se manter sempre ligados ao NIT, o que gera, portanto, a necessidade de rotatividade de pessoal, que é um dos maiores obstáculos à atuação do NIT por causa da perda de competências e capacidade de relacionamento. Os entrevistados apresentaram algumas estratégias alternativas para mitigar esses problemas: (1) a criação de uma carreira pública para atuação em NIT de entidades públicas da esfera federal e; (2) o estabelecimento de gratificações variáveis para os servidores públicos que atuam nos Núcleos. As duas alternativas apontadas visam à manutenção de pessoas nos NITs, para evitar a rotatividade de pessoal e assegurar a garantia das competências inerentes ao serviço. Mas é válido fazer a ressalva de que uma carreira pública poderia ser uma solução somente para algumas das ICTs da esfera federal, porque há que se considerar ainda que institutos de pesquisa (IP) possuem em seus quadros de pessoal as carreiras de pesquisadores e analistas que podem dedicar toda a sua carga horária para o trabalho no NIT por não terem função docente. Já nas universidades e Institutos Federais, para ter servidores com dedicação total ao NIT, estes devem pertencer às carreiras de técnicos-administrativos, que nem sempre possuem a remuneração compatível com as funções do NIT

O fato dos NITs terem sido criados por força de lei pode ser uma das explicações para a sua falta de legitimidade institucional e, conseqüentemente, baixa capacidade de atrair e reter recursos humanos e financeiros. No entanto, a introdução gradual de algumas iniciativas favoráveis ao fortalecimento dos ambientes promotores de inovação podem ser observadas, e

⁴⁴ Dados apresentados na seção II.2 do Capítulo II.

o processo de maturação dos NITs reflete essa mudança. Como algumas dessas iniciativas podemos citar a promulgação da Lei nº 13.243/2016 fazendo a revisão do Marco Legal de C,T&I, o surgimento de capacitações e treinamentos para agentes de inovação e a criação de redes de articulação em prol do tema da inovação, como já foi visto ao longo desse trabalho. Um outro exemplo é a realização de concursos públicos com vagas direcionadas para os NITs, considerando os perfis definidos pelo Núcleo, mesmo que ainda dentro da carreira de técnico-administrativo⁴⁵.

A possibilidade do NIT definir o perfil do profissional para a composição da sua equipe é de extrema importância e merece toda a atenção. Como já foi mencionado, além do NIT ter sua atividade centrada na equipe, é importante ressaltar que o Núcleo está localizado dentro da ICT, o que quer dizer que, invariavelmente, a sua atuação estará enviesada e limitada pelas características da Instituição à qual ele está vinculado. Portanto, a possibilidade de definir os perfis da equipe permite que os NITs busquem quadros com mais experiência de mercado, que tenham de fato atuado em empresas, e que possam desempenhar a função de interlocutores do NIT com as empresas, capazes de articular a interação ICT-empresas de forma mais profícua (ARCHILA, 2015; DOS SANTOS & TORKOMIAN, 2013).

Além da capacitação do NIT para interação com empresas, foi levantada nas entrevistas a necessidade de disseminar a cultura da inovação como uma das formas de fomentar a interação dos pesquisadores com empresas. Essa questão é central na discussão da função do NIT, porque o uso de mecanismos que estimulem o engajamento dos pesquisadores a partir, principalmente, do estímulo ao depósito/registro de propriedade intelectual faz com que os NITs se tornem a instância da ICT que tem a função primordial de defender o interesse estratégico institucional na formação do portfólio de PI. Essa questão é bastante delicada no entendimento do papel do NIT porque: (1) por um lado, negar os pedidos de depósitos/registros por parte dos pesquisadores levar à difusão de uma “fama” de um NIT pouco cooperativo, fazendo girar a espiral do modelo proposto de forma negativa, na direção da não-disseminação de cultura, e; (2) por outro lado, o NIT, como guardião e executor da Política de Inovação da ICT tem função primordial de zelar pelos interesses institucionais de proteção do conhecimento, atentando para o fato de que um portfólio de patentes inchado por tecnologias com baixo potencial de transferência é custoso e desinteressante. O interessante nesse caso

⁴⁵ Matéria sobre novos servidores que entraram para o NIT da UFRJ - <http://www.inovacao.ufrj.br/index.php/299-a-agencia-ufrj-de-inovacao-recebe-novos-servidores> - acesso em 30/04/2019

seria pensar propostas de valorização dos esforços dos pesquisadores na difusão de conhecimento para além do depósito/registo de propriedade intelectual, buscando dar importância para a relevância da pesquisa e a sua contribuição para o avanço tecnológico. Alguns dos critérios propostos por Andrade (2017) são: existência de cotitulares na propriedade industrial, licenciamento e/ou comercialização da PI, depósito PCT ou em outros países, citações por outros autores e antecipação do pedido de exame. É essencial fazer o contraponto de que a disseminação da cultura da inovação e o engajamento de pesquisadores em atividades com empresas faz-se necessário para a construção de um alinhamento institucional acerca da inovação, e isso não significa uma forma de interferência na liberdade de pesquisa das ICTs (ORSI & CORIAT, 2006).

Ainda considerando a centralidade da cultura da inovação na instituição e o elemento de contexto, os resultados das entrevistas mostraram que há, nas instituições entrevistadas, uma vantagem da ação descentralizada do NIT, que pode aproximar os pesquisadores dos problemas das empresas locais. No entanto, no trabalho de Silva (2014) fica claro que, no caso da Universidade Estadual de Goiás (UEG) o sucesso da agregação, em uma só universidade, de diversas outras universidades localizadas no interior do estado, formando uma estrutura com vários *campi* no interior do estado, com o intuito de estabelecer proximidade com as demandas locais, depende da orientação (e, portanto, cultura) institucional. Segundo o estudo de caso, a política da UEG quando da sua descentralização tinha foco primordial no ensino, o que acabou por constringer a interação da Universidade com os atores locais para outras finalidades.

É essencial pontuar que a amostra de entrevistados continha somente gestores de NIT de universidades e institutos públicos federais. Assim, os resultados aqui obtidos não necessariamente refletem as especificidades das circunstâncias relacionadas ao processo de amadurecimento dos NITs vinculados às ICT de outras naturezas, como institutos de pesquisa públicos e privados, universidades privadas ou universidades públicas das esferas estadual e municipal.

Os resultados das entrevistas reforçam a ideia do modelo apresentado no Capítulo 5, que propõe que a interação entre os elementos críticos – serviços e atividades, equipe e legitimidade interna – formam uma espiral que pode reforçar a cultura da inovação dentro da ICT, positiva ou negativamente. Isso porque eles influenciam diretamente a atuação do NIT e, conseqüentemente, a cultura da inovação: o NIT interage com os pesquisadores e outras unidades da ICT por meio da prestação de serviços e da promoção de atividades de

disseminação de cultura, o que por sua vez reforça o seu reconhecimento interno e, conseqüentemente a sua legitimidade interna, que afeta diretamente a sua capacidade de contratar e manter a sua equipe, responsável pela prestação de serviços e promoção de atividades, completando assim a volta inteira do ciclo.

CONCLUSÃO

A inovação tem sido ponto chave no crescimento das economias nas últimas décadas. Dentro do sistema de inovação dos países, pode-se reconhecer que as ICTs são importantes *loci* de desenvolvimento de conhecimento técnico relevante para o processo de inovação de diversos setores industriais, alguns deles muito mais dependentes de capital intelectual do que de capital físico ou financeiro.

O estudo das relações entre as ICTs e as empresas, portanto, é um dos elementos relevantes para o entendimento das forças motrizes do desenvolvimento econômico, e essa interação é caracterizada por um arranjo institucional que a influencia diretamente e interfere na capacidade de transferência de tecnologia entre ICTs e empresas. Por conta disso, esse relacionamento tem sido alvo de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação e de políticas industriais, o que reforça a necessidade de conhecer bem as variáveis responsáveis pelo sucesso dessa interação.

Os ETTs, que a legislação brasileira chama de NITs, por serem intermediários naturais da relação entre empresas e ICT, merecem atenção especial no entendimento das facilidades e entraves que estão postos para a interação bem sucedida. Tendo a primeira versão da Lei da Inovação sido promulgada em 2004, criando a obrigatoriedade da figura dos NITs e institucionalizando nas ICTs públicas brasileiras a proteção do conhecimento, faz-se mais que necessário entender como esses Núcleos têm se estruturado até agora para a transferência de tecnologia das ICTs para as empresas.

A doutoranda autora dessa tese é, desde 2012, pesquisadora do Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia – o Inmetro – e trabalha no NIT do Instituto, lidando diariamente com as atividades de apoio à inovação desempenhadas dentro da ICT, além de, pela natureza de seu trabalho, estar sempre em contato com gestores de NIT de outras instituições. Desse contato direto com as atividades dos NITs brasileiros surgiu o desejo de entender como seria possível facilitar o trabalho dos Núcleos no desempenho de seu papel como facilitadores da relação entre ICTs e empresas por meio da melhor formulação de políticas públicas relacionadas ao tema.

Sendo assim, a partir do interesse da autora da tese em entender melhor o papel dos NITs na transferência de tecnologia entre ICTs e empresas no Brasil, foi formulado o objetivo dessa tese de analisar a atuação dos NITs no Brasil no que concerne o apoio à transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, visando caracterizar sua operação e suas limitações. Para tanto, a pesquisa realizada durante a tese buscou responder à seguinte questão: “*Quais são as características dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) no Brasil que os têm permitido desempenhar o papel de facilitadores da relação entre ICTs e empresas no país, ou que os têm impedido de exercê-lo da melhor forma esperada?*”

Para responder a esta pergunta foram realizadas quatro etapas de pesquisa envolvendo: o levantamento de dados da literatura e dados secundários para caracterizar a relação entre ICTs e empresas para a inovação, e o papel dos escritórios de transferência de tecnologia nessa relação; pesquisa sobre o contexto da transferência de tecnologia entre ICTs e empresas no Brasil; pesquisa *online* buscando caracterizar a atuação dos NITs e,; pesquisa de campo, que consistiu na entrevista de gestores de NIT para aprofundar os achados obtidos na coleta *online*.

A pesquisa realizada confirmou a hipótese H1 – *Os Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil possuem características muito distintas, dada a natureza jurídica, o contexto regional e as áreas de especialidade da ICT a qual ele está vinculado, que levam a uma grande disparidade na sua atuação*. Mesmo considerando o viés amostral da pesquisa *online* (os NITs respondentes são mais bem estruturados do que a amostra que responde anualmente ao FORMICT), ainda existem diferenças relevantes na atuação dos NITs, como por exemplo a prestação de serviços relacionados à proteção de PI (63%) e a celebração de contratos de licenciamento (56%). No entanto, é importante notar que, a partir da percepção de que a variabilidade e o contexto institucionais são elementos de influência fundamentais para a atuação do NIT, a disparidade na atuação dos Núcleos não deve ser vista como maior ou menor capacidade de atendimento dos seus clientes, dado que o conjunto de serviços e atividades ao qual o NIT se dedica deve estar diretamente relacionado às características da ICT à qual ele está vinculado.

Outra questão interessante em relação à disparidade é que o percentual de NIT que prestam serviços de prospecção de informações tecnológicas (considerados serviços mais especializados) foi sempre menor que 30% da amostra de respondentes do questionário *online* (exceto pelo serviço de busca de informações tecnológicas, pela sua semelhança com o serviço

de busca de anterioridade). Apesar desses serviços estarem totalmente alinhados com as novas atribuições dos NITs impostas pelo novo Marco legal de C,T&I, o número de NIT oferecendo esse tipo de atividade ainda é baixo. No entanto, como o novo Marco é de fevereiro de 2016, e o questionário *online* foi aplicado em 2018, pode ser que ainda não tenha sido possível capturar a resposta dos NITs a essa nova atribuição legal, mas pode ser também que seja muito mais importante para os Núcleos direcionar seus recursos para atender às especificidades das ICTs às quais eles estão vinculados do que à normativa imposta.

É interessante reparar que, apesar das disparidades intrínsecas à atuação dos NITs, 92% dos respondentes da pesquisa *online* disseram que os Núcleos são reconhecidos em suas instituições como responsáveis pelo depósito e manutenção de PI. Então por mais que existam disparidades, existe ainda um tema central da atuação dos Núcleos, que é a propriedade intelectual. Isso é relevante para os formuladores de políticas públicas por duas questões: (1) para entender que, após 15 anos de promulgação da Lei da Inovação, é urgente reposicionar o papel dos NITs frente às suas instituições, saindo do papel de simples gestores de PI para o papel de promotores da transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, e; (2) para direcionar esforços de políticas públicas horizontais especificamente para as questões que são comuns a todos os NITs.

A hipótese H2 – *As atividades dos Núcleos de Inovação Tecnológica carecem de legitimidade no desempenho de seu papel como intermediários para atividades de apoio à inovação nas ICTs, tanto dentro das instituições em que estão inseridos, como frente às empresas brasileiras* – também foi confirmada. Quase metade dos NITs (41%) informaram que as empresas não requisitam a presença de representantes do Núcleo nas negociações de projetos com os pesquisadores, o que demonstra que os NITs não são reconhecidos pelo setor produtivo como os intermediários nas ICTs para transferência de tecnologia. No entanto, esse número deve ser avaliado com cuidado porque, como já falado, a questão da variabilidade e do contexto institucionais podem influenciar bastante esse reconhecimento externo. O NIT pode ter legitimidade externa distinta dependendo do setor produtivo ou da localização geográfica da empresa que está buscando apoio da ICT.

O mesmo é verdadeiro quando falamos da legitimidade interna dos NITs: foi comentado nas entrevistas que existem “ilhas” dentro da ICT de pesquisadores mais ou menos sensibilizados para as questões relacionadas ao universo da inovação. Portanto, pode ser que a legitimidade – interna ou externa – nunca seja homogênea. Um outro resultado interessante em

relação à legitimidade junto à alta administração da ICT é que esse elemento tem potencial propulsor para o NIT, no sentido em que ele pode impulsionar a atuação do Núcleo dentro da ICT (maior capacidade de atração de recursos humanos e financeiros), mas a sua ausência não necessariamente inviabiliza as atividades do NIT. Se compararmos com a legitimidade do NIT junto aos pesquisadores, é bem diferente, porque sem pesquisadores sensibilizados, a ação do NIT é inviável.

Foi parcialmente confirmada a hipótese H3 - *Os Núcleos de Inovação Tecnológica têm dificuldades de desempenhar seu papel por causa da falta de pessoal, que ocasiona dificuldade de manter o nível técnico de suas atividades.* É possível dizer que a equipe é o elemento central da atuação do NIT, e que a retenção, e não somente a quantidade de funcionários, dessa equipe é igualmente importante para a manutenção da prestação de serviços e realização de atividades. Invariavelmente, ao longo de toda a pesquisa, a centralidade do elemento equipe para a realização das atividades e para a promoção da cultura da inovação dentro da ICT foi exaltada. Isso porque os Núcleos têm três aspectos bastante peculiares e relevantes para a sua atuação: (1) serviços e atividades essencialmente intensivas em recursos humanos; (2) capacitação técnica para o desempenho das atividades muito especializada, e; (3) experiência institucional e estabelecimento de relações de confiança muito relevantes para o trabalho.

Quadro 17: Características necessárias às equipes dos NITs

| | |
|---------------------|--|
| Capacitação | Capacidade técnica especializada em diversas áreas do conhecimento Treinamentos relacionados a PI, prospecção de informações tecnológicas, assessoria jurídica para elaboração de cláusulas contratuais Formação didática para oferecer cursos e treinamentos para pesquisadores |
| Institucionalização | Conhecimento das rotinas institucionais Relacionamento com pesquisadores Relacionamento com empresas baseado em confiança |
| Dedicação | Corpo de funcionários fixo com dedicação exclusiva Mão-de-obra complementar de vínculo temporário (bolsistas e estagiários) |
| Formação | Formação nas áreas do conhecimento em que a ICT é mais ativa Experiência/vivência de mercado Formação em Direito |

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados das pesquisas *online* e de campo.

O trabalho dos NITs é muito dependente de pessoas. E ao refletir sobre essa afirmação, deve-se considerar as características que a equipe do NIT deve ter, respeitadas as variações institucionais, demonstradas no Quadro 17. Obviamente que consideradas as variações entre as necessidades das diferentes ICT, nem todas as questões elencadas acima serão relevantes para todas as ICTs. No entanto, deve-se ter em mente que, mesmo dentro de uma amostra que tem um viés para Núcleos mais bem estruturados, quase metade dos NITs que responderam à pesquisa *online* informaram possuir somente 1 ou 2 servidores/funcionários em suas equipes. Então mesmo que nem todas essas características listadas tenham que ser abarcadas pelo NIT, ainda são muitas competências para serem desempenhadas, normalmente, por um número pequeno de pessoas, o que significa que os indivíduos dessa equipe terão que ser treinados para realizar diferentes funções. Obviamente que essas atividades podem ser endereçadas por bolsistas ou estagiários, mas esse é um tipo de mão de obra temporário que, portanto, gera perda de capacidade da equipe por não haver possibilidade de manutenção no longo prazo. Os problemas com a contratação, manutenção e treinamento das equipes dos NITs é encontrado tanto na literatura internacional quanto na nacional sobre a relação entre ICTs e empresas, e os achados da tese reforçam a necessidade de atenção para essa questão, sobre o risco de comprometimento dos esforços para estímulo da transferência de tecnologia entre ICTs e empresas (TORKOMIAN, 2009; DOS SANTOS & TORKOMIAN, 2013).

Existe um esforço de algumas instituições (redes de NIT e fóruns relacionados ao tema da inovação no país, principalmente) em relação ao provimento de capacitação para as equipes dos NITs em temas específicos relacionados ao universo da inovação, dado o reconhecimento da importância, dos altos custos e da grande dedicação de tempo envolvidos nessa capacitação. A formação desse tipo de redes de NITs também com a finalidade de trocar informações sobre suas atividades e oportunidades de transferência de tecnologia foi proposta por Etkowitz (2003) como um importante para estimular o fluxo do conhecimento e a formação de novos canais de interação. Esse é também o tipo de coordenação de esforços que pode auxiliar na construção de uma profissionalização da gestão de P&D e cooperação entre ICTs, em oposição ao cenário competitivo mais comum no Brasil (SANTOS & BONACELLI, 2007). Porém, todo esse esforço pode ser em vão se a capacidade de retenção dessas pessoas capacitadas pelos NITs for baixa.

Portanto, em confirmação à hipótese H3 desse trabalho, existe sim um problema de falta

de pessoal nos NITs brasileiros. E para além da questão de falta de pessoas, existem outras questões primordiais relacionadas ao treinamento, à dedicação e à formação dessas equipes, aliado obviamente à capacidade de retenção de pessoal. Isso porque, mesmo que as funções a serem desempenhadas em um NIT sejam muitas, a solução não necessariamente passa por um aumento do número de pessoas na equipe. É necessário considerar questões de viabilidade econômica desses NIT e de que formas pode-se garantir uma equipe com perfil adequado, considerando o custo de pessoal.

Curiosamente as hipóteses H2 e H3 dessa tese já antecipavam dois dos elementos críticos presentes no modelo proposto nesse trabalho, o que reforça a ideia de que a literatura relativa ao tema já tem bem estabelecidos esses elementos, e que a atuação dos NITs no Brasil tem similaridades com as experiências internacionais.

Os resultados obtidos na pesquisa *online* levaram à proposição de um modelo que identifica a cultura de inovação como o elemento central para a atuação bem sucedida dos NITs⁴⁶, e essa proposição é o elemento central e de maior contribuição dessa tese para o campo. A caracterização dos NITs e a análise de suas atividades de rotina a partir de agrupamentos permitiu que fossem estabelecidas relações entre diferentes elementos que são essenciais para a atuação dos Núcleos, e ainda as relações com elementos institucionais que interferem nessas relações em uma combinação que pode favorecer ou desfavorecer a cultura institucional de inovação. Esse modelo proposto foi reforçado pelos resultados das entrevistas com gestores de NIT.

Entendeu-se que, no nível técnico, só a partir do engajamento de grupos de pesquisadores com a cultura da inovação se pode pensar linhas de pesquisa aplicada e/ou atendimento de demandas específicas do setor produtivo a partir de parcerias com as ICTs. O desenvolvimento de tecnologia aplicada por parte das ICTs depende principalmente do envolvimento espontâneo dos pesquisadores, e não da existência de normativas ou políticas institucionais. Essa informação reforça a visão de Liew e colaboradores (2012) sobre a necessidade de reconhecimento da transferência de tecnologia como um fator-chave para o desenvolvimento da interação bem-sucedida entre ICTs e empresas. A partir disso, os autores propõem, como planejamento de longo prazo necessário, a formação de ambientes artificiais que induzam a formação de parcerias. É necessário considerar, no entanto, que a disseminação

⁴⁶ Modelo apresentado no Capítulo IV, seção IV.4.

da cultura da inovação entre os pesquisadores não deve se limitar ao estímulo à proteção do conhecimento, chamado de cultura de PI por Dos Santos e Torkomian (2013), sob o risco de se fomentar a formação de portfólios de PI de manutenção cara, sem real caráter inovador.

Ainda na tentativa de responder à pergunta central desse trabalho, o modelo proposto considera como elementos críticos do NIT para a cultura da inovação e, portanto, para a atuação do Núcleo: a equipe, os serviços e atividades e a legitimidade interna. A ideia é de que esses três elementos influenciam uns aos outros, podendo formar uma espiral positiva para a difusão da cultura da inovação na instituição. Um NIT com equipe bem capacitada será capaz de prestar serviços de qualidade aos pesquisadores, o que por sua vez pode gerar um maior reconhecimento interno do NIT e, como consequência, maior legitimidade interna, o que ajuda o NIT a ter mais recursos para a sustentabilidade de suas atividades, conseguindo assim sensibilizar mais pesquisadores dentro da cultura da inovação, que então vão procurar mais os serviços do NIT, e assim por diante.

Dois outros elementos considerados como de influência revelaram-se cruciais para a atuação do NIT: a variabilidade e o contexto institucional. Isso porque existem questões institucionais intrínsecas que podem afetar a atuação do NIT, como a natureza jurídica da ICT ou suas áreas técnicas de especialidade, e ainda a região do país em que a ICT está inserida, se fica em uma cidade do interior ou na capital, etc. Essas características afetam que tipo de serviços o NIT deverá prestar e, portanto, que tipo de capacitação a equipe precisa ter, a que tipo de trâmites burocráticos o NIT está sujeito, que setores da indústria estão mais disponíveis para interação, que tipos de transferência de tecnologia são mais viáveis, entre outras questões.

A questão da influência do elemento de contexto institucional da ICT na sua capacidade de transferir tecnologia reforça a necessidade de impulsionar o país para a superação da abordagem linear do processo de inovação (FREEMAN, 1979), introduzida na década de 1990, muito pela influência da academia sobre a formulação de políticas e resistência à introdução de novos mecanismos de estímulo à inovação nas ICTs (VIOTTI, 2008). Os resultados da tese reforçam a necessidade de fomentar a introdução de programas que estimulem a relação entre ICTs e empresas, baseados em uma visão sistêmica da inovação (como EMBRAPPII, SIBRATEC e Programa Inova Finep)⁴⁷. É essencial, no entanto, coordenar

⁴⁷ Apresentados no Capítulo II, seção II.1.

os esforços de C,T&I, conforme determinado na ENCT, ainda mais quando frente a cenários de recursos escassos, para aproveitar a interação entre competências de P&D e economias de escopo (SUZIGAN & FURTADO, 2006; SALLES-FILHO & BONACELLI, 2007; MAZZUCATO & PENNA, 2016). Apesar da tentativa de introdução de uma visão mais sistêmica do processo de inovação no Novo Marco Legal da Inovação (RAUEN, 2016; PARANHOS, CATALDO & ANDRADE, 2018), a questão da coordenação das iniciativas ainda não foi devidamente incorporada pelo SNCTI.

IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICAS

O objetivo dessa seção é apresentar as implicações para políticas públicas que puderam ser derivadas do trabalho de pesquisa da tese. A seção foi subdividida em duas partes: (1) a primeira fala sobre as implicações de política considerando o contexto institucional em que a ICT está inserida, e podem ser mais relevantes para formuladores de políticas em âmbito regional, e; (2) a segunda está focada nas variáveis institucionais, e podem ser mais interessantes para a formulação de políticas não-horizontais, que respeitem a variabilidade institucional, e podem ser ainda afetas aos gestores de NIT e das ICTs.

Ao longo da pesquisa dessa tese, muitos dados interessantes que geram implicações para políticas foram levantados. A porcentagem de NIT que declarou já ter celebrado acordos de parceria com empresas, que foi de 85%. Esse número foi bem superior ao número de ICT que informaram ter tecnologias próprias licenciadas (56%). Essa informação é importante do ponto de vista das implicações para políticas porque a capacidade de celebrar contratos de licenciamento é muito mais valorizada como indicador e como forma de transferência de tecnologia. No caso do licenciamento de tecnologia, conforme explicitado por Viotti, (2008) o modelo de inovação brasileiro ainda não parece ter superado a sua perspectiva ofertista inicial o que cria dificuldade na disseminação da cultura da inovação nas ICTs e também dificuldade no estabelecimento de diálogo com empresas, visto o que foi relatado pelos NITs entrevistados. Há ainda a questão do nível de prontidão tecnológica (*technology readiness level* – TRL) baixo das tecnologias produzidas pelas ICTs, o que faz com que seja necessário um maior investimento por parte das empresas para que aquela tecnologia chegue ao mercado.

Essa poderia ser uma das razões que explica porque as taxas de licenciamento de tecnologia pelas ICTs é ainda baixa, especialmente quando comparada com a taxa de celebração de acordos de parceria. Se forem considerados também os mecanismos de estímulo à relação entre ICTs e empresas como a EMBRAPPII e o SIBRATEC, pode-se perceber que eles estão mais voltados à formação de parcerias para desenvolvimento conjunto de tecnologias. Portanto, pode-se imaginar que as ICTs estejam tendo mais estímulo para esse tipo de transferência de tecnologia, e menos para o desenvolvimento de tecnologias proprietárias para licenciamento. Mais uma vez, ressalta-se como é essencial a articulação entre os instrumentos de política e entre os atores do SNCTI para que, por exemplo, as ICTs não sejam avaliadas por indicadores de desempenho relacionados ao licenciamento de tecnologia, enquanto as políticas e programas estimulam a formação de parcerias que não necessariamente estão relacionadas à geração de PI.

A modalidade de celebração de acordos de parceria entre ICTs e empresas parece permitir um melhor engendramento da pesquisa da ICT com a demanda real das empresas, e ainda possibilita um compartilhamento de risco com investimentos menores para o desenvolvimento. Deve-se levar em consideração, no entanto, que faltam informações sobre a existência de capacidade de absorção de tecnologia e de uma demanda qualificada e real por parte das empresas nacionais, considerando ainda que essas empresas podem não fazer parte de setores intensivos em tecnologia (DUTRÉNIT & ARZA, 2010).

Pode-se pensar políticas públicas focadas no estímulo da transferência de tecnologia por meio de acordos de parceria que fomentem, por exemplo, o desenvolvimento de tecnologias até um estágio de TRL mais alto pelas ICTs, tornando essas tecnologias mais atraentes para as empresas brasileiras, que ainda têm uma visão de curto prazo para o investimento em inovação (HOLLANDA, ARRUDA & VERMULM, 2006, *apud* DOS SANTOS & TORKOMIAN, 2013). Mais do que isso, a pesquisa da tese revelou que as ICTs já estão realizando, em grande parte, acordos de parceria, o que faz parecer que é uma forma mais legítima de trabalhar a transferência de tecnologia entre ICTs e empresas e que deve ser estimulada por políticas públicas. É importante entender que tipo de tecnologias estão sendo transferidas nessa modalidade e porque ela parece ser mais interessante para a interação entre ICTs e empresas.

Outra questão interessante que pode ser endereçada por políticas públicas de amplo

espectro é a possibilidade de utilizar a docência como ferramenta para a disseminação da cultura da inovação. Organizar cursos/disciplinas para os alunos da ICT, nos níveis técnico, de graduação e/ou de pós-graduação, utilizando aulas ou treinamentos em temas relacionados à inovação e ao empreendedorismo, por exemplo. Uma política pública direcionada para isso, com a participação dos NITs das ICTs, estimularia uma maior abertura para a interação dos alunos com o NIT, além de também poder, potencialmente, sensibilizar os docentes.

Em relação às implicações de políticas, uma das maiores contribuições dessa pesquisa foi alertar para o fato de que há variáveis importantes que devem ser consideradas, evitando assim a utilização somente de políticas horizontais que não consideram a variabilidade e o contexto institucional das ICTs, os dois elementos de influência à disseminação da cultura da inovação propostos nesse trabalho.

Implicações para políticas relacionadas ao contexto regional

Um dos resultados mais relevante das entrevistas foi a confirmação de que o contexto regional afeta diretamente a atuação do NIT. Isso porque as áreas do conhecimento em que a ICT atua são diretamente influenciadas pelo contexto em que ela está inserida. Portanto, as áreas em que o NIT deverá ter capacidade técnica e treinamento específico (tipos de propriedade intelectual, por exemplo) também é afetado pelo contexto regional. Por isso é importante que os formuladores de políticas públicas das esferas estadual/municipal considerem as vocações estaduais/regionais no fomento à inovação e a transferência de tecnologia. Porque se os estados/regiões pensam em áreas de investimento tecnológico e industrial, consideradas estratégicas para o seu desenvolvimento, essa política deve considerar o estímulo à transferência de tecnologia entre ICTs e empresas nessas áreas, em uma coordenação de esforços entre a academia e o setor produtivo para o desenvolvimento econômico.

Outra lição advinda dessa pesquisa foi a essencial contribuição das redes de NIT para o desenvolvimento e fortalecimento desses Núcleos. O compartilhamento de experiências e de recursos, uma vez que os custos de alguns dos treinamentos necessários para as equipes podem ser divididos entre os NITs, são vitais para a maturação da relação entre as ICTs e as empresas.

Essas redes possibilitam o compartilhamento de experiências e boas práticas, além da possibilidade de estabelecer projetos conjuntos a partir da complementariedade de competências, e ainda a divulgação de informações relevantes para os gestores de NIT sobre demandas do setor produtivo, eventos relacionados e fomentos disponíveis.

Ainda nessa linha, é importante que os formuladores de política nas esferas estadual/regional promovam eventos ou fomentem ferramentas que possibilitem o encontro entre a oferta de competências das ICTs e as demandas tecnológicas do setor produtivo. Algumas iniciativas já tentaram isso de forma bastante ampla, como o antigo Portal da Inovação do MCTI⁴⁸ e a Plataforma iTec⁴⁹, mas novas abordagens, talvez com escopo setorial, poderiam ser buscadas para preencher essa lacuna apontada por esse trabalho, de falta de um diálogo mais próximo entre o setor industrial e a academia.

Implicações para políticas relacionadas às variáveis institucionais

Em relação às instituições e suas particularidades, é importante destacar algumas questões que podem ser endereçadas pelos gestores do NIT e da ICT, sendo que todas essas devem também ser consideradas pelos formuladores de políticas públicas para evitar a promoção de políticas horizontais que não respeitam as particularidades institucionais.

Foi levantada na pesquisa a necessidade de considerar, na gestão do NIT, que ele, normalmente, está inserido dentro de um ambiente institucional que tem outros atores importantes do sistema de inovação, e que isso deve ser aproveitado. A coordenação das atividades de NIT, parques tecnológicos, incubadoras e aceleradoras de empresas e outros atores formadores dos ambientes promotores de inovação podem potencializar a atuação de todas as organizações presentes no ambiente, porque o fomento a ações articuladas contribui para a o reconhecimento desses atores como promotores de inovação e afeta positivamente a disseminação da cultura da inovação. Um exemplo desse tipo de articulação é ter alunos aprendendo sobre proteção dos direitos de propriedade intelectual com a equipe do NIT, e depois esses mesmos alunos poderão criar uma *spin-off* na incubadora da ICT, que por sua vez

⁴⁸ <http://www.portalinovacao.mct.gov.br/pi/#/pi>

⁴⁹ <http://www.plataformaitec.com.br/>

pode até mesmo ser sócia dessa empresa nascente, estando nesse caso todos o ambiente trabalhando em função da promoção da cultura da inovação e do empreendedorismo.

Quando se fala, nessa tese, de variabilidade institucional, deve-se considerar que a influência do contexto afeta diretamente as questões da ICT. Portanto, uma compreensão por parte dos gestores do NIT e da administração da ICT sobre o contexto em que estão inseridos e como o seu planejamento se relaciona com isso parece primordial, e afeta diretamente a atuação do NIT e a Política de Inovação da ICT. Há questões importantes que devem ser avaliadas de dentro da instituição, como suas áreas de atuação estratégicas, sua capilaridade (um ou mais *campi*), setores empresariais disponíveis para parcerias, entidades do sistema de inovação próximas e atuantes e existência de atores do ambiente promotor de inovação. Tudo isso deve influenciar a formatação do NIT e a disseminação de cultura da inovação da ICT, e ainda a consideração de que, por mais que exista o desejo de sensibilizar um grande número de pessoas para as questões relativas à inovação, há ainda a prerrogativa de escolha por parte do pesquisador sobre as linhas em que ele quer atuar. É essencial que a administração da ICT entenda, no entanto, que todo pesquisador deve ter informações sobre proteção do conhecimento, pesquisa aplicada, recursos alternativos para pesquisa de origem privada e apoio à inovação, para que ele faça uma escolha consciente para a escolha.

Há possibilidades de estimular o engajamento dos pesquisadores a partir do estabelecimento, pela ICT, de mecanismos de recompensa para os pesquisadores, que podem ser financeiros ou não, para o estímulo à participação em projetos com empresas. Os mecanismos financeiros estão descritos na Lei da Inovação e legislação correlata, e podem ser adotados pela ICT livremente. Para os mecanismos não financeiros, como pontuação mais alta para propriedade intelectual diferente de artigos científicos para progressão na carreira ou acesso a fomento, são gerados problemas para o NIT como excesso de pedidos de proteção de PI desvinculados de um real potencial de inovação, e conseqüente inchaço do portfólio de PI, o que é custoso. Esse tipo de mecanismo deve ser associado ao fortalecimento da imagem do NIT como gestor da PI e da transferência de tecnologia, para que o Núcleo tenha a prerrogativa de impedir esse inchaço do portfólio.

Por último, é crucial endereçar as questões de retenção de pessoal nas equipes dos NITs. Esse assunto é central para a atuação dos Núcleos de forma eficiente. Foram levantadas na

pesquisa duas possibilidades: (1) recompensas para a equipe do NIT por produtividade (celebração de acordos e contratos de transferência) e; (2) criação de uma carreira específica, na administração pública, para gestores de NIT, com salários mais atraentes e dedicação exclusiva sem atuação docente.

As considerações aqui apresentadas em relação às implicações de política reforçam a necessidade de olhar para a inovação a partir de uma perspectiva sistêmica, que depende e considera a articulação entre os atores.

LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa apresenta certas limitações que devem ser consideradas na análise e discussão de seus resultados.

A amostra considerada na pesquisa *online* apresentou um viés porque só foi respondida por ICT que tinham um NIT implantado, o que não reflete todo o universo de ICT brasileiras, conforme os dados mais recentes do Relatório FORMICT (9% das ICTs não possuem NIT implantado). Além disso, como era de se esperar, houve um viés na amostragem das ICTs respondentes ao questionário, dado que estão mais compelidos a participar da pesquisa os NITs que têm melhores resultados para apresentar.

Outra limitação ocorre na escolha dos NITs a serem entrevistados. Buscando eliminar algumas variáveis de contexto e variabilidade institucional, foram selecionados somente NIT das regiões Sul e Sudeste do Brasil e de instituições do tipo Instituto Federal ou Universidade Federal. Esse filtro, como é verdade para todo estudo de caso, impede generalizações sobre os resultados, porque não considerou ICT presentes em outras regiões ou ICT de natureza jurídica distinta das mencionadas acima. O estudo também foi limitado pela subjetividade da pesquisadora autora dessa tese, dado que impõe à pesquisa um viés na condução das entrevistas com os gestores de NIT.

O fato de que tanto o questionário quanto as entrevistas foram direcionadas aos NITs é outra limitação desse estudo, dado que os outros atores importantes envolvidos na interação entre ICTs e empresas para a transferência de tecnologia, como os pesquisadores e gestores, tanto das ICTs quanto das empresas, não foram também ouvidos.

PESQUISAS FUTURAS

Para próximas linhas de pesquisa sobre o tema, seria interessante analisar a proposição de melhores indicadores para as atividades de transferência de tecnologia dos NITs, para que fique melhor caracterizado o desempenho desses Núcleos como intermediários da relação entre ICTs e empresas, uma vez que agora já é possível entender melhor como eles atuam.

A partir da formulação desses indicadores e da avaliação do desempenho dos NITs, seria mais fácil propor políticas de estímulo à transferência de tecnologia entre ICTs e empresas. Seria ainda interessante avaliar os impactos que a transferência de tecnologia entre ICTs e empresas têm gerado e os custos operacionais dos NITs, buscando propor estruturas mais eficientes, se for o caso, como por exemplo a ampliação do uso de NIT compartilhados, desde que consideradas as particularidades institucionais mencionadas nessa tese.

A partir dos resultados apresentados sobre o uso de Acordos de Parceria como instrumentos de transferência de tecnologia entre ICTs e empresas, seria significativo estudar se esses Acordos têm sido bem sucedidos no que tange a transferência de tecnologia, que tipo de tecnologias estão sendo desenvolvidas e transferidas, e porque esse mecanismo parece mais bem aceito pelas ICTs como instrumento de transferência.

Outra linha de pesquisa que pode ser de interesse é entender o papel real dos NITs dentro das ICTs, em relação ao seu reconhecimento e real poder de decisão, quando comparado com o que está disposto na Política de Inovação da ICT, da qual o NIT é gestor. Isso porque parece que há uma disparidade entre a legitimidade normativa dos NITs e a sua legitimidade real.

Mais uma linha de pesquisa interessante tem a ver com a atuação dos NITs como intermediários da relação entre ICTs e empresas e sua sustentabilidade. A manutenção da estrutura dos Núcleos para o estímulo a essa interação incorre em custos muito maiores (THURSBY, 2011) do que os gastos com registro e manutenção de PI explicitados nos Relatórios FORMICT⁵⁰, e 15 anos após a criação da Lei da Inovação ainda há entraves

⁵⁰ Link para download dos Relatórios Formict de 2007 a 2017:

https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/propriedade_intelectual/formict_propriedade_intelectual.ht

significativos para a interação profícua, visando à inovação, entre ICTs e empresas. É sempre interessante considerar o questionamento feito nos trabalhos de Mowery, Nelson e Sampat (2001) e Orsi e Coriat (2006) sobre os custos transacionais adicionados pela proteção de PI. É claro que a atuação dos NITs gera externalidades positivas para além da receita financeira advinda dos contratos de tecnologia celebrados (que ainda são poucos), mas permanece a pergunta sobre o valor real desses intermediários no Brasil como mecanismo de estímulo à relação entre ICTs e empresas.

REFERÊNCIAS

- ALSHUMAIMRI, A.; ALDRIDGE, T.; AUDRETSCH, D.B. The university technology transfer revolution in Saudi Arabia. *The Journal of Technology Transfer*, v. 35, n. 6, p. 585-596, 2010.
- AMESSE, F.; COHENDET, P. Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge-based economy. *Research policy*, v. 30, n. 9, p. 1459-1478, 2001.
- ANKRAH, S.,; AL-TABBAA, O. Universities-industry collaboration: A systematic review. *Scandinavian Journal of Management*, v. 31, n. 3, p. 387-408, 2015.
- ANDRADE, R. L. P. *Proposta para Qualificar a Propriedade Intelectual Utilizada como Indicador na Seleção de Pesquisadores*. 8 dez 2017. 4 p. Trabalho de Conclusão de Curso. 8 dez 2017. Formato digital
- ANVERSA, M. A geografia das patentes e inovações tecnológicas com base nos núcleos de inovação tecnológica (NITs) do Brasil. Curitiba: Editora Prismas, 2017.
- ARCHILA, D. L. C. *Condicionantes do potencial de exploração comercial da patente: a implantação de um sistema de oferta pública de tecnologia na CNEN*. Set 2015. 162 p. Dissertação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Set 2015. Formato digital.
- AROCENA, R.; SUTZ, J. Changing knowledge production and Latin American universities. *Research Policy*, v. 30, p. 1221-1234, 2001.
- AUDRETSCH, D. B.; LEHMANN, E. E.; WRIGHT, M. Technology transfer in a global economy. *Journal of Technology Transfer*, vol. 39, n. 3, p. 301–312, 2014.
- AUTIO, E.; LAAMANEN, T. Measurement and Evaluation of Technology-Transfer - Review of Technology-Transfer Mechanisms and Indicators. *International Journal of Technology Management*, v. 10, p. 643-664, 1995.
- BALDINI, N. Implementing Bayh–Dole-like laws: Faculty problems and their impact on university patenting activity. *Research Policy*, v. 38, n. 8, p. 1217-24, 2009.
- BATTISTELLA, C.; DE TONI, A.; PILLON, R. Inter-organisational technology/knowledge transfer: a framework from critical literature review. *The Journal of Technology Transfer*, v. 41, n. 5, p. 1195-1234, 2016.
- 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, 2013.
- BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, v. 29, p. 627–655, 2000.

BOZEMAN, B.; RIMES, H.; YOUTIE, J. The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. *Research Policy*, v. 44, n. 1, 34–49, 2015.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 16 maio 2005. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 15 out 2017.

_____. Decreto nº 9.259, de 20 de novembro de 2007. Institui o Sistema Brasileiro de Tecnologia - SIBRATEC, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 21 novembro 2007. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 26 jul 2019.

_____. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 12 janeiro 2016. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 15 out 2017.

_____. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 8 fevereiro 2018. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 28 jul 2019.

_____. Relatório Formict 2007: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2008.

_____. Relatório Formict 2008: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2009.

_____. Relatório Formict 2009: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2010.

_____. Relatório Formict 2010: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2011.

_____. Relatório Formict 2011: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2012.

_____. Relatório Formict 2012: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2013.

_____. Relatório Formict 2013: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2014.

_____. Relatório Formict 2014: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2015.

_____. Relatório Formict 2015: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2016.

_____. Relatório Formict 2016: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2017.

BURHAN, M.; SINGH, A.K.; JAIN, S.K. . Patents as proxy for measuring innovations: A case of changing patent filing behavior in Indian public funded research organizations. Disponível em Technol. Forecast. Soc. Change: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.04.002>. 2016. Acesso em 5 out 2017.

CARDOZO, R.; ARDICHVILI, A.; STRAUSS, A. Effectiveness of university technology transfer: An organizational population ecology view of a maturing supplier industry. *Journal of Technology Transfer*, vol. 36, n. 2, p. 173-202, 2011.

CASTRO, B. S.; SOUZA, G. C. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) nas universidades brasileiras. *Liinc em Revista*, v.8, n. 1, p. 125-140, 2012.

COLYVAS, J., *et al.* How do university inventions get into practice? *Management Science*, v. 48, p. 61–72, 2002.

CRÉPON, B.; DUGUET, E.; MAIRESSE, J. *Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level*. Cambridge: National Bureau of Economic Research. 1998.

D'ESTE, P.; PATEL, P. University–industry linkages in the UK: what are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, v. 36, p. 1295–1313, 2007.

DAVID, P. The knowledge factor: A survey of universities. *The Economist*, October, p. 4, 1997.

DE FUENTES, C.; DUTRÉNIT, G. Best channels of academia–industry interaction for long-term benefit. *Research Policy*, v. 41, n. 9, p. 1666–1682, 2012.

DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. Infraestrutura científica e tecnológica no Brasil: análises

preliminares. Brasília: Ipea, 2014. Nota Técnica, n. 21.

DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. O mapeamento da infraestrutura científica e tecnológica no Brasil. In: *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Organizadoras: De Negri, F.; Squeff, F.H.S. Brasília: IPEA, FINEP, CNPq, 2016.

DOS SANTOS, M.E.R.; 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.

DOSI, G.; LLERENA, P.; LABINI, M. S. The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called “European Paradox”; *Research Policy*, v. 35, p. 1450–1464, 2006.

DUTRÉNIT, G.; ARZA, V. Channels and benefits of interactions between public research organisations and industry: comparing four Latin American countries. *Science and Public Policy*, v. 37, n. 7, p. 541–553, 2010.

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

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.

EUROPEAN UNION COMMISSION. Green Paper on Innovation. COM (95) 688 final, Bulletin of the European Union Supplement 5/95. 20 Dez 1995

FAGERBERG, J. Innovation: A Guide to the Literature. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D., & NELSON, R (editores). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2004, cap 1, 1 – 27.

FILGUEIRAS, R.A. Desafios e perspectivas na relação universidade-empresa uma década após a Lei de Inovação. In: MARINHO, M.E.P. (coordenadora). *Inovação e Setor Farmacêutico: aspectos econômicos - Volume I*. Desafios e perspectivas na Série IDP – Pesquisa Acadêmica. São Paulo: Saraiva, 2017, 81-101.

FREEMAN, C. Technology and Economic Performance: Lessons from Japan. Londres: Pinter Publishers, 1987.

FREEMAN, C. Japan: a new national system of innovation? In: DOSI, G., *et al.* (editores.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers, pp. 330–348, 1988.

FREEMAN, C. The Economics of Industrial Innovation. 3ª edição. Londres: Penguin, 1997. 462 pp, 1974.

GIMENEZ, D. M; CARDOSO, J. C. Planejamento e desenvolvimento: considerações à luz de documentos do governo brasileiro entre 2003 e 2010. Brasília: Ipea, 2012 (Texto para

Discussão, n. 1.690).

GODIN, B. The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework. *Science Technology, & Human Values*, v. 31, n. 6, p. 639-667, 2006.

GUERREIRO, I. R. *Formulação e avaliação de política industrial e o caso da PDP*. 2012. 270 p. – Tese. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012. Formato digital.

GUPTA, V.; REISMAN, A. India's Economic Development: The Role of Institutionalized Technology Transfer. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=721644> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.721644>. Acesso em 10 out 2017.

HALL, P. (1994) *Innovation Economics Evolution*. New Jersey: 1994. 500 pp.

HEISEY, P. W.; ADELMAN, S. W. Research expenditures, technology transfer activity, and university licensing revenue. *Journal of Technology Transfer*, v. 36, n. 1, p. 38–60, 2011.

HELLMANN, T., The role of patents for bridging the science to market gap. Work ing paper 11460, Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2005.

HENDERSON, R.; JAFFE, A.B.; TRAJTENBERG, M.,. Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965–1988. *Review of Economics and Statistics*, v. 80, p. 119–127, 1998

HERTZFELD, H.R.; LINK, A.N.; VONORTAS, N.S. Intellectual property protection mechanisms in research partnerships. *Research Policy*, v. 35, p. 825–838, 2006.

HEWITT-DUNDAS, N. Research intensity and knowledge transfer activity in UK universities. *Research Policy*, v. 41, n. 2, p. 262–275, 2012.

HOLLANDA, F. S.; ARRUDA, M.; VERMULM, R. Technological Innovation in Brazil – Industry in the search of global competitiveness. São Paulo: Associação Nacional de Empresas Inovadoras (Anpei), 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatísticas de Educação Superior 2016. Brasília: INEP, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>> Acesso em 14-11-2017.

JAFFE, A. B. The U.S. patent system in transition: policy innovation and the innovation process. *Research Policy*, v. 29, p. 531–557, 2000.

JUNIOR, G. G. S. Cooperação para P&D e inovação: evidência empírica para o uso de infraestrutura laboratorial. In: *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Organizadoras: De Negri, F.; Squeff, F.H.S. Brasília : IPEA : FINEP : CNPq, 2016.

KING, N. Using interviews in qualitative research. . In: CASSELL, C.; SYMON, G. *Essential guide to qualitative methods in organizational research*. London: Sage, 2004, cap. 2.

KLEYN, D.; KITNEY, R.; ATUN, R. A. Partnership and innovation in the life sciences. *International Journal of Innovation Management*, v. 11, n. 2, p. 323–347, 2007.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An Overview of Innovation.. In: LANDAU R, ROSENBERG N, (editores). *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington, DC, National Academy of Sciences, 1986, 275-306.

KREMIC, T. Technology Transfer: A Contextual Approach. *The Journal of Technology Transfer*, vol. 28, n. 2, p. 149–158, 2003.

KRUSS, G.; VISSER, M. Putting university–industry interaction into perspective: A differentiated view from inside South African universities. *The Journal of Technology Transfer*, v. 42, n. 4, p. 884–908, 2017.

KUMAR, J.A.; GANESH, L.S. Research on knowledge transfer in organizations: a morphology. *Journal of Knowledge Management*, v. 13, n. 4, p. 161 – 174, 2009.

KUPFER, D.; TIGRE, P.B. Prospecção Tecnológica. In: CARUSO, L.A.; TIGRE, P.B. (Org.) *Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico*. Montevideo. OIT/CINTEFOR, 2004.

LEYDESDORFF, L., MEYER, M. The Decline of University Patenting and the End of the Bayh-Dole Effect. *Scientometrics*, v. 83, n. 2, p. 355-362, 2010.

KUPFER, David. Dez anos de política industrial. *Revista Valor Econômico*, Rio de Janeiro, v. 8, 2013.

LIEW, M.S, *et al.*, (2012) Strategic and Tactical Approaches on University - Industry Collaboration. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, v. 56, pp. 405-409, 2012.

LOTUFO, R. A. A institucionalização de Núcleos de Inovação Tecnológica e a experiência da Inova Unicamp.. In: SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (Orgs.). *Transferência de Tecnologia: Estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica*. Campinas: Komedi, 2009. Cap.2..

LUNDEVALL, B.-Å. National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres: Pinter Publishers, 1992.

LUNDEVALL, B.-Å. Higher education, innovation and economic development. Artigo apresentado no *World Bank's Regional Bank Conference on Development Economics*. Beijing, 16-17 Jan. 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. (1985) Fundamentos de metodologia científica. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2005.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R. Public research institutions and economic catch-up. *Research Policy*, v. 36, n. 10, p. 1.512-1.528, 2007.

MAZZUCATO, M.; PENNA, C. *The Brazilian Innovation System: A mission-oriented Policy Proposal*, CGEE, 2016.

MILLER, D.C. Basic research design. In: _____. Handbook of research design and social measurement. 5ª edição. California: Sage, 1991, p. 15-24.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Relatório Formict 2006: Política de propriedade intelectual das instituições científicas e tecnológicas do Brasil. Brasília: MCTIC, 2007.

MIRANDA, P.; ZUCOLOTO, G. A presença de conhecimento com perfil inovador nas infraestruturas científicas e tecnológicas no Brasil. In: *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Organizadoras: De Negri, F.; Squeff, F.H.S. Brasília : IPEA : FINEP : CNPq, 2016.

MORGAN, S. J.; SYMON, G. Electronic interviews in organizational research. In: CASSELL, C.; SYMON, G. Essential guide to qualitative methods in organizational research. London: Sage, 2004, cap. 3.

MOWERY, D. C *et al.* The growth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. *Research Policy*, v. 30, n. 1, p. 99-119, 2001.

MOWERY, D. C. Economic Theory and Government Technology Policy. *Policy Sciences*, v. 16, p. 27-43, 1983.

MOWERY, D.; SAMPAT, B. Universities in National Innovation Systems. In: FARGERBERG, J., MOWERY, D., NELSON, R. (Ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005. Cap. 8.

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

NELSON, R. R. Capitalism as an engine of progress. *Research Policy*, v. 19, p. 193-214, 1990.

NELSON, R. R. National Innovation Systems: a retrospective on a study. *Industrial and Corporate Change*, v. 1, p. 347-74, 1992.

NELSON, R. R. The Simple Economics of Basic Scientific Research. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, v. 67, n. 3, p. 297-306, 1959.

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.

ORSI, F.; CORIAT, B. The New Role and Status of Intellectual Property Rights in Contemporary Capitalism. *Competition & Change*, v. 10, n. 2, p. 162–179, 2006.

PARANHOS, J. *Interação entre empresas e Instituições de Ciência e Tecnologia no sistema farmacêutico de inovação brasileiro: estrutura, conteúdo e dinâmica*. 13 out 2010. 327p. Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 13 out 2010. Formato digital.

PARANHOS, J.; CATALDO, B.; ANDRADE, A.C.; "O papel dos NITs na relação Universidade-Empresa: Características e Desafios". II Encontro Nacional de Economia da Inovação. In: São Paulo: Blucher, p. 870-888, 2017.

_____. Criação, institucionalização e funcionamento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil: características e desafios. *REAd - Revista Eletrônica de Administração*, v. 24, n. 2, p. 253-280, 2018.

RAPINI, M. S. Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 37, n. 1, p. 211-233, 2007. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-41612007000100008>. Acesso em: 20 set 2017.

RAUEN, C.V. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-empresa? *Radar IPEA*, n. 43, 2016. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/160309_radar43_cap_3.pdf. Acesso em: 10 set. 2017

ROSENBERG, N. Why do firms do basic research (with their own money)? *Research Policy*, v. 19, p. 165-174, 1990.

ROSENBERG, N.; NELSON, R. American universities and technical advance in industry. *Research Policy*, v. 23, p. 323–348, 1994.

ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D Management*, v. 22, n. 3, p. 221–240, 1990.

ROTHWELL, R.; ZEGVELD, W. (1985) Reindustrialization and technology. Harlow: Longman, 1985, 282 pp, 24cm.

RUEDA, L.I. Investigación y evaluación cualitativa: bases teóricas y conceptuales. *Atención Primaria*, v. 23, n.8, p. 108-122, 1999.

SAHAL, D. The determinants of best-practice technology. *R&D Management*, v. 11, n. 1, p. 25–32, 1981.

SALLES-FILHO, Sérgio; BONACELLI, Maria Beatriz. Em busca de um novo modelo para as organizações públicas de pesquisa no Brasil. *Ciência e Cultura*, v. 59, n. 4, p. 28-32, 2007.

SAMPAT, B. N.; MOWERY, D. C.; ZIEDONIS, A. A. Changes in university patent quality after the Bayh-Dole act: A re-examination. *International Journal of Industrial Organization*, v. 21, n. 9, p. 1371-1390, 2003.

SAMPIERI; COLLADO; LUCIO. Metodologia de Pesquisa, 3ª ed. São Paulo: Ed. McGraw Hill, 2006.

SANTOS, M. E. R. Boas práticas de gestão em Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). In: SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (Orgs.). *Transferência de Tecnologia: Estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica*. Campinas: Komedi, 2009. Cap.3, p.75-108.

SAUERMAN, H.; ROACH, M. Increasing web survey response rates in innovation research: an experimental study of static and dynamic contact design features. *Research Policy*, v. 42, n. 1, p. 273–286, 2013.

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

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

SILVA , Yara Fonseca de Oliveira. – pagina 155 - NR

SOLOW, R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

STAL, E.; FUJINO, A. The evolution of universities' relations with the business sector in Brazil: What national publications between 1980 and 2012 reveal. *Revista de Administração*, v. 51, n. 1, p. 72-86, 2016.

STEIL, B.; VICTOR, D.G.; NELSON, R.R. (2002) *Technological Innovation and Economic Performance* (editores). Princeton: Princeton University Press, 2002. 488pp.

SOEDER, W.E.; NASHAR, A.S.; PADMANABHAN, V. A Guide to the Best Technology–Transfer Practices,' *The Journal of Technology Transfer*, vol. 15, n. 1-2, p. 5 – 16, 1990.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E.M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Política industrial e desenvolvimento, *Revista de Economia Política*, v. 26, n. 2, p. 163-185, 2006.

TEECE, D. Profiting from Technological Innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.

THURSBY, J. G.; JENSEN, R.; THURSBY, M. C. Objectives, characteristics and outcomes of university licensing: A survey of major US universities. *Journal of Technology Transfer*, v. 26, p. 59–72, 2001.

TOLEDO, P.T.M. *A gestão da inovação em universidades: evolução, modelos e propostas para instituições brasileiras*. 28 ago 2015. 439 p. Tese – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 28 ago 2015. Formato digital.

TORKOMIAN, A. L. V. Panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil. In: SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (Orgs.). *Transferência de Tecnologia: Estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica*. Campinas: Komedi, 2009. Cap.1, p.21-37

VERSPAGEN, B. Innovation and Economic Growth. In: FARGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Ed.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford University Press, 2005. Cap. 18.

VIOTTI, E. B. Brasil: de política de ciência e tecnologia para política de inovação? Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação. In: CENTRO DE GESTÃO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. *Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogos entre experiências estrangeiras e brasileira*. Brasília: CGEE, 2008.

WELSH, R.; GLENNA, L.; LACY, W.; BISCOTTI, D. Close enough but not too far: assessing the effects of university–industry research relationships and the rise of academic capitalism. *Research Policy*, v. 37, p. 1854–1864, 2008.

ZANELLI, J. C. Pesquisa qualitativa em estudos da gestão de pessoas. *Estudos de Psicologia*, Natal-RN, v.7, n.especial, p.89-88, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO *ONLINE* A SER RESPONDIDO POR GESTORES DE NIT

Prezado(a) participante,

Agradeço desde já a sua contribuição com esse projeto de pesquisa.

Essa pesquisa é destinada a gestores de Núcleos de Inovação Tecnológica e a sua participação envolve a resposta de um questionário online com duração aproximada de 20 minutos.

Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a), e as informações coletadas serão tratadas de forma agregada, em uma análise descritiva, sem caracterização individual dos respondentes ou das instituições às quais eles estão vinculados. A participação nesse estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo.

A sua participação é de extrema relevância e contribui para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico.

Após a defesa da tese de doutorado (prevista para junho de 2019), os participantes receberão o trabalho publicado no endereço de e-mail cadastrado.

Para participar da pesquisa, é necessário clicar no box abaixo:

Aceito participar desse estudo e consinto com a utilização das informações prestadas nas condições acima apresentadas.

Caracterização da ICT respondente

| |
|--|
| Nome da Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT) à qual o NIT está vinculado: |
| Se trabalha em um NIT compartilhado / arranjo de NITs, quais são as ICTs atendidas? |
| Nome do respondente: |
| Cargo do respondente: |
| É funcionário do NIT? |
| Vínculo com a ICT (Servidor/funcionário, bolsista, estagiário, outro - especificar) |

* Todas as perguntas objetivas eram obrigatórias e, portanto, continham também a opção “Não sei”

- 1) Como o NIT fica sabendo dos projetos de pesquisa que devem ter sua proteção e/ou transferência avaliados??
 - Pesquisador procura o NIT para cadastro
 - NIT prospecta pesquisas junto aos laboratórios para acompanhamento
 - Pesquisador preenche comunicação de invenção
 - Outro _____

- 2) Como o NIT gerencia seu cadastro de pesquisas?
 - NIT não faz gerenciamento de cadastro de pesquisas
 - NIT possui banco de dados físico das pesquisas da ICT
 - NIT possui banco de dados de pesquisas informatizado
 - i. Utiliza software desenvolvido internamente
 - ii. Utiliza software comprado
 - NIT está desenvolvendo um banco de dados
 - NIT não possui banco de dados, mas gostaria de ter para iniciar o gerenciamento do seu cadastro
 - Outra forma (especificar: _____)

- 3) A ICT já fez algum pedido de proteção de PI?
 - Sim
 - Não

- 4) Quais são os serviços relacionados à proteção de PI que o NIT oferece?
 - O NIT não realiza serviços relacionados à proteção de PI
 - Busca de anterioridade
 - Redação de pedidos de patentes
 - Representação junto ao INPI
 - Acompanhamento e manutenção do portfólio de PI

- 5) Quais desses serviços oferecidos pelo NIT são realizados por escritório externo especializado?

- O NIT não utiliza serviços de escritório externo
 - Busca de anterioridade
 - Redação de pedidos de patentes
 - Representação junto ao INPI
 - Acompanhamento e manutenção do portfólio de PI
- 6) Utiliza software especializado para acompanhamento do portfólio de PI?
- Sim
 - Não
 - Não faz gerenciamento de portfólio de PI
- 7) A ICT já fez algum licenciamento de tecnologia?
- Sim
 - Não
- 8) Quais são os serviços relacionados a licenciamento de PI que o NIT oferece?
- O NIT não realiza serviços relacionados a licenciamento de PI
 - Estudo de potencial de transferência da tecnologia
 - Preparação e publicação de edital de licenciamento de tecnologia
 - Prospecção de interessados na tecnologia
 - Elaboração de contrato de licenciamento de tecnologia
- 9) O NIT já fez algum acordo de parceria com empresas?
- Sim
 - Não
- 10) Quais serviços relacionados à formalização de acordos de parceria com empresas o NIT oferece?
- O NIT não realiza serviços relacionados à formalização de acordos de parceria com empresas
 - Prospecção de empresas para parceria
 - Negociação de termos de acordo de parceria
 - Elaboração de acordo de parceria
 - Consulta de outras áreas sobre cláusulas de PI em qualquer acordo de cooperação técnica ou convênio da ICT
- 11) Quais serviços relacionados a estudos de prospecção tecnológica o NIT oferece?
- O NIT não oferece serviços de prospecção tecnológica
 - Busca de informações tecnológicas para apoio às áreas de P&D da ICT
 - Monitoramento de tecnologias, a pedido dos pesquisadores
 - Prospecção de cenários tecnológicos
 - Estudo de viabilidade de exploração comercial da tecnologia, incluindo valoração da tecnologia.
 - Estudos de demanda da indústria por determinado(a) tecnologia/produto/serviço
 - Estudos de avaliação de impacto

- 12) O NIT usa software para mineração de informações tecnológicas?
- Sim
 - Não
 - Não, mas gostaria de usar
 - i. Se sim, qual? _____
- 13) Quais mecanismos de apoio à elaboração de projetos para agências de fomento o NIT oferece?
- O NIT não oferece esse tipo de serviço
 - Prospecção de editais de fomento e divulgação entre os pesquisadores
 - Elaboração conjunta de projetos com pesquisadores
 - Prospecção de empresas para apresentação de projetos de pesquisa conjuntos para editais de fomento
 - Outros (especificar: _____)
- 14) Numa escala de 1 a 5, na sua opinião, qual é a importância do NIT oferecer apoio à elaboração de projetos para fomento da pesquisa na ICT?
- 15) De quais atividades relacionadas à disseminação da cultura da inovação na ICT o NIT participa?
- O NIT não realiza esse tipo de atividade
 - Organização de eventos com empresas (palestras, rodadas de negócios, etc)
 - Organização de treinamentos para pesquisadores em temas relacionados à inovação
 - Organização de visitas de empresas aos laboratórios
 - Visita da equipe do NIT aos laboratórios para apresentação de seus serviços
 - Aulas sobre Inovação (nível técnico, graduação, pós-graduação)
 - Organiza atividades relacionadas ao estímulo do empreendedorismo na ICT
 - Outros (especificar: _____)
- 16) Na sua opinião, qual é a importância do NIT oferecer as seguintes atividades relacionadas à disseminação da cultura da inovação na ICT? (Para cada uma das atividades elencadas acima)
- A ICT não deve desempenhar essa atividade
 - A ICT deve desempenhar essa atividade, mas o NIT não deve ser responsável
 - Seria interessante para o NIT realizar essa atividade
 - É importante que o NIT desempenhe essa atividade
 - Essa atividade é essencial para o trabalho do NIT
- 17) Quais mecanismos de estímulo à participação de pesquisadores em projetos de inovação são utilizados na ICT?
- Bolsas de estímulo para colaboração em projetos
 - Participação nos resultados financeiros de transferência de tecnologia
 - Participação nos resultados financeiros de acordos de parceria
 - Participação nos resultados financeiros de prestação de serviços tecnológico

- Outros (especificar: _____)
- 18) É o NIT que gerencia os serviços tecnológicos prestados a empresas?
- O NIT é responsável pelo gerenciamento, e a ICT presta serviços tecnológicos para empresas
- O NIT é responsável pelo gerenciamento, mas nunca recebeu demanda de empresas por serviços tecnológicos
- Não
- 19) A política de inovação prevê:
- Licença para pesquisadores para constituir empresa de base inovadora
- Apoio a inventores independentes
- Compartilhamento de laboratórios
- Nenhuma das anteriores
- 20) A ICT já concedeu licença para pesquisadores para constituir empresa de base inovadora?
- Sim
- Não
- A ICT não tem procedimento estabelecido para conceder essa licença
- 21) Há regulamentação interna da ICT pra compartilhamento de laboratórios? Essa regulamentação prevê retribuição financeira à ICT?
- _____
- 22) A ICT já recebeu solicitações de inventores independentes?
- Sim
- Não
- A ICT não tem procedimento estabelecido para apoio a inventores independentes
- 23) O NIT é o responsável pelo gerenciamento de apoio a inventores independentes?
- O NIT é o responsável e a ICT já apoiou projetos de inventores independentes
- O NIT é o responsável, mas a ICT nunca apoiou projetos de inventores independentes
- O NIT não é responsável por isso/Outro departamento da ICT faz esse gerenciamento
- A ICT não tem procedimento estabelecido para apoio a inventores independentes
- Outro _____
- 24) Qual é a estrutura de pessoal do NIT?
(Indicar a quantidade de pessoal ocupado para cada tipo de vínculo)
- Funcionários _____
- Terceirizados _____

- Bolsistas _____
 Estagiários _____
 Outros (especificar vínculo e quantidade: _____)
- 25) Na sua opinião, a quantidade de pessoas é adequada para as atividades que o NIT desempenha ATUALMENTE? Sim Não
- 26) Na sua opinião, a quantidade de pessoas é adequada para as atividades que o NIT GOSTARIA DE DESEMPENHAR? Sim Não
- 27) Quais são as áreas de formação do pessoal que compõe a equipe do NIT?
- Ciências Biológicas e da Saúde
 Química
 Engenharias
 Direito
 Economia ou Administração
 Outros (especificar: _____)
- 28) A área de formação do quadro de pessoal do NIT é adequada para o desempenho de TODAS as atividades ATUAIS do NIT?? Sim Não
- 29) O NIT tem orçamento próprio dentro do orçamento da ICT? Sim Não
- a. Se sim, que despesas esse orçamento cobre?
- Contratação externa de serviços relacionados à PI
 Manutenção do portfólio de PI
 Licenciamento de tecnologia, acordos de parceria com empresas, prestação de serviço para empresas
 Prospecção de informações tecnológicas
 Disseminação da cultura de inovação
 Manutenção da equipe do NIT
 Treinamento de pessoal
 Outros: _____
- 30) Acessou editais de financiamento de NIT? Sim Não
- a. Se sim, acessou editais de fomento de que agências? _____
- b. Houve dificuldades na adequação das demandas do NIT às exigências do edital?
- Sim
 Não
- c. O financiamento via edital foi proveitoso? _____
- d. Após a finalização do projeto, houve manutenção das atividades que o edital cobriu?
- Sim
 Não
- 31) Na sua opinião, que alterações nesses editais poderiam levar a um melhor

aproveitamento deles pelos NITs? _____

- 32) Para que atividades necessita de fomento externo?
- Contratação externa de serviços de PI
 - Manutenção do portfólio de PI
 - Licenciamento de tecnologia, acordos com empresas, prestação de serviço para empresas
 - Prospecção tecnológica
 - Disseminação da cultura de inovação
 - Manutenção da equipe do NIT
 - Treinamento de pessoal
 - Outros: _____
 -
- 33) Qual é a posição do NIT na estrutura organizacional da ICT? _____
- 34) Na sua opinião, os pesquisadores da ICT reconhecem o NIT como uma unidade para:
- Apoio para depósito e manutenção de PI
 - Apoio para buscar parcerias com empresas
 - Apoio para prospecção de informações tecnológica
 - Apoio para licenciamento de PI ou outras formas de transferência
 - Apoio para treinamento em temas relacionados à inovação
 - Apoio para elaboração de projetos tecnológicos
 - Nenhum dos anteriores
- 35) As empresas procuram diretamente o NIT para discutir projetos com os pesquisadores?
- Sim
 - Não
 - Só as que já interagem com o NIT
- 36) As empresas demandam a presença do NIT para interagir com os pesquisadores?
- Sim
 - Não
 - Só as que já interagem com o NIT
- 37) A instituição reconhece o NIT como unidade estratégica para definição da Política de Inovação? Comente _____
- 38) No caso de entidades públicas, como é a relação do NIT com a Procuradoria? (Comente a respeito, por exemplo, da sensibilidade dos procuradores em relação ao estabelecimento de acordos de parceria com empresas, questões de licenciamento e abandono de PI) _____
- 39) O NIT interage ou é mais acessado por departamentos/laboratórios/pesquisadores de quais áreas do conhecimento?

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Matemática | <input type="checkbox"/> Engenharia de Minas | <input type="checkbox"/> Farmácia |
| <input type="checkbox"/> Ciência da Computação | <input type="checkbox"/> Engenharia de Materiais e Metalúrgica | <input type="checkbox"/> Enfermagem |
| <input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra | <input type="checkbox"/> Engenharia Elétrica | <input type="checkbox"/> Fisioterapia e Terapia Ocupacional |
| <input type="checkbox"/> Astronomia | <input type="checkbox"/> Engenharia Mecânica | <input type="checkbox"/> Agronomia |
| <input type="checkbox"/> Física | <input type="checkbox"/> Engenharia Química | <input type="checkbox"/> Engenharia Agrícola |
| <input type="checkbox"/> Química | <input type="checkbox"/> Engenharia Sanitária | <input type="checkbox"/> Zootecnia |
| <input type="checkbox"/> GeoCiências | <input type="checkbox"/> Engenharia de Produção | <input type="checkbox"/> Medicina Veterinária |
| <input type="checkbox"/> Oceanografia | <input type="checkbox"/> Engenharia Nuclear | <input type="checkbox"/> Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca |
| <input type="checkbox"/> Ciências Biológicas | <input type="checkbox"/> Engenharia de Transportes | <input type="checkbox"/> Ciência e Tecnologia de Alimentos |
| <input type="checkbox"/> Botânica | <input type="checkbox"/> Engenharia Biomédica | <input type="checkbox"/> Desenho Industrial |
| <input type="checkbox"/> Zoologia | <input type="checkbox"/> Medicina | <input type="checkbox"/> Outros: _____ |
| <input type="checkbox"/> Fisiologia | <input type="checkbox"/> Odontologia | |
| <input type="checkbox"/> Bioquímica | | |
| <input type="checkbox"/> Biofísica | | |
| <input type="checkbox"/> Farmacologia | | |
| <input type="checkbox"/> Imunologia | | |
| <input type="checkbox"/> Microbiologia | | |
| <input type="checkbox"/> Parasitologia | | |
| <input type="checkbox"/> Engenharia Civil | | |

- 40) Na sua opinião, qual é a importância do protagonismo do NIT nos seguintes temas, dentro da ICT?
- Proteção de PI
 - Licenciamento/cessão de tecnologias
 - Prestação de serviços tecnológicos
 - Definição de áreas estratégicas de pesquisa
 - Seleção e aceleração de projetos com potencial de inovação
 - Realização de estudos estratégicos
 - Seleção de parcerias tecnológicas com empresas
- 41) Gostaria de fazer algum comentário adicional que possa contribuir para o tema da pesquisa? (*pergunta opcional*) _____

APÊNDICE B – E-MAILS DE CONVITE PARA RESPONDER À PESQUISA *ONLINE***Assunto: Pesquisa sobre a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) no Brasil**

Prezado [nome do gestor do NIT],

Meu nome é Ana Carolina Oliveira de Andrade Pinto, sou doutoranda do Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED) do Instituto de Economia (IE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e servidora do Inmetro e estou realizando uma pesquisa, sob orientação da Prof. Dra. Julia Paranhos, cujo objetivo é compreender melhor a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica na interação entre Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) e empresas no Brasil.

A primeira etapa da pesquisa de campo é um levantamento, por meio de um questionário *online* para gestores de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), sobre as características dos NITs brasileiros, suas principais atividades e os entraves enfrentados no cumprimento de sua missão. Anexo a esse e-mail, segue um resumo do projeto de pesquisa.

Para responder ao questionário, clique [aqui](#).

Se você recebeu essa mensagem, mas acredita que outro colaborador do NIT é mais indicado para responder ao questionário, fiquei à vontade para encaminhar essa mensagem.

A coleta de respostas para o questionário se encerrará em 03/07/2018.

Conto com a sua colaboração para o desenvolvimento desse tema, que é de interesse de todos que trabalham com proteção do conhecimento científico e transferência de tecnologia no Brasil.

--

Assunto: Pesquisa sobre a atuação dos NITs no Brasil – extensão do prazo de resposta

Prezado [nome do gestor do NIT],

Meu nome é Ana Carolina Oliveira de Andrade Pinto, sou doutoranda do Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED) do Instituto de Economia (IE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e servidora do Inmetro e estou realizando uma pesquisa, sob orientação da Prof. Dra. Julia Paranhos, cujo objetivo é compreender melhor a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica na interação entre Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) e empresas no Brasil.

A primeira etapa da pesquisa de campo é um levantamento, **por meio de um questionário *online* para gestores de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs)**, sobre as características dos NITs brasileiros, suas principais atividades e os entraves enfrentados no cumprimento de sua missão. Anexo a esse e-mail, segue um resumo do projeto de pesquisa.

Para responder ao questionário, clique [aqui](#).

Se você recebeu essa mensagem, mas acredita que outro colaborador do NIT é mais indicado para responder ao questionário, fiquei à vontade para encaminhar essa mensagem.

Como é essencial que a pesquisa tenha o máximo de respostas possível, prorrogamos a coleta de respostas desse questionário para o dia 5/10/2018.

APÊNDICE C – CONVITE PARA ENTREVISTA COM GESTORES DE NIT SELECIONADOS

Rio de Janeiro, 19 de março de 2019.

Prezado(a) participante,

Sou doutoranda do Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento (PPED) do Instituto de Economia (IE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e estou realizando uma pesquisa sob orientação da Prof. Dra. Julia Paranhos cujo objetivo é compreender melhor a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica na interação entre ICTs e empresas no Brasil.

Gostaria de convidá-lo para participar dessa pesquisa por meio de uma entrevista, que será gravada, com duração aproximada de 30 minutos. A escolha dos entrevistados baseou-se em características específicas dos NITs obtidas nas respostas à pesquisa *online* realizada, por mim, em 2018, da qual a sua instituição fez parte.

As entrevistas serão realizadas via Skype ou *webconferência* da RNP (o que for mais conveniente para você) entre os dias 20 e 29 de março de 2019. Peço que, por gentileza, indique a data e o horário de sua preferência, dentro desse período, para agendamento da entrevista.

A participação nesse estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo. Na publicação dos resultados desta pesquisa, as informações coletadas serão tratadas de forma agregada, em uma análise descritiva, sem caracterização individual dos respondentes ou das instituições às quais eles estão vinculados. A sua participação é de extrema relevância e contribui para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico.

Fico no aguardo do seu pronto retorno.

Ana Carolina Oliveira de Andrade Pinto

Doutoranda do PPED/IE/UFRJ

Servidora pública do Inmetro

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA ENTREVISTA
SEMIESTRUTURADA COM GESTORES DE NIT SELECIONADOS

Rio de Janeiro, 19 de março de 2019.

Prezado(a) participante:

Esta entrevista é parte da pesquisa de campo da tese intitulada “O PAPEL DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA ENTRE ICT E EMPRESAS NO BRASIL”, cujo objetivo é compreender melhor a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica na interação entre ICTs e empresas no Brasil. Essa pesquisa está sendo realizada sob orientação da Prof. Dra. Julia Paranhos no curso de doutorado do Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento (PPED) do Instituto de Economia (IE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

A sua participação na pesquisa se dará por meio de uma entrevista, que será gravada, com duração aproximada de 30 minutos.

A participação nesse estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo. Na publicação dos resultados desta pesquisa, as informações coletadas serão tratadas de forma agregada, em uma análise descritiva, sem caracterização individual dos respondentes ou das instituições às quais eles estão vinculados.

Atenciosamente,

ACOAPinto

Julia Paranhos

Ana Carolina Oliveira de Andrade Pinto
(doutoranda)

Prof. Dra. Julia Paranhos
(orientadora)

Consinto em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

Nome e assinatura do participante

Local e data

APÊNDICE E – ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM GESTORES DE NIT SELECIONADOS

1. Você vê a disseminação da cultura da inovação como elemento central para a atuação do NIT? Por quê?
2. Você acredita que [*elemento*] é relevante para a atuação do NIT (por meio da promoção da cultura da inovação na instituição)?
 - a. **A prestação de serviços pelo NIT e a realização de atividades junto aos pesquisadores** – serviços de PI, serviços de TT, serviços de prospecção tecnológica, busca conjunta de fomento para P&D, palestras, visitas e eventos com empresas, aulas de inovação e empreendedorismo
 - b. **Legitimidade interna** – proximidade da alta administração no organograma, orçamento próprio, relação com a Procuradoria Federal, gestão da Política de Inovação
 - c. **Equipe** – número de pessoas, tipo de vínculo, tempo no NIT/rotatividade da equipe, formação
 - d. **Variabilidade Institucional** – tipo de organização, natureza jurídica, esfera de atuação, áreas técnicas nas quais realiza P&D
 - e. **Contexto institucional** – localização geográfica, FAP, APL, empresas regionais, etc.
3. Tem algum comentário adicional que você considere relevante para a pesquisa?

APÊNDICE F - TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO *ONLINE*

Quadro 18: Tabulação das respostas do questionário *online* – Dados sobre serviços relacionados a PI, licenciamento e acordos de parceria

| | NIT-1 | NIT-2 | NIT-3 | NIT-4 | NIT-5 | NIT-6 | NIT-7 | NIT-8 | NIT-9 | NIT-10 | NIT-11 | NIT-12 | NIT-13 | NIT-14 | NIT-15 | NIT-16 | NIT-17 | NIT-18 | NIT-19 | NIT-20 | NIT-21 | NIT-22 | NIT-23 | NIT-24 | NIT-25 | NIT-26 | NIT-27 | NIT-28 | NIT-29 | NIT-30 | NIT-31 | NIT-32 | NIT-33 | NIT-34 | NIT-35 | NIT-36 | NIT-37 | NIT-38 | NIT-39 | NIT-40 | | |
|--|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|
| Tem algum pedido de proteção de PI? | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | |
| Serviços relacionados a pedido de proteção de PI: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Busca de anterioridade | X | | | X | X | X | X | X | N S | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X | X | X | X | | |
| Redação de pedidos de patentes | | | X | X | | X | | X | | X | X | X | | X | | | X | X | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | | X | X | | |
| Representação junto ao INPI | | | X | X | X | X | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | | X | X | | |
| Acompanhamento e manutenção do portfólio de PI | | | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X | X | X | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | | X | X | X | | |
| Usa serviços de escritório externo? | | N S | X | | | X | X | X | X | X | X | X | | | X | | X | X | X | X | | | | | X | | | | X | | X | X | X | X | X | N S | X | X | | X | X | |
| Fez licenciamento de PI? | | | X | | X | X | | | | | | X | X | X | | X | X | X | X | | X | | | | X | X | | X | X | X | X | X | X | | | | | | | X | | |
| Serviços relacionados a licenciamento de PI: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estudo de potencial de transferência da tecnologia | | | | X | | | X | X | | | | | X | X | | | | | X | | X | X | X | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X | |
| Preparação e publicação de edital de licenciamento de tecnologia | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | X | X | | | | X | | X | X | X | | | | | | | | | | |
| Prospecção de interessados na tecnologia | | | X | X | | X | X | | | X | X | X | | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | X | X |
| Elaboração de contrato de licenciamento de tecnologia | | | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | X |
| Fez acordo de parceria com empresa? | | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | N S | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Serviços relacionados a acordos de parceria: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prospecção de empresas para parceria | X | | X | X | | X | X | X | | | X | X | | | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | N S | X | | | | | X | | X | X | |
| Negociação de termos de acordo de parceria | | | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X | |
| Elaboração de acordo de parceria | | X | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | | | X | |
| Consulta de outras áreas sobre cláusulas de PI em qualquer acordo de cooperação técnica ou convênio da ICT | | | X | X | | X | X | X | | | X | X | X | | | | X | X | | | X | X | | | | | X | | | X | X | X | X | X | X | | | | | | X | |

Quadro 19: Tabulação das respostas do questionário *online* – Dados sobre prospecção tecnológica, elaboração de projetos e atividades de disseminação de cultura

| | NIT.1 | NIT.2 | NIT.3 | NIT.4 | NIT.5 | NIT.6 | NIT.7 | NIT.8 | NIT.9 | NIT.10 | NIT.11 | NIT.12 | NIT.13 | NIT.14 | NIT.15 | NIT.16 | NIT.17 | NIT.18 | NIT.19 | NIT.20 | NIT.21 | NIT.22 | NIT.23 | NIT.24 | NIT.25 | NIT.26 | NIT.27 | NIT.28 | NIT.29 | NIT.30 | NIT.31 | NIT.32 | NIT.33 | NIT.34 | NIT.35 | NIT.36 | NIT.37 | NIT.38 | NIT.39 | NIT.40 | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| Serviços relacionados a prospecção tecnológica: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Busca de informações tecnológicas para apoio às áreas de P&D da ICT | X | | | | X | | | X | | | X | X | X | | | X | X | X | N | | | X | X | X | N | | | X | X | X | X | X | | X | X | | X | X | | | |
| Monitoramento de tecnologias | | | X | X | | X | X | | | | | | | | X | | | | | | | | X | X | | | | | | X | X | | | | | | | | X | | |
| Prospecção de cenários tecnológicos | | | X | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | X | | | | | | | | X | | |
| Estudo de viabilidade de exploração comercial da tecnologia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | | | | | | | X | X | | | | | | | | X | | |
| Estudos de demanda da indústria por determinado(a) tecnologia/produto/serviço | X | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | | | | | | | X | | | X | | | | | | X | | |
| Estudos de avaliação de impacto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | |
| Atividades relacionadas à elaboração de projetos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prospecção de editais de fomento para divulgação | X | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | | | X | | | | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | |
| Elaboração conjunta de projetos com pesquisadores | | | X | X | | X | X | | X | | X | | | | | X | | | | X | | X | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | |
| Prospecção de empresas para apresentação de projetos de pesquisa conjuntos para editais de fomento | X | | | X | X | X | | X | | | | X | X | | X | | | X | | X | | | | | | | | | X | X | | X | X | X | | | | | | | |
| Atividades relacionadas à disseminação de cultura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Organização de eventos para contato entre empresas e pesquisadores | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | X | | | X | | X | X | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | |
| Organização de treinamentos para pesquisadores em temas relacionados à inovação | | | X | X | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| Organização de visitas de empresas aos laboratórios para prospecção de parcerias | | | X | X | | X | | | | X | | X | X | | X | | | | | | | | X | | | | | | | X | X | | | | | | | | | X | |
| Visita da equipe do NIT aos laboratórios da ICT | | | | X | | | | X | | | | X | X | | X | X | X | X | | X | | X | X | X | | | | | X | X | | | | | X | X | | | | X | |
| Aulas sobre Inovação e/ou Empreendedorismo | X | X | | X | | X | | X | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X | | | | | | | | X | X | |
| Organiza atividades relacionadas ao estímulo do empreendedorismo na ICT | | | | X | | X | | X | | | X | X | X | | X | X | X | | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X | | X | X | X | | | | X | |

