

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

Thiago José Cysneiros Cavalcanti Soares

**CRIAÇÃO DE SPIN-OFFS À LUZ DA TEORIA DOS CUSTOS DE
TRANSAÇÃO: UMA INVESTIGAÇÃO EM UNIVERSIDADES E
INSTITUTOS DE PESQUISA DA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL**

SÃO CARLOS – SP

2015

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

Thiago José Cysneiros Cavalcanti Soares

**CRIAÇÃO DE SPIN-OFFS À LUZ DA TEORIA DOS CUSTOS DE
TRANSAÇÃO: UMA INVESTIGAÇÃO EM UNIVERSIDADES E
INSTITUTOS DE PESQUISA DA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL**

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de São
Carlos para obtenção do título de
mestre em Engenharia de
Produção**

***Orientação: Profa. Dra. Ana Lúcia
Vitale Torkomian***

SÃO CARLOS – SP

2015

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S676cs

Soares, Thiago José Cysneiros Cavalcanti.

Criação de *spin-offs* à luz da teoria dos custos de transação : uma investigação em universidades e institutos de pesquisa da região sudeste do Brasil / Thiago José Cysneiros Cavalcanti Soares. -- São Carlos : UFSCar, 2015. 128 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2015.

1. Empresas. 2. Spin-offs acadêmicos. 3. Custos de transação. 4. Transferência de tecnologia. 5. Empreendedorismo. 6. Sistema de inovação. I. Título.

CDD: 338.7 (20^a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

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

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Thiago José Cysneiros Cavalcanti Soares, realizada em 26/02/2015:

Profa. Dra. Ana Lucia Vitale Torkomian
UFSCar

Prof. Dr. Mário Sacomano Neto
UFSCar

Prof. Dr. Marcelo Seido Nagano
USP

Agradecimentos

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus, por ter sempre me dado ótimas oportunidades na vida, e aos meus pais, Luciano e Fátima, apoiadores incondicionais das minhas decisões, que me ensinaram a enxergar a beleza do conhecimento. Aos meus irmãos, Mariana e Thomás, companheiros de todos os caminhos e momentos.

Agradeço de forma única a minha orientadora durante o programa de mestrado, Prof.^a Dr.^a Ana Lúcia Torkomian, pela sua dedicação, paciência e conselhos que me mantiveram no melhor caminho na busca pelos meus objetivos.

A todos os professores do Engenharia de Produção da UFSCar, meu melhor reconhecimento pelo apoio recebido, principalmente pelos ensinamentos que levarei pelo resto da vida. Aos demais funcionários não-docentes, estendo meu carinho e agradecimento.

Agradeço à minha namorada, Livia, pelo companheirismo, apoio e conselhos que me deu ao longo da minha jornada pelo mestrado, sempre paciente e compreensiva. Ao meu amigo Fred, pelas diversas discussões construtivas e contribuições diretas e indiretas para este trabalho, e a todos os amigos que souberam compreender meus momentos de ausência.

Obrigado a todos!

Resumo

Empresas do tipo spin-off podem ser definidas como negócios fundados com o intuito de explorar propriedade intelectual ou competências específicas desenvolvidas em universidades e institutos de pesquisa. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi entender, sob a ótica de Teoria dos Custos de Transação, quais são os fatores determinantes para a criação dessas empresas em universidades e institutos de pesquisa da região sudeste do Brasil. Para tanto, foi realizado um levantamento do tipo *survey* juntamente aos dirigentes dos Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT de 102 universidades e institutos de pesquisa dessa região. Por meio de uma revisão bibliográfica em empreendedorismo acadêmico, criação de spin-offs, Teoria dos Custos de Transação e sistema de inovação brasileiro, foi possível a elaboração de um modelo teórico-conceitual para a criação de spin-offs. Esse modelo indica que a propensão de criação de spin-offs aumenta com: (1) baixos custos de busca de informações; (2) baixos custos de negociação; (3) alto grau de interação entre pesquisadores e escritórios de transferência de tecnologia; e (4) políticas direcionadas à diminuição dos custos de transação no processo de criação dessas empresas. Os resultados encontrados foram investigados por meio de uma análise descritiva e de duas técnicas de regressão distintas. A primeira técnica utilizada foi uma regressão logística, que relacionou a existência de spin-offs às variáveis independentes propostas no modelo teórico-conceitual. A segunda técnica, por sua vez, foi uma regressão linear que teve como variável dependente a quantidade de spin-offs criadas nas instituições investigadas a cada mil pesquisadores. A análise dos dados indicou que houve sinais de que baixos custos de busca de informações, alto grau de interação entre pesquisadores e escritórios de transferência de tecnologia, assim como a existência de políticas que diminuam os custos de transação no processo de criação de spin-offs são favoráveis para a geração dessas empresas. Não houve indícios de que os custos de negociações tenham influência na propensão de criação de spin-offs.

Palavras-chave: *spin-offs; custos de transação; transferência de tecnologia; empreendedorismo acadêmico; sistema de inovação brasileiro.*

Abstract

Spin-off companies can be defined as firms founded to exploit intellectual property or specific capabilities developed at universities and research institutes. In this context, the main goal of this work was to understand from the perspective of Transaction Costs Theory which are the main factors responsible for the creation of such companies in universities and research institutes of southeastern Brazil. In order to do so, a survey was conducted with the Technology Transfer Offices' directors of 102 universities and research institutes of this region. Through a literature review in academic entrepreneurship, creation of spin-offs, Transaction Costs Theory and Brazilian innovation system it was possible to develop a theoretical and conceptual model for the creation of spin-off companies. This model indicates that the likelihood of spin-offs' creation increases with: (1) low information seeking costs; (2) low bargaining costs; (3) high degree of interaction between researchers and technology transfer offices; and (4) policies aimed to the reduction of transaction costs within the creation process of these companies. The results were investigated through a descriptive analysis and using two separate regression techniques. The first technique used was a logistic regression, which related the (non) existence of spin-offs to the independent variables proposed by the theoretical and conceptual model. The second technique, in turn, was a linear regression using as dependent variable the number of spin-off companies at the investigated institutions per thousand researchers. The data analysis indicated there were signs that lower information seeking costs, high degree of interaction between researchers and technology transfer offices, as well as the existence of policies aimed to reduce transaction costs in the spin-off creation process are favorable for the generation of these companies. Though, there was no evidence that suggest bargaining costs influence the likelihood of the creation of spin-offs at universities and research institutes.

Keywords: *spin-offs; transaction costs; technology transfer; academic entrepreneurship; Brazilian innovation system.*

Lista de Figuras

Figura 1 – Modelo de comercialização de invenções baseado na Teoria dos Custos de Transação.	28
Figura 2 – Modelo de previsão de propensão à geração de spin-offs baseado na Teoria dos Custos de Transação.....	42
Figura 3 – Modelo implementado para o estudo da criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa	80
Figura 4 – Detalhamento das variáveis independentes contempladas pela hipótese 1, relativa a custos de busca de informações	81
Figura 5 – Detalhamento das variáveis independentes contempladas pela hipótese 2, relativa aos custos de negociações	82
Figura 6 – Detalhamento da variável independente contemplada pela 3, relativa ao grau de interação entre pesquisadores e NIT	83
Figura 7 – Detalhamento das variáveis independentes contempladas pela hipótese 4, relativa a políticas direcionadas ao estímulo de spin-offs	84

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Comparação entre indicadores de inovação em países selecionados (ano base 2014)	50
Gráfico 2 - Distribuição de programas de pós graduação por região brasileira no ano de 2013.....	54
Gráfico 3 – Quantidade de titulados em programas de pós-graduação no Brasil no período entre 1998 e 2013	55
Gráfico 4 – Participação na produção científica mundial de países selecionados no período entre 1996 e 2003	57
Gráfico 5 – Quantidade de solicitações de patentes dos estados brasileiros mais ativos no período de 1999 a 2012.....	60
Gráfico 6 – Percentual de pedidos de patentes por região do Brasil no ano de 2012	60
Gráfico 7 – Solicitações de patentes no USPTO de países selecionados no período de 1965 a 2013*	62
Gráfico 8 – Composição do dispêndio total em P&D segundo a natureza administrativa do recurso: Brasil, São Paulo e Brasil sem São Paulo em 2011	64
Gráfico 9 – Estágio de implementação dos NIT em instituições públicas e privadas no Brasil no ano de 2013	69
Gráfico 10 – Relação entre o total de respondentes e não respondentes nos estados participantes	89
Gráfico 11 – Percentual de instituições respondentes que declararam possuir pelo menos uma spin-off.....	90
Gráfico 12 – Quantidade de instituições vs. quantidade de spin-offs.....	91
Gráfico 13- Quantidade média de pesquisadores em instituições com e sem atividades de spin-offs	92
Gráfico 14 - Quantidade média de patentes em instituições com e sem atividades de spin-offs	93
Gráfico 15 – Relacionamento entre a presença de incubadoras de empresas vinculadas à instituição pesquisada e a existência de spin-offs.....	94
Gráfico 16 – Resultados encontrados para as perguntas 1 e 2 do questionário, relativas aos custos de busca de informações	96

Gráfico 17 – Percentual das instituições que responderam “sim” às perguntas de 3 e 5 do questionário, relativas aos custos de busca de informações.....	98
Gráfico 18 – Percentual das instituições que responderam “sim” às perguntas 6 e 7 do questionário, relativas aos custos de busca de informações.....	99
Gráfico 19 – Perfil do relacionamento entre pesquisadores e NIT em instituições com e sem spin-offs.....	102
Gráfico 20 – Percentual das instituições que responderam “sim” às perguntas de 12 a 14 do questionário, relativas às políticas de incentivo à criação de spin-offs.....	103
Gráfico 21 – Percentual das instituições que responderam “sim” às perguntas de 15 a 17 do questionário, relativas às políticas de incentivo à criação de spin-offs.....	104

Lista de Quadros

Quadro 1 – E-mail de apresentação do trabalho às instituições participantes	123
Quadro 2– E-mails reforçando o pedido de participação das instituições selecionadas no trabalho proposto.....	124
Quadro 3 – Apresentação do questionário e variáveis de caracterização das instituições pesquisadas	125
Quadro 4 – Variáveis independentes relativas à primeira hipótese do trabalho, a dos custos de busca de informações.....	126
Quadro 5 – Variáveis independentes relativas às segunda e terceira hipóteses do trabalho, a dos custos de negociações e a da frequência de interação entre pesquisadores e NIT.....	127
Quadro 6 – Variáveis independentes relativas à quarta hipótese do trabalho, a das políticas direcionadas ao estímulo à criação de spin-offs	128

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Evolução da educação superior no Brasil.....	52
Tabela 2 – Tipos de pedidos de proteção requeridos por instituições respondentes do Formict ano base 2013.....	71
Tabela 3 – Distribuição dos contratos de tecnologia firmados em 2013 por objeto	72
Tabela 4 – Visão geral das instituições pesquisadas.....	90
Tabela 5 – Estatística descritiva das variáveis de pesquisa envolvidas no estudo.....	95
Tabela 6 – Modelo de regressão logística (variáveis binárias) para a propensão da existência de spin-offs	107
Tabela 7 – Modelo de regressão linear para a propensão da existência de spin-offs a cada mil pesquisadores.....	109

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Problema de pesquisa	16
1.2	Delimitação do assunto	16
1.3	Justificativas	17
1.4	Objetivos da pesquisa	18
2	SPIN-OFFS COMO MECANISMO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	19
2.1	Definição de uma empresa do tipo spin-off	20
2.2	O empreendedor criador de spin-offs	21
2.3	As incubadoras e escritórios de transferência de tecnologia	23
2.4	Acordos de licenciamento a não inventores x criação de spin-offs.....	25
2.5	Fatores políticos, ambientais e institucionais determinantes para a (não) criação de spin-offs	28
3	CUSTOS DE TRANSAÇÃO E A TAXA DE CRIAÇÃO DE SPIN-OFFS.....	32
3.1	Origem e desenvolvimento da Teoria dos Custos de Transação	33
3.2	Custos de Transação e a taxa de criação de spin-offs.....	34
3.2.1	A taxa de criação de spin-offs e os custos de busca de informações	35
3.2.2	A taxa de criação de spin-offs e os custos de negociação	37
3.2.3	A taxa de criação de spin-offs e o grau de interação entre o ETT e os pesquisadores e departamentos	38
3.2.4	A taxa de criação de spin-offs e políticas direcionadas ao seu estímulo.....	39
3.3	Implicações teóricas e gerenciais	41
4	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE INOVAÇÃO BRASILEIRO.....	44
4.1	Sistemas de inovação	45
4.2	O sistema de inovação no Brasil	48
4.2.1	A inovação no Brasil em um contexto mundial	49
4.2.2	A evolução do ensino superior no Brasil.....	51
4.2.2.1	Graduação	51
4.2.2.2	Pós-graduação.....	52
4.2.3	Publicações científicas brasileiras no exterior.....	56
4.2.4	Patentes.....	58

4.2.4.1	Atividades de patenteamento no Brasil.....	58
4.2.4.2	Atividades de patenteamento no exterior.....	60
4.2.5	Investimentos em P&D no Brasil	63
4.2.6	Marcos legais – a Lei da Inovação, a Lei do Bem, e a Lei da Informática.....	65
4.2.7	A evolução dos NIT em universidades e institutos de pesquisa no Brasil – o impacto da Lei da Inovação.....	67
5	METODOLOGIA	75
5.1	Concepção metodológica.....	75
5.2	Abordagem de pesquisa	76
5.3	Método de pesquisa	77
5.4	Técnica de pesquisa	78
5.5	Modelo proposto para a criação de spin-offs.....	79
5.6	Técnica de análise de dados.....	84
5.7	População de estudo	85
6	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	88
6.1	Caracterização da amostra da pesquisa.....	88
6.2	Os resultados encontrados – uma análise descritiva.....	90
6.2.1	Custos de busca de informações	96
6.2.2	Custos de negociação	99
6.2.3	Grau de interação entre pesquisadores/departamentos e os NIT	101
6.2.4	Políticas direcionadas à criação de spin-offs	102
6.3	Modelos de regressão	105
6.3.1	A existência ou não de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa – modelos de regressão logística	106
6.3.2	A criação de spin-offs a cada mil pesquisadores em universidades e institutos de pesquisa – modelos de regressão linear	108
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
7.1	Limitações do estudo	114
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
9	APÊNDICE A – O PROTOCOLO DE PESQUISA	122

1 INTRODUÇÃO

Empresas do tipo spin-off, fundadas com a intenção de explorar a propriedade intelectual associada a universidades ou institutos de pesquisa, tornaram-se um fenômeno econômico importante nas últimas décadas (DI GREGORIO; SHANE, 2003). Quando comparadas a outras empresas, as spin-offs têm uma taxa de sucesso desproporcionalmente alta. Dados da Associação de Gestores de Tecnologia da Universidade – AUTM (2001) indicam que, das 3.376 spin-offs fundadas nos Estados Unidos entre os anos de 1980 e 2000, 68% ainda estavam funcionando em 2001.

Isso é particularmente importante ao se considerar que o setor industrial depende cada vez mais de resultados de pesquisas científicas (GODIN, 1996). Segundo Etzkowitz (2003), é esperado que resultados de pesquisas sejam transformados em produtos, seja por licenciamento para não inventores ou pela criação de spin-offs¹. O mesmo autor ainda aponta que as expectativas de que empresas multinacionais se tornem atores econômicos centrais no futuro estão retrocedendo. Em contraste, é previsto que o principal agente econômico no futuro seja um cluster de empresas oriundas de universidades ou institutos de pesquisa, ou pelo menos de empresas com laços muito fortes com essas instituições.

Nesse cenário, universidades em muitas regiões do mundo estão sendo pressionadas a encontrar fontes alternativas de capitalização para o financiamento de atividades diárias e de pesquisa, sendo uma das principais dessas fontes a comercialização dos seus resultados de pesquisa (WOOD, 2009).

Atualmente é dada uma grande ênfase à transferência de tecnologia da academia para o setor industrial, bem como à criação de configurações organizacionais que suportam essas atividades (RODRIGUES, 2011), sejam na forma de acordos de licenciamento a não inventores ou criação de spin-offs. Como resposta, muitos países desenvolvidos criaram amplas infraestruturas destinadas a facilitar a comercialização dos resultados de pesquisas científicas (GOLDFARB; HENREKSON, 2003).

De acordo com Torkomian (2011, p.112), “apesar do esforço do governo brasileiro em promover a inovação tecnológica no país, ainda há um longo caminho a ser

¹ O termo “licenciamento para não inventores”, no contexto deste trabalho, significa que os resultados de pesquisa em questão serão comercializados por empresas que não são as detentoras de sua propriedade intelectual. Essa definição se faz necessária uma vez que mesmo em spin-offs, quando uma patente da universidade vai ser explorada, é necessário um licenciamento para que isso seja feito.

percorrido”. Segundo a autora, um dos principais desafios encontrados no cenário nacional brasileiro para a transformação do conhecimento gerado através de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em inovações são os baixos investimentos em P&D, sobretudo por parte das empresas.

Assim, percebe-se que o estudo do conjunto de práticas, políticas e ambientes institucionais que favorecem a transferência de tecnologia da academia para a indústria é de alta relevância, uma vez que pode contribuir significativamente para o cenário de inovação brasileiro. Políticas nacionais e institucionais relativas à propriedade intelectual, bem como ambientes institucionais facilitadores, têm um papel fundamental na comercialização da tecnologia produzida em universidades e institutos de pesquisa (ETZKOWITZ; ASPLUND; NORDMAN, 2001; GOLDFARB; HENREKSON, 2003; KRABEL; MUELLER, 2009; SHANE, 2004).

O’Shea et al. (2004, p.22) salientam que a literatura em spin-offs ainda carece de estudos baseados em teorias consolidadas, que muitos dos trabalhos realizados até então sugerem “relações na forma de um modelo sem fornecer uma explicação consistente que justifique essas relações”. Para suprir esta lacuna, propõe-se uma teoria integrativa que identifica custos de transação como fator determinante na taxa de criação de spin-offs.

Nesse contexto, a presente pesquisa visa, à luz da Teoria dos Custos de Transação, o estudo de fatores políticos, institucionais e ambientais que incentivam a criação de spin-offs em instituições brasileiras. Para tanto, serão pesquisadas universidades e institutos de pesquisa da região sudeste do Brasil, de origem tanto pública e quanto privada.

1.1 Problema de pesquisa

Com este estudo pretende-se entender, sob a ótica da Teoria dos Custos de Transação, quais são os principais fatores determinantes para a criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa no Brasil, especialmente na região sudeste. Dessa maneira, é esperado que ao final do trabalho possa-se propor um conjunto de melhores práticas para o incentivo à criação desse tipo de empresa. Poderá então ser analisada a viabilidade de implementação dessas práticas em diversas instituições brasileiras, contribuindo, assim, para a promoção da inovação tecnológica do país.

1.2 Delimitação do assunto

O estudo proposto visa a temática da transferência de tecnologia do meio acadêmico para o meio industrial. Existem vários mecanismos de transferência direta de

tecnologia entre universidades e empresas. Dentre os mais comuns podem-se citar: consultorias; pesquisas contratadas; projetos de pesquisa em colaboração com o setor privado sob financiamento público; consórcios de pesquisa; e a criação de novos negócios por pesquisadores universitários, empresas denominadas de spin-offs (GUSMÃO, 2002; TORKOMIAN; PLONSKY, 1998). Este projeto tem seu foco na última modalidade de transferência de tecnologia citada, as spin-offs. Serão investigados os fatores determinantes para a formação de empresas desse tipo em instituições brasileiras.

1.3 Justificativas

Conforme retratado no início deste capítulo, o estudo de fatores determinantes para a criação de spin-offs é de grande importância para o Brasil, uma vez que os resultados podem ser utilizados para direcionar os esforços de entidades brasileiras que buscam intensificar a transferência de tecnologia para o setor privado. Para a real viabilidade do trabalho, é necessário que o mesmo se baseie em observações em regiões brasileiras que possuam um sistema de inovação mais desenvolvido, onde o empreendedorismo acadêmico seja mais ativo e que, conseqüentemente, a observação de empresas do tipo spin-off seja mais provável.

Com esse intuito, escolheu-se a região sudeste para o estudo realizado. Quando comparada às outras regiões brasileiras fica evidente que possui o maior potencial inovador, o que pode ser ratificado por diversos indicadores, tais como investimentos em P&D e quantidade de patentes depositadas. Ademais, a região sudeste possui as melhores universidades do Brasil (QUACQUARELLI SYMONDS LIMITED, 2015), a maior parcela dos programas de pós-graduação, e mais da metade dos discentes e docentes de pós-graduação do país (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2015).

Os investimentos em P&D em 2011 no Brasil somaram R\$ 47,2 bilhões, representando 1,14% do PIB nacional. A título de comparação, no mesmo ano o estado de São Paulo investiu R\$ 21,8 bilhões em P&D, o que representa mais de 46% do total dos dispêndios do Brasil em P&D e 1,61% do PIB desse estado (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). Em 2012, a quantidade de pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI foi de 33.995, dos quais somente 7810 foram depositados por residentes no país. Mais de 60% do montante total de solicitações de patentes por residentes nesse mesmo ano foi originário da região sudeste (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015).

Dessa maneira, justifica-se a escolha da região sudeste como a mais adequada para o presente estudo, uma vez que possui o sistema de inovação regional mais desenvolvido e as melhores condições macroeconômicas do país.

1.4 Objetivos da pesquisa

Com base no que foi exposto o objetivo geral do trabalho é entender, sob a ótica da Teoria dos Custos de Transação, os fatores determinantes para a criação de novos negócios por parte de pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa brasileiros. Para tanto, serão investigados o papel de políticas e práticas do governo, universidades e institutos de pesquisa no processo, assim como a influência do ambiente institucional, de incubadoras e de escritórios de transferência de tecnologia – ETT para a criação de spin-offs brasileiras.

Já o objetivo específico proposto é a realização de uma análise da viabilidade de implementação de fatores, práticas e políticas, determinantes para a geração de spin-offs, às instituições brasileiras em geral.

2 SPIN-OFFS COMO MECANISMO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

As universidades estão se adaptando em resposta às pressões de uma sociedade globalizada em rápida mudança, envolvendo-se cada vez mais em processos de transferência de conhecimento, que promovem o fomento e a sustentação de elevados níveis de competitividade direcionados à inovação (RODRIGUES, 2011). Segundo Etzkowitz (2001, 2003), essa transformação retrata a segunda revolução acadêmica, que ainda está em curso e representa a adição do comprometimento da universidade com o desenvolvimento social e econômico à missão da academia – a primeira revolução acadêmica integrou completamente a pesquisa à missão da academia, até então voltada estritamente ao ensino.

Krabel e Mueller (2009) ratificam essa transformação, indicando que muitas universidades de pesquisa vêm se transformando em instituições com fortes laços com a indústria, que apoia atividades empreendedoras de seus cientistas. Isso ocorre devido a pressões sobre a universidade para contribuir para o desenvolvimento econômico e a oportunidades de obtenção de retorno financeiro com resultados de suas pesquisas (ETZKOWITZ, 2003).

Cientistas, estudantes e universidades empreendedoras estão remodelando o cenário acadêmico, transformando conhecimento em propriedade intelectual, aprendendo a avaliar o potencial intelectual e comercial de suas pesquisas e tornando-se cada vez mais ativos na comercialização de suas tecnologias, seja por meio de licenciamentos, consultorias ou criação de spin-offs (ETZKOWITZ, 2001; KRABEL; MUELLER, 2009). Como forma de transferência de tecnologia, a criação de spin-offs é muito eficaz, uma vez que o cientista desenvolvedor – detentor do know-how – continua ativo no processo de comercialização e eventual aprimoramento da tecnologia explorada (SOARES; TORKOMIAN, 2014).

Nesse contexto percebe-se a importância do estudo de empresas do tipo spin-off, fundadas com o intuito de transferir conhecimento da academia para o setor industrial. Estudos anteriores em empresas desse tipo mostraram que a sua criação é determinada por diversas variáveis, as quais incluem as motivações pessoais dos indivíduos, as estruturas das instituições envolvidas, e também as relações entre os atores participantes no processo de criação de um novo negócio. De maneira a fornecer uma visão geral desse tipo de empresa e de que fatores são determinantes para a sua criação, foram abordados o indivíduo empreendedor, o ambiente institucional e estrutural no qual o mesmo está inserido, bem como

fatores políticos do governo e instituições que influenciam na criação dessas empresas, que tem como intuito explorar tecnologia oriunda da academia.

É objetivo deste capítulo, por meio de uma revisão bibliográfica em spin-offs e empreendedorismo em universidades e institutos de pesquisa, retratar uma visão geral a respeito desse tipo de empresa em seu contexto social, político e institucional. Para tanto, dividiu-se o mesmo em cinco tópicos. O primeiro busca fornecer uma definição clara do que é uma empresa do tipo spin-off. O segundo retrata o empreendedor acadêmico e o seu ambiente institucional. O terceiro detalha algumas características das incubadoras e escritórios de transferência de tecnologia presentes dentro de universidades e institutos de pesquisa. O quarto, por sua vez, faz uma comparação entre a transferência de tecnologia por meio contratos de licenciamento a não inventores e por meio da criação de spin-offs, enquanto que o quinto e último elucida fatores políticos e ambientais determinantes para a criação de spin-offs.

2.1 Definição de uma empresa do tipo spin-off

Não há um consenso na literatura no que se diz respeito aos termos utilizados para denominar empresas fundadas com tecnologia/*know-how* oriundos da academia. Essas são comumente denominadas startups acadêmicas, spin-offs acadêmicas, ou ainda spin-outs acadêmicas, dependendo do autor.

A definição de spin-off utilizada neste trabalho será baseada na fornecida pelo Centro de Pesquisa Econômica Europeia – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (2002), segundo a qual spin-offs são empresas nas quais novos resultados de pesquisa ou competências específicas de instituições de pesquisa foram imprescindíveis para a sua formação. Esse tipo de empresa ainda é dividido em duas classes:

- a) Spin-offs de transferência: novos resultados de pesquisa ou métodos científicos desenvolvidos em meio acadêmico por pelo menos um dos fundadores da empresa foram indispensáveis para a criação da mesma;
- b) Spin-offs de competência: habilidades especiais adquiridas em meio acadêmico por pelo menos um dos fundadores da firma foram indispensáveis para a criação da empresa.

Essa definição diferencia as spin-offs das startups acadêmicas, determinadas como todas as empresas que não se enquadram na definição de spin-offs e foram fundadas por pessoas que possuem curso superior. Já as startups (não acadêmicas) podem ser definidas

como todas as novas empresas que não se enquadram na definição de spin-offs, independentemente do grau de escolaridade dos fundadores. As startups acadêmicas ainda podem ser divididas em dois tipos (ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG, 2002):

- a) Startups com efeito de transferência: novos resultados de pesquisas tiveram uma grande relevância para a criação da empresa, embora não tenham sido indispensáveis;
- b) Startups sem efeito de transferência: firmas baseadas em conceitos e ideias de negócios, independentes da academia. Resultados ou métodos obtidos por meio de pesquisa científica não influenciaram na criação da empresa.

De acordo com a definição do Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (2002), spin-offs de transferência também podem ser fundadas por indivíduos de fora da academia ou por outras companhias, que adquirem o conhecimento produzido em instituições de pesquisa por meio de cooperações ou licenças. Para fins deste trabalho, entretanto, só serão consideradas como spin-offs empresas que se enquadram na descrição fornecida acima e que foram fundadas por pelo menos um membro da academia (estudantes e/ou pesquisadores).

2.2 O empreendedor criador de spin-offs

É de extrema importância identificar o perfil dos indivíduos no meio acadêmico que são mais propensos a ingressar em atividades empreendedoras. Dessa maneira, programas de incentivo ao empreendedorismo poderão ser melhor direcionados aos grupos mais relevantes (EUROPEAN COMMISSION, 2003). Há diversas variáveis que podem ser analisadas, como por exemplo idade, posição dentro da universidade – ou instituto de pesquisa – e experiência empreendedora.

Dados da Comissão Europeia – European Commission (2003) indicam que os candidatos mais propensos a fundar uma spin-off são indivíduos que já possuem experiência empreendedora anterior, seguidos de jovens pesquisadores estudantes de doutorado. Dentre os menos propensos estão os professores universitários com dedicação integral, pesquisadores assistentes e os *post-docs*. É provável que este último grupo esteja focando em sua carreira acadêmica, com o intuito de estabelecer sua reputação na comunidade científica (KRABEL; MUELLER, 2009). Sabe-se também que acadêmicos empreendedores são geralmente do sexo masculino. Cientistas do sexo feminino tem uma propensão entre 40% e 50% menor de

ingressar em atividades empreendedoras do que cientistas do sexo masculino (CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011).

Há muitos fatores ao nível individual que podem afetar a decisão de um indivíduo de abrir sua própria empresa. A capacidade de reconhecer boas oportunidades de negócios é o fator individual mais determinante para a atividade empreendedora de um cientista (CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011). Crenças pessoais também influenciam na atividade empreendedora acadêmica. Alguns cientistas creem que resultados de pesquisa são um bem público que deve ser de livre acesso a todos os pesquisadores e empresas. Uma *survey* realizada dentro da Associação Max-Planck na Alemanha indica que essa crença desestimula atividades empreendedoras dos cientistas (KRABEL; MUELLER, 2009).

O empreendedorismo – entendido aqui como a habilidade de tomar iniciativa para gerar um empreendimento – tem sido presumido como uma característica cultural e psicológica. Dois experimentos recentes, um na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio, e outro no Centro de Inovação e Empreendedorismo da Universidade de Linköping – CIE, na Suécia, demonstraram que pessoas com diferentes realidades sociais e culturais podem ser treinadas com sucesso para se tornarem empreendedores (ETZKOWITZ, 2003). Embora alguns indivíduos não tenham interesse ou não sejam capazes de se tornarem empreendedores individualmente, podem ser capazes de fazê-lo coletivamente (ETZKOWITZ, 2003).

O contexto no qual os cientistas estão inseridos também pode influenciar na sua decisão em participar de atividades empreendedoras. Ambientes que facilitem o contato entre acadêmicos pode favorecer a troca de ideias e experiências empreendedoras. Krabel e Mueller (2009) apontam que cientistas atuantes em campos de pesquisa nos quais atividades de comercialização são comuns tornam-se mais propensos a fundarem seus próprios negócios. Atividades de patenteamento, fortes laços com a indústria – seja por meio de projetos conjuntos ou consultorias – (KRABEL; MUELLER, 2009) e experiência empreendedora anterior (CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011; KRABEL; MUELLER, 2009) também são fortes preditores de práticas empreendedoras.

Indivíduos muitas vezes preferem não se aventurar abrindo seu próprio negócio, optando por um emprego seguro e com poucos riscos, principalmente quando a demanda por profissionais qualificados é alta. Dados do Centro de Pesquisa Econômica Europeia – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (2007) apontam que na Alemanha, por exemplo, o percentual de spin-offs entre as empresas fundadas em áreas de pesquisa intensiva caiu de 18%, no ano de 2003, a 12% (em média) nos anos de 2005 e 2006. O ZEW

atribui o resultado em parte ao crescimento econômico, que resulta em uma elevada demanda de profissionais altamente qualificados.

2.3 As incubadoras e escritórios de transferência de tecnologia

Tecnologias muito inovadoras podem facilitar a entrada de uma spin-off em um mercado, mas podem também, ao mesmo tempo, significar um longo período de espera até sua aceitação (AGARWAL *et al.*, 2004). O mercado pode não estar pronto para absorver a tecnologia, que muitas vezes ainda está em um estágio inicial de desenvolvimento. Clarysse, Wright e Van de Velde (2011) encontraram evidência que tecnologias muito inovadoras podem ter um impacto negativo no sucesso de uma spin-off, a não ser que a empresa receba suporte de um escritório de transferência de tecnologia experiente.

Uma universidade empreendedora tem capacidades de interface, como instalações de incubadoras e escritórios de transferência de tecnologia (doravante ETT) para gerenciar e comercializar o conhecimento produzido na instituição em vários níveis, de partes específicas de propriedade intelectual protegida até tecnologia incorporada em uma firma impulsionada por um empresário (ETZKOWITZ, 2003). É papel dos ETT difundir o conhecimento gerado dentro de universidades ou institutos de pesquisa, por meio de patentes, licenciamentos, ou estímulo à criação de spin-offs. Já as incubadoras não são exclusivas do meio acadêmico, podendo abrigar tanto empresas com tecnologia oriunda da universidade – ou instituto de pesquisa – as spin-offs, quanto outras startups, de origem não acadêmica.

Uma incubadora, além de disponibilizar estruturas físicas como escritórios e laboratórios para as empresas nascentes, serve também como um intermediador entre as empresas incubadas e potenciais parceiros ou investidores. Risola (2012) aponta que dentre os principais serviços prestados por uma incubadora destacam-se: relação universidade-empresa; auxílio na elaboração de planos estratégicos e de negócios; acesso a informações e serviços científicos e tecnológicos; orientação e *coaching* em gestão de negócios; apoio para a criação de uma identidade visual; auxílio no processo de aquisição de capital; apoio no processo de registro de propriedade intelectual; e principalmente o trabalho em rede.

As incubadoras diminuem os custos iniciais para uma empresa nascente e trazem benefícios tanto para o empreendedor, quanto para os investidores envolvidos no negócio e para a sociedade como um todo. Para o empreendedor ter sua empresa incubada pode trazer os seguintes benefícios: contato e troca de experiência com outros empreendedores e parceiros, aquisição de informações a partir de uma ampla gama de fontes, intervalo de tempo até que a sua empresa esteja “madura” para o mercado mais curto, além de

auxílio para a aquisição de capital para o seu negócio. O grupo de investidores envolvidos pode, em conjunto, melhor avaliar planos de negócios de empresas, corre um menor risco com o investimento, e pode fazer uma comparação entre as tecnologias desenvolvidas pelas empresas incubadas e as necessidades do mercado. Já a sociedade ganha com o uso da tecnologia desenvolvida pelas spin-offs e com a difusão do conhecimento produzido dentro da academia (EUROPEAN COMMISSION, 2003).

Na maioria dos campi universitários os ETT mediam a interface entre a universidade e a indústria, sendo responsáveis pelos processos e práticas de trabalho destinados à implementação de políticas de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia (OWEN-SMITH; POWELL, 2001). Eles encorajam pesquisadores a identificar propriedade intelectual valiosa, avaliam o potencial comercial de invenções, fornecem recursos e competências para proteger propriedade intelectual, ajudam na busca por potenciais licenciadores e formulação de contratos, além de intermediarem negociações com licenciadores e investidores (GOLDFARB; HENREKSON, 2003; TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, 2014).

Em sua grande parte os escritórios de transferência de tecnologia não possuem os recursos ou competências necessárias para procurar tecnologias comercializáveis dentre os laboratórios e grupos de pesquisa de sua universidade (OWEN-SMITH; POWELL, 2001). Via de regras solicitam que os pesquisadores inventores reportem suas invenções. Reportada a invenção, os ETT avaliam a tecnologia em questão. Em caso de avaliação favorável, é feita a escolha dos mecanismos de transferência (licenciamento exclusivo / não exclusivo, criação de spin-offs, entre outros) e de compensação (licenças, participação acionária, entre outros) mais apropriados (GOLDFARB; HENREKSON, 2003). Quando os direitos de propriedade intelectual são mais frágeis e o conhecimento envolvido é em grande parte tácito, os ETT são mais propensos a licenciar invenções para o próprio inventor, em outras palavras, a incentivar a criação de uma spin-off (GOLDFARB; HENREKSON, 2003; SHANE, 2002; WOOD, 2009).

Pode-se dizer, então, que o sucesso institucional na transferência de tecnologia depende em parte da percepção do pesquisador a respeito dos benefícios das atividades de patenteamento e da qualidade do ETT. Percebe-se assim que a decisão de um indivíduo em reportar suas invenções ao seu respectivo escritório de transferência de tecnologia são moldadas por um conjunto de incentivos individuais, procedimentos organizacionais locais, e pelo ambiente institucional (OWEN-SMITH; POWELL, 2001).

De acordo com Lockett e Wright (2005) o número de spin-offs criadas dentro de uma instituição está fortemente relacionado com investimentos em proteção de propriedade intelectual, ao grau de desenvolvimento das capacidades comerciais dos seus escritórios de transferência de tecnologia, e de suas políticas de direito de patentes e licenças para com os acadêmicos. Este comportamento sugere que tanto o governo quanto universidades devem investir em treinamento e recrutamento de ETT com uma ampla base de habilidades comerciais, pois a mera presença de um ETT não indica um aumento no número de spin-offs geradas pela instituição.

Resultados obtidos por Clarysse, Tartari e Salter (2011) reforçam os encontrados por Lockett e Wright (2005). Tais resultados sugerem que as atividades dos escritórios de transferência assumem um papel meramente marginal e indireto no incentivo à criação de novos negócios por acadêmicos. Muitas universidades investiram consideravelmente em escritórios de transferência de tecnologia, mas não tentaram efetivar acadêmicos orientados ao empreendedorismo como professores titulares ou mesmo atrair indivíduos com perfil empreendedor para a carreira acadêmica. Tampouco foi dado ao empreendedorismo um papel central na educação de estudantes de doutorado (CLARYSSE; TARTARI; SALTER, 2011).

A opinião dos cientistas a respeito da utilidade de um escritório de transferência de tecnologia é variada. Estudos de Audretsch, Aldridge e Oettl (2006) indicam que os ETT tem um efeito assimétrico no que diz respeito ao empreendedorismo acadêmico e ao licenciamento de tecnologia, que de acordo com Siegel, Waldman e Link (2003) tem sido tradicionalmente o mecanismo dominante de transferência de tecnologia entre a universidade e o setor privado. Os resultados de Audretsch, Aldridge e Oettl (2006) mostram que cientistas que indicaram terem sido ajudados pelo ETT de sua instituição são mais propensos a licenciar sua propriedade intelectual, mas são menos empreendedores, tendo uma baixa probabilidade de começar um negócio. Entretanto, cientistas que creem que o ETT de sua instituição não lhes é útil são menos propensos ao licenciamento, mas têm uma probabilidade maior de se aventurarem em um novo negócio. O mesmos autores ainda apontam que universidades com escritórios de transferência de tecnologia considerados por seus cientistas eficientes tem uma maior propensão às atividades de patenteamento.

2.4 Acordos de licenciamento a não inventores vs. criação de spin-offs

É fundamental que universidades desenvolvam mecanismos e recursos para separar as invenções científicas mais adequadas para o licenciamento a não inventores e as

que podem ser desenvolvidas como spin-offs. Esses recursos devem incluir tanto uma base de pesquisa de alto calibre para gerar novas tecnologias quanto as habilidades para moldá-las em novos produtos (CLARYSSE; WRIGHT; VAN DE VELDE, 2011).

Se a forma selecionada para a comercialização da inovação for incompatível com os seus atributos as chances de sucesso são desnecessariamente reduzidas (WOOD, 2009). Nesse contexto, com base na Teoria de Custos de Transação, Wood (2009) propôs um quadro conceitual para explicar que forma organizacional de transferência de tecnologia tem mais probabilidade de sucesso em função dos atributos da inovação universitária a ser comercializada. Duas formas organizacionais foram analisadas: a criação de spin-offs e acordos de licenciamento a não inventores. O autor sugere que existem quatro atributos da inovação que são determinantes para a seleção do mecanismo de transferência de tecnologia, a saber:

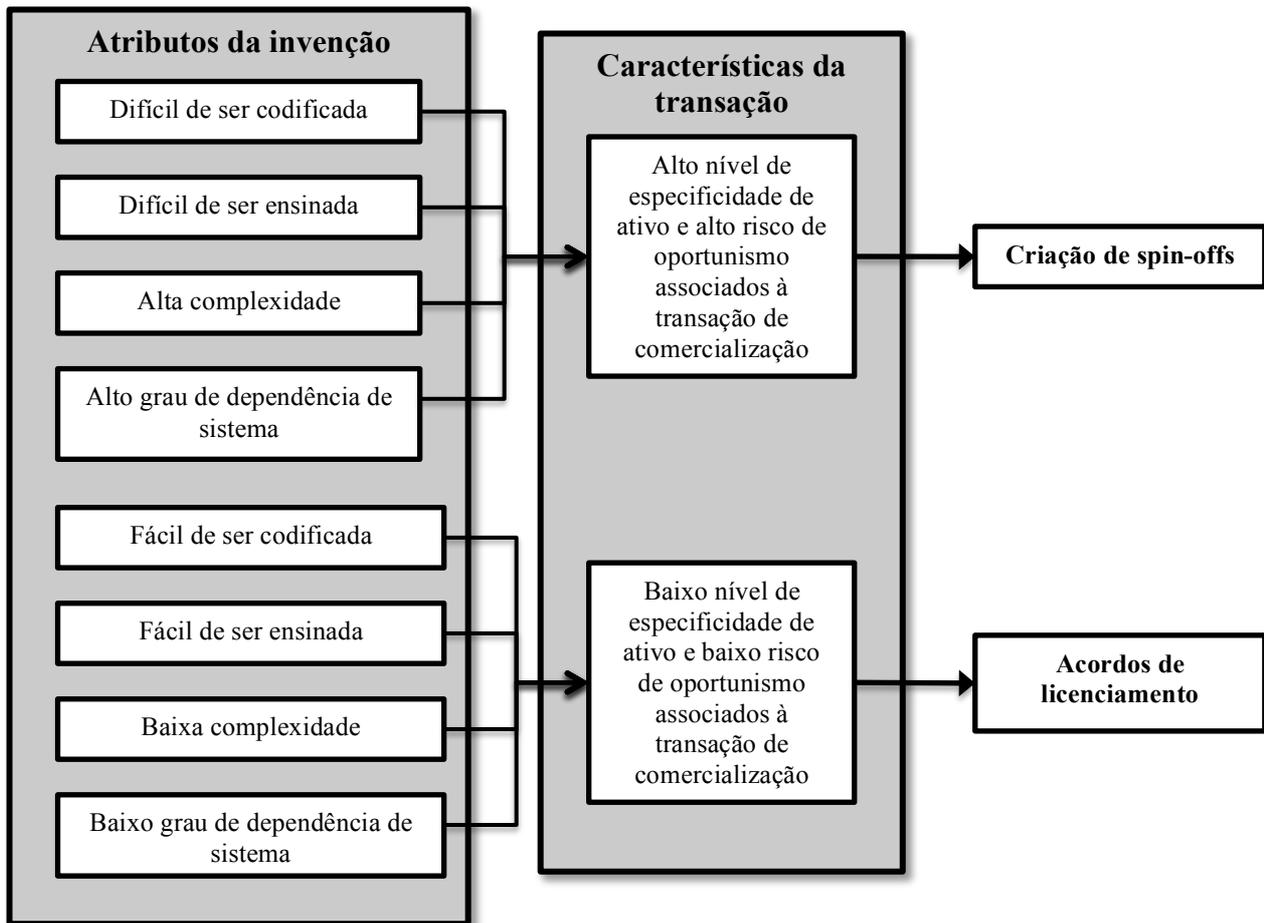
- a) **codificabilidade:** é a extensão na qual um determinado conhecimento pode ser representado por meio de números, fórmulas, desenhos ou palavras. Uma baixa codificabilidade indica conhecimento tácito, difícil de ser repassado de uma pessoa para outra. O grau com que o conhecimento pode ser codificado determina a facilidade com a qual é transferido. Logo, espera-se que a transferência de tecnologia envolvendo conhecimento dificilmente codificável seja mais efetiva por meio de spin-offs, enquanto que tecnologias mais codificáveis por meio de licenciamentos (WOOD, 2009);
- b) **ensinabilidade:** medida pela qual trabalhadores podem ser treinados em escolas ou no trabalho e reflete a formação de competências individuais (ZANDER; KOGUT, 1995). Conhecimento ensinável requer poucas interações entre o pesquisador inventor e o licenciador, enquanto que tecnologias menos ensináveis requerem longos períodos de interação e treinamento especializado. Em súpula, espera-se que a transferência de tecnologia envolvendo conhecimento dificilmente ensinável seja mais efetiva por meio de spin-offs, enquanto que tecnologias mais ensináveis por meio de licenciamentos (WOOD, 2009);
- c) **complexidade:** a complexidade é representada pelo número de habilidades ou competências distintas necessárias para a aplicação do novo conhecimento. Logo, a quantidade de firmas aptas a aplicar invenções não complexas é alta, enquanto que invenções mais radicais podem ter muito

pouco em comum com o conhecimento de firmas existentes. Assim, pode-se afirmar que invenções mais complexas tem um potencial comercializável maior por meio de spin-offs, enquanto que invenções simples por meio de licenciamentos (WOOD, 2009).

- d) dependência de sistema: grau no qual a produção de um recurso é dependente de muitas pessoas experientes diferentes ou de grupos de pessoas experientes (ZANDER; KOGUT, 1995). Reflete o grau em que um novo conhecimento é possuído por indivíduos ou grupos dentro ou fora da organização. A transferência de tecnologia com um alto grau de dependência de sistema requer a coordenação e engajamento do grupo de indivíduos envolvidos no processo, tornando-se difícil o licenciamento. Nesse caso a criação de spin-offs teria maiores chances de sucesso (WOOD, 2009).

A figura 1, abaixo, sumariza o modelo de comercialização de invenções de Wood (2009).

Figura 1 – Modelo de comercialização de invenções baseado na Teoria dos Custos de Transação.



Fonte: Wood (2009). Adaptado pelo autor.

2.5 Fatores políticos, ambientais e institucionais determinantes para a criação de spin-offs

O governo muitas vezes considera mecanismos para estimular a comercialização da tecnologia em universidades de pesquisa como uma maneira de encorajar a atividade empreendedora em uma região (SHANE, 2004). Segundo Grimaldi *et al.* (2011) o Ato de Bayh-Dole de 1980 (the Bayh-Dole Act), nos Estados Unidos, contribuiu para mudanças significativas na maneira pela qual as universidades comercializam e difundem tecnologias desenvolvidas em suas instalações. Esse Ato, promulgado em 12 de dezembro de 1980, criou uma política de patentes uniforme entre as várias agências federais que financiam a pesquisa, permitindo que pequenas empresas e organizações sem fins lucrativos, incluindo universidades, pudessem manter a propriedade de invenções financiadas pelo governo federal, encorajando, assim, universidades e institutos de pesquisa a colaborar com questões

comerciais para promover a utilização de invenções financiadas pelo governo na indústria (AUTM, 2013).

Shane (2004) ratifica que a porcentagem de patentes oriundas de universidades cresceu drasticamente após o Ato de Bayh-Dole, de 0,28% em 1969 a quase 5,0% em 1996 (NSF *apud* SHANE, 2004). Esse crescimento foi acentuado em áreas de negócios nas quais o licenciamento é um mecanismo efetivo para a aquisição de conhecimento técnico (SHANE, 2004). Dado que atividades de patenteamento têm uma forte relação com a criação de spin-offs, pode-se concluir que o Ato de Bayh-Dole incentiva, mesmo que indiretamente, a criação de spin-offs – de acordo com Krabel e Mueller (2009), um cientista que possui uma patente é quatro vezes mais propenso em começar um negócio. Grimaldi *et al.* (2011) ratificam esse argumento ao indicar que o Ato de Bayh-Dole pode ter estimulado um crescimento na atividade de spin-offs, que está sendo acelerada devido à crescente ênfase na comercialização de tecnologia oriunda da academia.

Goldfarb e Henrekson (2003) e Etzkowitz, Asplund e Nordman (2001) avaliaram as políticas nacionais para promover a comercialização do conhecimento gerado por universidades nos Estados Unidos e na Suécia. Seus resultados sugerem que o sistema universitário americano, no qual os direitos de propriedade intelectual são comumente atribuídos à universidade, é mais eficaz no sentido de facilitar a comercialização do que o sistema sueco, no qual a propriedade intelectual é atribuída diretamente ao pesquisador inventor.

O fato de os direitos de propriedade nos EUA serem atribuídos às universidades e não ao inventor deu fortes incentivos para as universidades americanas criarem seus próprios escritórios de transferência de tecnologia, experimentando ao longo do tempo várias políticas de como otimizar o processo de transferência de tecnologia (abordagem política *bottom-up*). Vale ressaltar que a competição das universidades americanas por recursos externos, oriundos da indústria, também direcionou sua pesquisa a áreas de conhecimento aplicado, estimulando, assim, a transferência de tecnologia, seja por meio de licenciamentos a não inventores ou por meio de spin-offs.

O sistema universitário sueco, por sua vez, apresenta fortes desincentivos aos pesquisadores no quesito transferência de tecnologia. As políticas de transferência de tecnologia são determinadas pelo governo (abordagem política *top-down*), deixando as universidades com pouco espaço para experimentação. Uma das consequências do direito de PI estar atribuído ao inventor é a falta de incentivo a universidades em promover a transferência de tecnologia para o setor industrial – não haveria nenhuma participação nos

lucros do departamento do inventor ou da universidade no processo de comercialização. Nesse contexto os riscos associados ao inventor que deseja criar uma spin-off é elevado, uma vez que a sua posição na universidade não estaria assegurada em caso de falência. Dessa maneira, os acadêmicos suecos tornam-se mais propensos a limitar seu envolvimento externo com o setor industrial em atividades de consultoria, uma vez que criar seu próprio negócio pode forçá-los a tomar uma decisão binária de deixar a universidade ou não (ETZKOWITZ; ASPLUND; NORDMAN, 2001).

A atribuição de direitos de propriedade intelectual a universidades, de acordo com Goldfarb e Henrekson (2003), tem duas vantagens principais: incentivo à criação de escritórios de transferência de tecnologia nas universidades, facilitando a vida do inventor, que não tem a necessidade de desenvolver a priori expertise nas vertentes legais e de negócios na comercialização da invenção; e a redução de custos com patenteamento, licenciamento e marketing, que no caso de uma spin-off podem ser feitos em troca de participação acionária da universidade na empresa.

Outras pesquisas apontam que entre os principais fatores políticos e ambientais que estimulam a criação de spin-offs encontram-se: incentivos a uma cultura institucional voltada para a inovação e empreendedorismo; fortes laços entre as universidades com a indústria; eminência intelectual da universidade; atividades de patenteamento na universidade; e políticas de licenciamento da universidade (EUROPEAN COMMISSION, 2003; KRABEL; MUELLER, 2009; DI GREGORIO; SHANE, 2003).

Os resultados de Di Gregorio e Shane (2003) indicam que fatores como o aumento do financiamento da pesquisa básica para obter avanços técnicos, a presença de capital de risco disponível nas proximidades da instituição e a redução de impostos para novas empresas inovadoras durante os primeiros anos de operação não se mostraram muito relevantes para a taxa de geração de spin-offs.

O principal obstáculo dificultando a criação de spin-offs, de acordo com a Comissão Europeia – European Commission (2003), é uma cultura empreendedora pobre no meio acadêmico, seguido da falta de treinamento em habilidades empreendedoras, e a falta de investimentos de capital de risco. A competição no mercado, riscos técnicos e falta de boas ideias não foram considerados como barreiras para a formação de spin-offs.

Segundo Di Gregorio e Shane (2003), altas porcentagens em royalties cedidas a inventores também desestimulam a formação de novas empresas. Um aumento de 10% na porcentagem recebida pelo inventor em royalties implica em 0,40 menos spin-offs por ano. Os autores ainda apontam que universidades que demonstraram vontade em adquirir

participação acionária em suas spin-offs, em troca do financiamento inicial dos gastos com licenças e patentes, tem uma taxa de formação de spin-offs 1,89 vezes maior do que universidades que não demonstraram esse interesse.

Shane e Stuart (2002) salientam que doações de capital social, através do seu impacto no processo de levantamento de fundos, têm uma influência positiva a longo prazo no desempenho de novos negócios. A existência de laços diretos e indiretos com investidores de capital de risco antes da fundação de uma spin-off diminui drasticamente o seu risco de mortalidade e aumenta a probabilidade dessa empresa obter investimentos externos.

Goldfarb e Henrekson (2003) ainda apontam que a criação de uma firma por um pesquisador não implica necessariamente o abandono de sua posição na academia (dependendo das políticas de sua universidade). Entrevistas com o escritório de transferência de tecnologia da Universidade de Stanford assim como estudos de caso sugerem que frequentemente um pesquisador, mesmo sendo dono de uma empresa (ou de parte dela), poderá assumir um papel mais secundário na mesma, como o de consultor ou até mesmo o de conselheiro administrativo, enquanto que pesquisadores estudantes e outros associados poderão assumir papéis mais ativos na firma.

Em síntese, percebe-se que a quantidade de spin-offs gerada por uma instituição depende de fatores que vão desde competências e perfis de acadêmicos, até estruturas de organizações envolvidas e relações entre os indivíduos participantes no processo da criação de um novo negócio. Todos esses fatores, se bem alinhados, levariam à otimização dos resultados que teoricamente o contexto se propõe a entregar, ou seja, ao aumento do empreendedorismo no meio acadêmico com a geração de mais empresas do tipo spin-off.

3 CUSTOS DE TRANSAÇÃO E A TAXA DE CRIAÇÃO DE SPIN-OFFS

A literatura em spin-offs carece de estudos baseados em teorias consolidadas. Em uma revisão sobre a literatura em empreendedorismo acadêmico, O’Shea et al. (2004, p.22) ratificam que:

muitos dos estudos realizados até então são baseados em teorias que são, na verdade, atóricas em natureza, ou seja, a pesquisa sugere relações na forma de um modelo sem fornecer uma explicação consistente que justifique essas relações. Como consequência, há uma necessidade de mais estudos para explicar de forma sistemática, a partir de uma perspectiva organizacional, porque algumas universidades podem ser mais bem sucedidas do que outras na geração de empresas spin-off de base tecnológica.

Nesse contexto, o propósito deste capítulo é fornecer uma teoria integrativa que identifica custos de transação como fator determinante na taxa de criação de empresas do tipo spin-off, podendo ser identificadas condições favoráveis para o estímulo ao estabelecimento de empresas desse tipo. A teoria desenvolvida neste capítulo é baseada na lógica sistemática da Teoria dos Custos de Transação (doravante TCT), representando assim uma nova aplicação de uma teoria organizacional bem desenvolvida para explicar relações presentes exclusivamente no meio acadêmico.

Dada a sua origem interdisciplinar em direito, economia, e organização, a Teoria dos Custos de Transação explica uma variedade de problemas de organização econômica, que variam desde o matrimônio até relações internacionais (RINDFLEISCH; HEIDE, 1997). De acordo com Williamson (1981, p. 552) “uma transação ocorre quando um bem ou serviço é transferido através de uma interface tecnologicamente separável”. Dessa maneira, a transferência de tecnologia da universidade para a indústria por meio de spin-offs pode ser conceituada como uma transação, possibilitando a utilização da TCT para propor fatores que influenciam na taxa de criação dessas empresas.

Em sùmula, este capítulo busca integrar os níveis de análise micro e macro da TCT para explicar fatores relevantes na decisão de um pesquisador em abrir seu próprio negócio. Para tanto, o mesmo está dividido em três tópicos. O primeiro trata da origem e desenvolvimento da Teoria de Custos de Transação. O segundo, por sua vez, utiliza esta teoria para analisar os efeitos dos custos de transação vislumbrados pelos pesquisadores na

taxa de criação de spin-offs em uma universidade ou instituto de pesquisa, enquanto que o terceiro e último apresenta implicações teóricas e gerenciais do quadro teórico aqui proposto.

3.1 Origem e desenvolvimento da Teoria dos Custos de Transação

A Teoria dos Custos de Transação, pertencente à Nova Economia Institucional, teve sua origem em 1937, com o trabalho pioneiro de Ronald Coase sobre a natureza das firmas. Coase (1937) argumentava que os custos de transação são aqueles inerentes à busca de informações, negociações, elaboração de contratos, bem como de fiscalização e de execução de uma atividade. O autor propõe que, sob certas condições, os custos de realização de intercâmbio econômico em um mercado podem exceder os custos da organização do intercâmbio dentro de uma empresa.

Oliver Williamson foi um dos autores que deu continuidade ao trabalho de Coase, identificando os tipos de transações melhor realizadas dentro das fronteiras da firma, e aquelas mais apropriadas em nível de mercado. O autor ainda sugere que custos de transação incluem tanto custos diretos, ligados à gestão de relacionamentos, quanto possíveis custos de oportunidade, referentes à tomada de decisões desafortunadas de governança (WILLIAMSON, 1975, 1985, 1996 apud RINDFLEISCH; HEIDE, 1997). Para Williamson (1973), os custos de transação são determinados por dois fatores: a racionalidade limitada dos atores na tomada de decisões, especialmente em situações complexas, e o oportunismo de alguns indivíduos.

Oportunismo, de acordo com Powell (1990), pode ser definido como a busca racional da vantagem sobre outros indivíduos, usando-se todos os meios à disposição, incluindo falta de sinceridade e desonestidade nas transações. Já a racionalidade limitada, segundo Williamson (1973, p.317), “refere-se aos limites das taxas de armazenamento e as capacidades dos indivíduos para receber, armazenar, recuperar e processar informações sem erro”. Simon apud Rindfleisch e Heide (1997) infere que embora indivíduos tentem agir racionalmente, nem sempre o conseguem, dado que as suas capacidades de processamento de informações e habilidades de comunicação são limitadas.

Em síntese, pode-se dizer que as variáveis responsáveis pelos custos de transação são três, a saber: especificidade de ativos, incertezas ambientais e comportamentais, e a frequência de transações (GRANOVETTER, 1985; NORTH, 1994; RINDFLEISCH; HEIDE, 1997; TATE; DOOLEY; ELLRAM, 2011; WILLIAMSON, 1981).

Ativos muito específicos aumentam a dependência entre as partes envolvidas na transação, elevando o risco e o potencial de oportunismo. Incertezas podem estar

relacionadas à elaboração de contratos que contemplem salvaguardas para uma gama de situações previstas, à dificuldade de adaptação que indivíduos e instituições enfrentam na eventual modificação desses contratos, assim como ao monitoramento do cumprimento de obrigações assumidas (NORTH, 1994; RINDFLEISCH; HEIDE, 1997; TATE; DOOLEY; ELLRAM, 2011).

Por fim, embora a frequência de transações aumente os custos de monitoramento, resulta na atenuação do risco de oportunismo, uma vez que o grau de envolvimento entre os atores aumenta, diminuindo as formalidades necessárias e, conseqüentemente, os custos de transação (NORTH, 1994; TATE; DOOLEY; ELLRAM, 2011). A falha em reconhecer esses potenciais custos, seja por assimetria de informação ou por falta de cuidado, é considerada como um custo de oportunidade (RINDFLEISCH; HEIDE, 1997).

Os custos de transação diretos podem incluir, entre outros, a busca por informações, a negociação, execução e monitoramento de contratos, o desenvolvimento e gestão de relacionamentos, assim como custos de coordenação (RINDFLEISCH; HEIDE, 1997; TATE; DOOLEY; ELLRAM, 2011). Custos muito elevados – tanto os diretos quanto os de oportunidade – podem tornar uma determinada transação desinteressante.

A abordagem da TCT de Douglas North (1994), por sua vez, leva em consideração o nível macroeconômico das transações. Para esse autor, as instituições são as responsáveis pelos custos de transação vigentes em um dado mercado. North (1994) afirma que para a criação de organizações eficientes e, conseqüentemente, o sucesso econômico, é necessária a existência de um arcabouço institucional econômica e politicamente flexível, que se adapte às novas oportunidades e que ofereça os incentivos necessários aos seus atores.

Para o desenvolvimento da teoria proposta, a transação analisada será a transferência de tecnologia do meio acadêmico para o industrial por meio de spin-offs. O próximo tópico explora e desenvolve os custos de transação no contexto de um pesquisador que pode vir a criar uma empresa do tipo spin-off.

3.2 Custos de Transação e a taxa de criação de spin-offs

O processo de criação de spin-offs envolve várias etapas, que vão desde o reconhecimento de potencial mercadológico de uma tecnologia, até a proteção de propriedade intelectual e a sua comercialização (vale ressaltar que nem toda spin-off necessita de proteção de propriedade intelectual, spin-offs de consultoria são um exemplo de empresas que podem não precisar de direitos de propriedade intelectual). Durante o processo, existem vários fatores

que podem influenciar a sua continuidade e desfecho. Esses fatores variam desde decisões individuais e pessoais, até políticas institucionais. Argumenta-se, então, que processos vistos por pesquisadores como muito trabalhosos – ou custosos, em termos da TCT – ou arriscados tendem a ser descontinuados ou nem sequer iniciados.

Uma diferença básica entre a abordagem da Teoria dos Custos de Transação de North e a de Williamson é que North analisa transações em um nível macroeconômico, enxergando empresários políticos ou econômicos, por serem os responsáveis pelas “regras do jogo”, como os agentes de mudança e direcionamento, enquanto que Williamson analisa as transações em um nível microeconômico, individual. Busca-se, neste tópico, integrar essas duas vertentes da teoria para explicar a variação na propensão à criação de spin-offs no meio acadêmico.

3.2.1 A taxa de criação de spin-offs e os custos de busca de informações

Os custos de busca de informações, no contexto deste trabalho, são referentes ao tempo e ao dispêndio monetário associados com a coleta de dados para a criação de spin-offs. Segundo Tate, Dooley e Ellram (2011), a coleta de informações é tanto preventiva, para equilibrar incertezas e riscos morais, quanto proativa, para criar a compreensão do verdadeiro alcance do compromisso que cada parte está assumindo na transação.

A busca de informações no processo de criação de spin-offs pode incluir diversos custos, tais como o tempo e o dinheiro gastos em: treinamentos sobre empreendedorismo; busca dos procedimentos necessários para proteção de propriedade intelectual; busca de informações sobre os trâmites e formas de capitalização para a criação uma empresa; e busca de informações a respeito de políticas relativas ao empreendedorismo da universidade ou instituto de pesquisa na qual o pesquisador atua.

A falta ou o difícil acesso a informações podem reduzir as chances de adaptação de spin-offs a novas circunstâncias de mercado, diminuindo assim as suas chances de sucesso. A obtenção de informações a baixos custos pode facilitar a adaptação de spin-offs às condições incertas e muitas vezes adversas dos mercados. No âmbito acadêmico, a obtenção dessas informações pode se dar tanto por meio de estruturas como incubadoras de empresas e escritórios de transferência de tecnologia, quanto por meio do contato com outros colegas empreendedores.

Escritórios de transferência de tecnologia e incubadoras de empresas, quando bem estruturados, podem oferecer aos pesquisadores um bom acompanhamento no processo de criação de spin-offs. Por representarem uma interface com o mercado, essas entidades são

capazes de prover aos pesquisadores informações valiosas, tais como o potencial mercadológico de suas invenções, possíveis fontes de capital de risco, trâmites necessários para se abrir uma empresa, e o acompanhamento ou mentoria em gestão de negócios. Esses fatores, quando bem alinhados, aumentam as chances de adaptação e, conseqüentemente, de sucesso de spin-offs em um mercado incerto.

Assim como estruturas facilitadoras como incubadoras e escritórios de transferência, o ambiente no qual o indivíduo está inserido também têm um papel fundamental nos custos de busca de informações. Estudos de Krabel e Mueller (2009) mostraram que cientistas atuantes em campos de pesquisa nos quais atividades de comercialização são comuns tornam-se mais propensos a fundar seus próprios negócios. Propõe-se aqui, que este comportamento não seja puramente resultado do isomorfismo mimético postulado pela teoria neo-institucional, e sim, em grande parte, fruto do reduzido custo de acesso a informações por parte dos indivíduos. Pesquisadores atuantes em ambientes empreendedores podem tornar-se mais sensíveis no que diz respeito ao potencial comercial de suas invenções e às implicações resultantes (vantagens e desvantagens) da criação de uma spin-off.

O desfecho de investigações de Owen-Smith e Powell (2001) ratifica essa afirmação ao inferir que a imersão em um círculo com uma cultura empreendedora difundida enaltece a percepção individual a respeito dos benefícios e custos envolvidos em atividades empreendedoras. O trabalho de Kenney e Goe (2004) obteve resultados similares. Ao estudarem acadêmicos das universidades de Berkeley e Stanford os autores constataram que a história, cultura, rotina e os regulamentos da instituição na qual indivíduos estão inseridos exercem um efeito significativo sobre o seu comportamento empreendedor.

Mesmo que se argumente que a parte cultural tenha proeminência sobre o fácil acesso a informações no comportamento empreendedor de indivíduos, pode-se facilmente contra-argumentar que para a criação de uma cultura empreendedora é necessário, em primeiro lugar, o acesso à informação. Quanto menos custoso for esse acesso, mais provável será o desenvolvimento de atividades empreendedoras por parte dos pesquisadores e, por conseguinte, de uma cultura empreendedora na academia.

Dessa maneira, propõe-se que o acesso a informações direcionadas a baixos custos é fundamental para a criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa. Nessa linha de raciocínio, o difícil acesso a informações por parte dos pesquisadores pode ser visto como um fator desestimulante para a criação de spin-offs, e até mesmo implicante em fracasso de empreitadas por pesquisadores. Yang e Yunlong (2011) salientam que um dos

fatores determinantes para a falência de spin-offs é a falta de conhecimento de mercado e de experiência empresarial madura por parte de pesquisadores.

Dado o exposto, percebe-se que a existência de um ambiente acadêmico que proporcione ao pesquisador informações a baixo custo é fundamental para o aumento na taxa de criação de spin-offs assim como para o seu sucesso. Propõe-se então que esses custos, relativos à busca de informações, podem ser reduzidos por meio de mecanismos facilitadores, tais como:

- a) Contato com outros pesquisadores empreendedores;
- b) Educação empreendedora na universidade, seja por meio de disciplinas da graduação ou pós-graduação, ou por meio de cursos direcionados;
- c) Divulgação e promoção dos serviços prestados pela universidade e seus escritórios de transferência de tecnologia;
- d) Divulgação da política da universidade relativa a atividades empreendedoras;
- e) Atuação proativa de escritórios de transferência de tecnologia juntamente a departamentos de pesquisa que desenvolvam tecnologias com alto potencial comercial.

Nesse contexto, pode-se sugerir que se os custos de busca de informações forem reduzidos, a quantidade pesquisadores envolvidos em atividades empreendedoras será maior, aumentando, conseqüentemente, a possibilidade de abertura de empresas do tipo spin-off.

Hipótese 1. *Existe uma relação inversa entre a propensão de um pesquisador fundar uma spin-off e os custos de busca de informações envolvidos no processo.*

3.2.2 A taxa de criação de spin-offs e os custos de negociação

Outro tipo de custo de transação relevante está relacionado a negociações. Em sua definição mais simples, os custos de negociação são custos diretos referentes ao tempo e esforço envolvidos na negociação, documentação e desenvolvimento de um acordo (SIMESTER; KNEZ, 2002; TATE; DOOLEY; ELLRAM, 2011). Segundo Simester e Knez (2002), custos de negociação podem também incluir custos indiretos, relacionados à baixa eficiência causada por distorções de informação. Esses autores ainda salientam que em situações de alta incerteza negociações tomam mais tempo e que renegociações são prováveis.

No contexto deste trabalho, os custos de negociação na criação de spin-offs podem incluir negociações com a universidade no processo de proteção de propriedade intelectual, de participação acionária na empresa (porcentagem pertencente à universidade e aos inventores), e de pagamento de royalties à universidade por parte dos pesquisadores, assim como negociações com investidores e empresas interessadas na spin-off.

De modo geral, pode-se supor que pesquisadores que julguem o processo de transferência de tecnologia como muito trabalhoso são menos propensos a se envolverem em atividades empreendedoras. Nesta linha de raciocínio, Owen-Smith e Powell (2001) sugerem que a percepção dos inventores a respeito da facilidade e tempo necessários no processo da formulação do pedido de patentes, assim como das infraestruturas apoiadoras deste processo em sua instituição, interfere em sua decisão de reportar uma invenção.

Escritórios de transferência de tecnologia bem estruturados, com processos claramente definidos e um staff experiente e qualificado, facilitam o processo de transferência de tecnologia em universidades, tornando-o menos trabalhoso e mais atraente para os inventores. Esses escritórios podem simplificar os trâmites e diminuir os custos de negociação no processo de proteção de propriedade intelectual e criação de spin-offs, assim como intermediar negociações com possíveis investidores e clientes interessados na tecnologia a ser comercializada. Em linhas gerais, propõe-se que a taxa de criação de spin-offs em uma dada instituição é diretamente afetada pela percepção dos pesquisadores em relação aos custos de negociações envolvidos no processo de criação de spin-offs.

Hipótese 2. *Existe uma relação inversa entre a propensão de um pesquisador fundar uma spin-off e os custos de negociação envolvidos no processo.*

3.2.3 A taxa de criação de spin-offs e o grau de interação entre o ETT e os pesquisadores e departamentos

Um fator primordial significativo que pode reduzir o impacto dos custos de transação e aumentar a atratividade de uma transação é a expectativa de continuidade no relacionamento. Rindfleisch e Heide (1997) inferem que o impacto de transações passadas e a possibilidade de previsão das condições de relações futuras podem afetar a maneira pela qual uma transação presente é organizada.

Um escritório de transferência de tecnologia bem estruturado e experiente pode permitir a criação de equipes especializadas alocadas particularmente para determinadas áreas ou departamentos da universidade, promovendo sua especialização e possibilitando o

desenvolvimento de relações duradouras com os pesquisadores, o que gera confiança entre os indivíduos, diminuindo os custos de transação e conseqüentemente estimulando transações futuras (GRANOVETTER, 1985; NORTH, 1994). Estudos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico – OCDE (2003) ratificam que relações próximas entre ETT e inventores e laboratórios são fundamentais para o processo de transferência de tecnologia.

Logo, pode-se supor que pesquisadores de departamentos que têm frequente contato com escritórios de transferência de tecnologia, por possuírem maior acesso a informações e uma relação duradoura com os ETT, acabam tornando-se mais propensos a ingressar em atividades empreendedoras. De acordo com Tate, Dooley e Ellram (2011), a expectativa de um relacionamento contínuo atenua o impacto potencial de custos excessivos de busca de informação, negociação e execução, logo:

Hipótese 3. *Existe uma relação direta entre a propensão de um pesquisador engajar em atividades empreendedoras e o seu grau de interação com um ETT.*

3.2.4 A taxa de criação de spin-offs e políticas direcionadas ao seu estímulo

A racionalidade limitada de indivíduos não lhes permite tomar decisões completamente racionais, dadas as suas faculdades circunscritas de processamento e habilidade de comunicação (SIMON apud RINDFLEISCH; HEIDE, 1997). Rindfleisch e Heide (1997) inferem que essas restrições tornam-se problemáticas especialmente em situações incertas, nas quais as circunstâncias que envolvem a transação não podem ser especificadas *ex ante* (antes da transação). Os autores salientam que a consequência primária da incerteza é um problema de adaptação a novas situações.

No contexto da transferência de tecnologia por meio de spin-offs, pode-se argumentar que incertezas aumentam a percepção de risco sentida por pesquisadores, diminuindo, assim, as chances de criação de novos empreendimentos por sua parte. Nesse cenário, o governo e os gestores das instituições acadêmicas – agentes de mudança e direcionamento no âmbito do presente trabalho segundo North (1994) – assumem um papel crucial na criação de políticas que diminuam esses riscos e, conseqüentemente os custos de oportunidade sentidos por pesquisadores.

A não existência de políticas direcionadas à criação de spin-offs pode acarretar o desencorajamento de atividades empreendedoras por parte de pesquisadores. Como exemplo pode-se citar o caso da Suécia, onde o conjunto de políticas governamentais não é

muito favorável à criação de spin-offs. Os direitos de propriedade intelectual são concedidos ao pesquisador ao invés de à universidade (ETZKOWITZ; ASPLUND; NORDMAN, 2001; GOLDFARB; HENREKSON, 2003). A consequência primária dessa política é o desencorajamento de atividades empreendedoras por pesquisadores, pelo fato de que essas não proporcionam nenhum retorno direto à universidade, além de desviarem esforços das atividades de pesquisa mais fundamentais. Entretanto, num nível de análise mais profundo, uma consequência secundária é a não existência de salvaguardas contratuais que garantam o emprego do pesquisador no caso de uma empreitada mal sucedida. Dessa maneira, os riscos assumidos por pesquisadores suecos que desejam criar uma spin-off são elevados, uma vez que abrir seu próprio negócio pode significar deixar a universidade de vez (ETZKOWITZ; ASPLUND; NORDMAN, 2001).

De acordo com North (1994), as percepções dos agentes de mudança (no caso do presente estudo o governo e os gestores da academia), certas ou erradas, são as fontes básicas da transformação, que podem incluir reformas legislativas, como a aprovação de novas leis; e mudanças de normas e diretivas por parte de órgãos reguladores. Originária da percepção do governo da necessidade de uma economia fundada em inovação científica e tecnológica, a “economia do futuro”, de acordo com o ex-deputado Roberto Freire (REDE DE PROPRIEDADE E COMERCIALIZAÇÃO DE TECNOLOGIA, 2004), surgiu a Lei da Inovação Tecnológica no Brasil.

A implementação dessa Lei é um bom exemplo de mudança na legislação que acarretou na diminuição dos custos de transação para os indivíduos que desejam abrir uma spin-off. Dentre outros, a Lei prevê que pesquisadores de instituições públicas, desde que não estejam em estágio probatório, possam tirar uma licença sem vencimentos por até três anos consecutivos, contanto que seja com a finalidade de desenvolver atividade empresarial relativa à inovação (BRASIL, 2004). Dessa maneira, se o empreendimento não for bem sucedido, o pesquisador tem sua posição na universidade garantida, o que diminui os custos de oportunidade para esses indivíduos.

Outros pontos importantes para o estímulo à geração de spin-offs contemplados pela Lei da Inovação são a possibilidade do compartilhamento de laboratórios de instituições públicas com pequenas empresas, o que novamente resulta em diminuição nos custos de transação para o pesquisador, e a obrigatoriedade das instituições científicas e tecnológicas públicas brasileiras possuírem um escritório de transferência de tecnologia. Conforme mencionado anteriormente, escritórios de transferência de tecnologia são estruturas que proporcionam a redução nos custos de busca de informações e de negociações envolvidos

no processo de criação de spin-offs. Entretanto, vale ressaltar que a Lei da Inovação só influencia diretamente instituições no âmbito público, não possuindo nenhum efeito legal direto sobre instituições privadas.

Fica evidente que o papel de políticas, tanto de âmbito federal e estadual quanto nas instituições acadêmicas, é extremamente importante no processo de criação de spin-offs. Na maioria dos países da OCDE, por exemplo, foi necessário algum tipo de ação legal para estimular a transferência, para o setor privado, de resultados de pesquisas públicas. Entretanto, não existe um modelo único que atenda às necessidades de todas as nações. Diferenças em contextos nacionais podem demandar diferentes soluções (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2003).

Em linhas gerais, percebe-se que a criação de políticas direcionadas ao empreendedorismo acadêmico pode diminuir substancialmente os custos de transação envolvidos no processo de criação de spin-offs, logo:

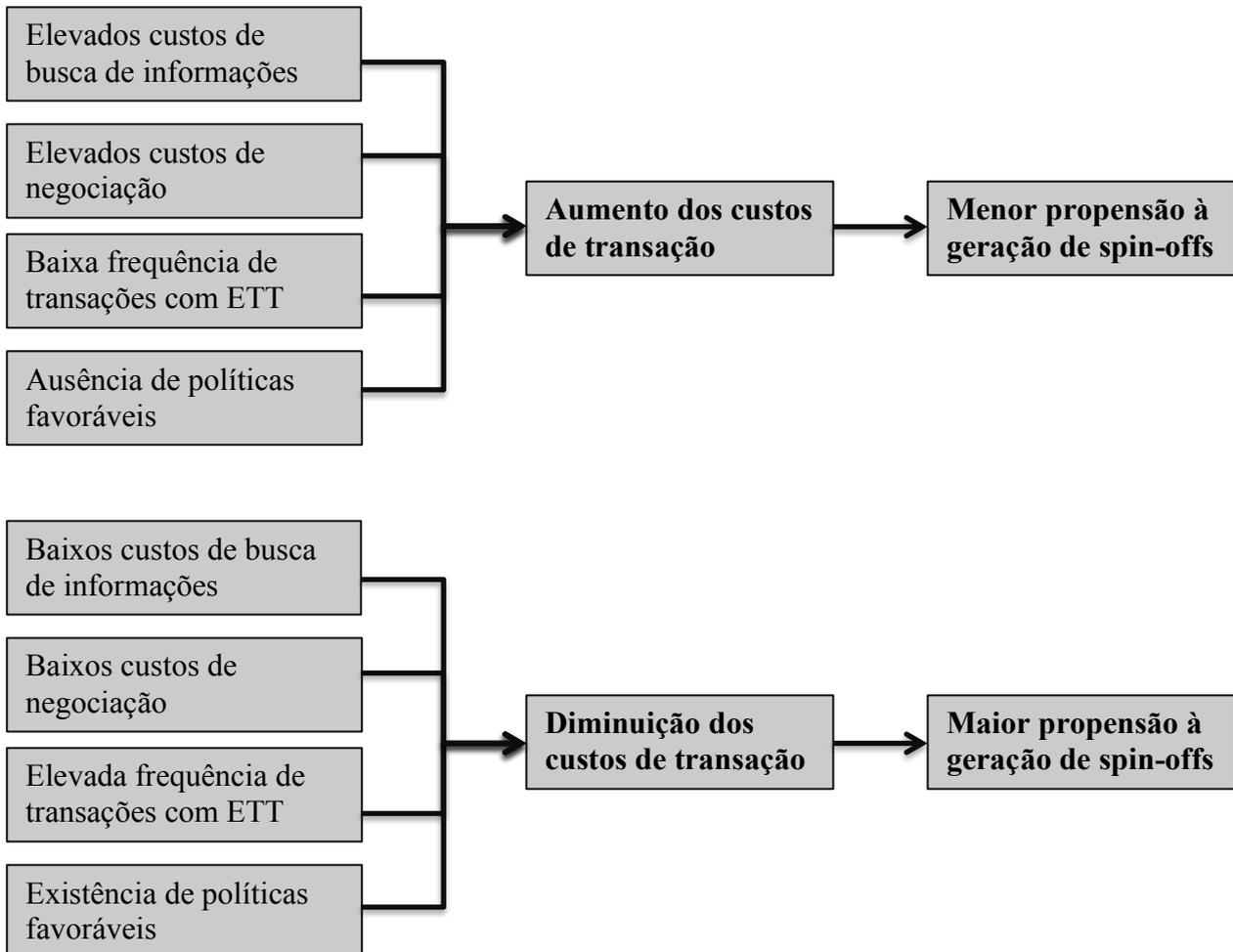
Hipótese 4. *Existe uma relação direta entre a existência de políticas voltadas à diminuição dos custos de transação no processo de criação de spin-offs e a sua taxa de geração.*

3.3 Implicações teóricas e gerenciais

A TCT permitiu a análise de fatores determinantes para a criação de spin-offs. Dessa perspectiva, pesquisadores são mais propensos a criar uma spin-off se os custos de informação e negociação forem reduzidos durante o processo. Em adição, essa propensão é ainda amplificada no caso de políticas favoráveis e de relações duradoras com escritórios de transferência de tecnologia.

A decisão de pesquisadores em criar spin-offs é fortemente influenciada pelos custos de transação associados ao seu ambiente universitário e a políticas institucionais e governamentais. Os benefícios enxergados pelos mesmos devem compensar esses custos, que também incluem o custo potencial de falência da empreitada. Em síntese, pode-se dizer que a percepção por pesquisadores dos custos de transação atrelados ao processo de criação de um novo negócio é determinante para a taxa de criação de spin-offs. A figura 2 apresenta um modelo que sintetiza as proposições apresentadas neste capítulo.

Figura 2 – Modelo de propensão à geração de spin-offs baseado na Teoria dos Custos de Transação.



Fonte: elaboração do autor.

A TCT fornece insights em aspectos práticos no processo de criação de spin-offs. É necessário que o entendimento e implementação dos procedimentos para a criação dessas empresas seja feito o mais simples possível. Dessa maneira, constata-se que o desenvolvimento de mecanismos facilitadores na busca de informações e negociações, assim como a implementação de políticas que diminuam os custos diretos e de oportunidade ao pesquisador empreendedor são fundamentais para o aumento na taxa de criação e sucesso de spin-offs.

De acordo com North (1994), para o sucesso econômico é fundamental a existência de instituições (regras do jogo) que promovam inovações e estimulem a disposição de correr riscos e a criatividade. Com base no exposto, percebe-se o quão importante é o papel da academia e do governo nesse processo. É fundamental que ambos governo e academia

assumam uma posição proativa na criação de mecanismos de incentivo que diminuam os custos de transação e permitam a exploração da propriedade intelectual produzida em universidades e institutos de pesquisa de maneira efetiva.

4 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

O entendimento de como sistemas de inovação funcionam – que atividades promovem ou dificultam o surgimento de inovação – é um mecanismo eficaz para a orientação de processos de inovação. O poder explicativo desses sistemas reside principalmente na parte de instituições (nível macro), e menos nas ações individuais em nível do empreendedor (nível micro), embora a inovação e a difusão de tecnologia sejam atos tanto coletivos quanto individuais (EDQUIST, 2001).

A inovação é considerada peça fundamental para a manutenção da competitividade no mercado global, criando empregos e melhorando a qualidade de vida (EUROPEAN COMMISSION, 2013). Nesse contexto, é objetivo deste capítulo a caracterização do sistema de inovação brasileiro, viabilizando assim a escolha de regiões de interesse para o estudo da criação de spin-offs e possibilitando a compreensão dos contextos econômico e social das regiões estudadas.

Sabe-se que boa parte do potencial inovador no Brasil é oriundo de universidades e institutos de pesquisa, o que fica evidente quando se considera que aproximadamente 15% das patentes depositadas por residentes no Brasil são de origem dessas instituições (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014, 2015). Entretanto, de maneira a possibilitar benefício social e econômico dos resultados de pesquisas acadêmicas, é necessário que novas formas de transferência de conhecimento sejam implementadas. Assim sendo, é demandado que o governo assuma um papel proativo na criação de mecanismos que incentivem a exploração da propriedade intelectual produzida em universidades e institutos de pesquisa (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; 2003).

Segundo o modelo da hélice tríplice, proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (1996), a interação entre universidade, governo e indústria oferece um ambiente inovador resultante de iniciativas nessas três esferas institucionais (acadêmica, pública e privada), proporcionando o desenvolvimento econômico baseado no conhecimento. Nesse contexto, os tópicos deste capítulo foram escolhidos de maneira a abordar indicadores de inovação no Brasil relacionados a essas três esferas, a acadêmica, a pública e a privada.

Diferentes variáveis foram utilizadas para determinar e estruturar sistemas de inovação em diferentes regiões do Brasil, podendo ser definidos seus papéis e influência no sistema de inovação brasileiro como um todo. Para tanto, foram utilizados dados secundários para a análise de indicadores de inovação nas regiões do Brasil. Dentre as fontes consultadas

encontram-se o Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI; a Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI (ou WIPO, do acrônimo World Intellectual Property Organization); o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI; o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Uma vez traçado o perfil inovativo do Brasil, foi possível determinar a região mais interessante para o estudo da criação de empresas do tipo spin-off. Com base nos dados coletados, foi escolhida para o estudo a região sudeste do Brasil, devido a fatores como investimentos em P&D, quantidade de pedido de patentes, atividades de transferência de tecnologia, entre outros.

A fim de atender ao seu intuito, este capítulo se estrutura da seguinte maneira: primeiramente são elucidados o conceito e os tipos de sistemas de inovação encontrados na literatura consultada. Em seguida, são discorridas algumas características do sistema de inovação brasileiro, sendo também realizada uma contextualização do posicionamento mundial do Brasil em atividades relativas à inovação. O próximo tópico retrata o ensino superior no Brasil, abordando tanto a evolução da graduação quanto da pós-graduação no país ao longo dos últimos anos. Na sequência, são apresentados dados sobre publicações brasileiras no exterior. O tópico seguinte trata da evolução dos pedidos de patentes no Brasil em um panorama tanto nacional quanto internacional. Em seguida, são discorridos dados relativos aos investimentos em P&D dentro da Brasil. Por fim, são apresentados alguns marcos legais no Brasil e é discutida a evolução dos ETT em universidades e institutos de pesquisa brasileiros.

4.1 Sistemas de inovação

Para definir o que é um sistema de inovação, faz-se necessária a compreensão de dois conceitos-chave: inovação e sistema. De acordo Carlsson et al. (2002), um sistema pode ser entendido como um conjunto de componentes, relações e atributos trabalhando em sinergia para atingir um objetivo comum. Os componentes são a parte operacional do sistema, como atores, organizações, firmas, institutos de pesquisa, entre outros. Podem também ser instituições, sendo essas representadas por meio de normas e valores. As relações têm o papel de conectar os componentes do sistema, podendo ocorrer tanto no nível micro, quanto no nível macro. Finalmente, os atributos de um sistema correspondem às propriedades dos componentes e às suas relações uns com os outros, representando características cruciais para a compreensão desse sistema (CARLSSON et al., 2002).

Inovação, por sua vez, pode ser definida em diferentes níveis e de diferentes perspectivas em uma dinâmica complexa (PIEKARSKI, 2007). Segundo Hekkert et al. (2007) um processo de inovação pode ser definido como um processo iterativo pelo qual uma dada tecnologia é desenvolvida em interação com o sistema no qual ela está incorporada. Já Edquist (2005) não limita inovação somente a tecnologias, defendendo que a mesma pode ocorrer tanto em produtos como em processos. Para este autor, inovação em produtos significa bens materiais novos ou melhores, assim como novos serviços intangíveis, enquanto a inovação em processos é caracterizada por novas maneiras de se produzir bens e serviços.

O Manual de Oslo divide inovação em quatro tipos: inovações de produto, inovações de processo, inovações organizacionais e inovações de marketing (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2005):

- a) Inovações de produto: envolvem a inserção no mercado de bens/serviços novos ou com melhorias significativas;
- b) Inovações de processo: são caracterizadas por mudanças significativas nos métodos de produção e entrega;
- c) Inovações organizacionais: podem envolver a maneira com que uma empresa se relaciona com outros atores, a inserção de novas práticas de negócios ou novas estruturas organizacionais;
- d) Inovações de marketing: envolvem mudanças de design do produto e novas maneiras de promover, posicionar e precificar bens e serviços.

Uma vez compreendidos os conceitos de sistema e de inovação, é possível definir o conceito de sistema de inovação (SI). Segundo Cassiolato e Lastres (2000, p. 247 e 248), um SI é definido como:

um conjunto de instituições distintas que conjuntamente e individualmente contribuem para o desenvolvimento e difusão de tecnologias. Tal noção envolve, portanto, não apenas empresas mas, principalmente, instituições de ensino e pesquisa, de financiamento, governo, etc. Este conjunto constitui o quadro de referência no qual o governo forma e implementa políticas visando influenciar o processo inovativo. Em termos gerais, tal sistema seria constituído por elementos (e relações entre elementos) onde diferenças básicas em experiência histórica, cultural e de língua refletem-se em idiosincrasias em termos de: organização interna das firmas, relação inter-firmas e inter-instituições, papel do setor público e das políticas públicas, montagem institucional do setor financeiro, intensidade e organização de P&D, etc.

Edquist (2005, p. 182), por sua vez, define sistemas de inovação como sendo “todos os importantes fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais, entre outros, que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações”. Segundo a sua abordagem, são os principais componentes de um sistema de inovação as organizações e as instituições. As primeiras são representadas por estruturas formais que são criadas conscientemente para cumprir um determinado propósito – os atores do jogo. Já as instituições assumem um papel regulador nas relações e interações entre indivíduos, grupos e organizações – por meio de um conjunto de hábitos, normas, rotinas, práticas estabelecidas, regras, ou leis comuns, podendo ser definidas como as regras do jogo.

De acordo com Hekkert et al. (2007) as principais funções que descrevem as atividades de sistemas de inovação são as seguintes: atividades empresariais; desenvolvimento de conhecimento; difusão de conhecimento por meio de redes; orientação na busca das tecnologias nas quais se vai investir; criação de nichos mercado para tecnologias novas, ainda não difundidas; mobilização de recursos financeiros e de capital humano; e, por fim, a busca da legitimação de novos produtos dentro da sociedade. Pode-se perceber que essas funções são interdependentes, tendo que estar alinhadas para o bom funcionamento de um sistema de inovação.

Para Leydesdorff e Fritsch (2006) a rede de interações de um sistema de inovação fornece ao mesmo uma infraestrutura, facilitando e restringindo trocas de conhecimento e recursos. Boa parte dessas transações ficam restringidas geograficamente, devido aos altos custos de transação envolvidos no contato face-a-face entre os atores.

Fritsch e Graf (2011) compartilham dessa visão, indicando que o desempenho de sistemas de inovação do mesmo tamanho e grau de aglomeração estão relacionados a características regionais do ambiente no qual estão inseridos. Cada região apresenta diferentes desafios para o desenvolvimento e condições macroeconômicas distintas. Os autores ainda apontam que diferenças de integração da região com seus vizinhos próximos assumem um papel importante no desempenho de um sistema de inovação. Cooke, Uranga e Etxebarria (1997) ratificam esta linha de pensamento ao afirmar que elementos de cultura comum, território, e organização política ou administrativa, fornecem importantes dimensões ao ambiente institucional para a inovação.

Pode-se então afirmar que sistemas de inovação estão sujeitos a diferenças nacionais, regionais e setoriais, dado que estão presentes em contextos sociais, políticos e

institucionais distintos (CASSIOLATO; LASTRES, 2000). Nesse espírito, podem ser definidos três tipos de sistemas de inovação, citados abaixo:

- a) Sistemas nacionais de inovação: um conjunto de características frequentemente encontradas juntas apenas dentro dos limites ou fronteiras de uma nação. Sistemas nacionais são distintos entre si em vários aspectos, tais como institucionais (sistemas de regras, crenças e relações entre atores), organizacionais, e outros aspectos, tais como investimentos em P&D e performance (COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1997; EDQUIST, 2005);
- b) Sistemas setoriais de inovação: podem ser definidos como um conjunto de produtos novos e estabelecidos para usos específicos, juntamente com o conjunto de agentes responsáveis pelas interações tanto dentro quanto fora do mercado para a criação, produção e venda desses produtos (MALERBA, 2002). Incluem somente uma parte dos sistemas de inovação regional, nacional ou internacional, sendo delimitados por campos tecnológicos específicos ou áreas de produtos (EDQUIST, 2005);
- c) Sistemas regionais de inovação: de acordo com Cooke, Uranga e Etxebarria (1997) sistemas regionais de inovação estão relacionados à sua jurisdição, valorizando o grau de autonomia no desenvolvimento de políticas e gestão dos diferentes elementos que formam o sistema, assim como capacidades financeiras para investimentos estratégicos em infraestruturas necessárias para o desenvolvimento do processo de inovação. O principal argumento para dependência espacial do fluxo de conhecimento está relacionado ao fato de que conhecimento muitas vezes é tácito, tendo sua transferência facilitada pela proximidade geográfica (BOSCHMA, 2005).

Uma vez discutido o significado do conceito de sistemas de inovação e seus tipos, são apresentadas, no próximo tópico, algumas características do sistema de inovação brasileiro.

4.2 O sistema de inovação brasileiro

De acordo com Torkomian, Santos e Soares (2015), a falta de coordenação entre o governo, empresas e universidades tem sido, historicamente, uma das principais características do sistema de inovação brasileiro. Entretanto, muito progresso foi alcançado

desde os anos 80, isso graças a iniciativas do governo com o intuito de aproximar as esferas acadêmica, pública e privada.

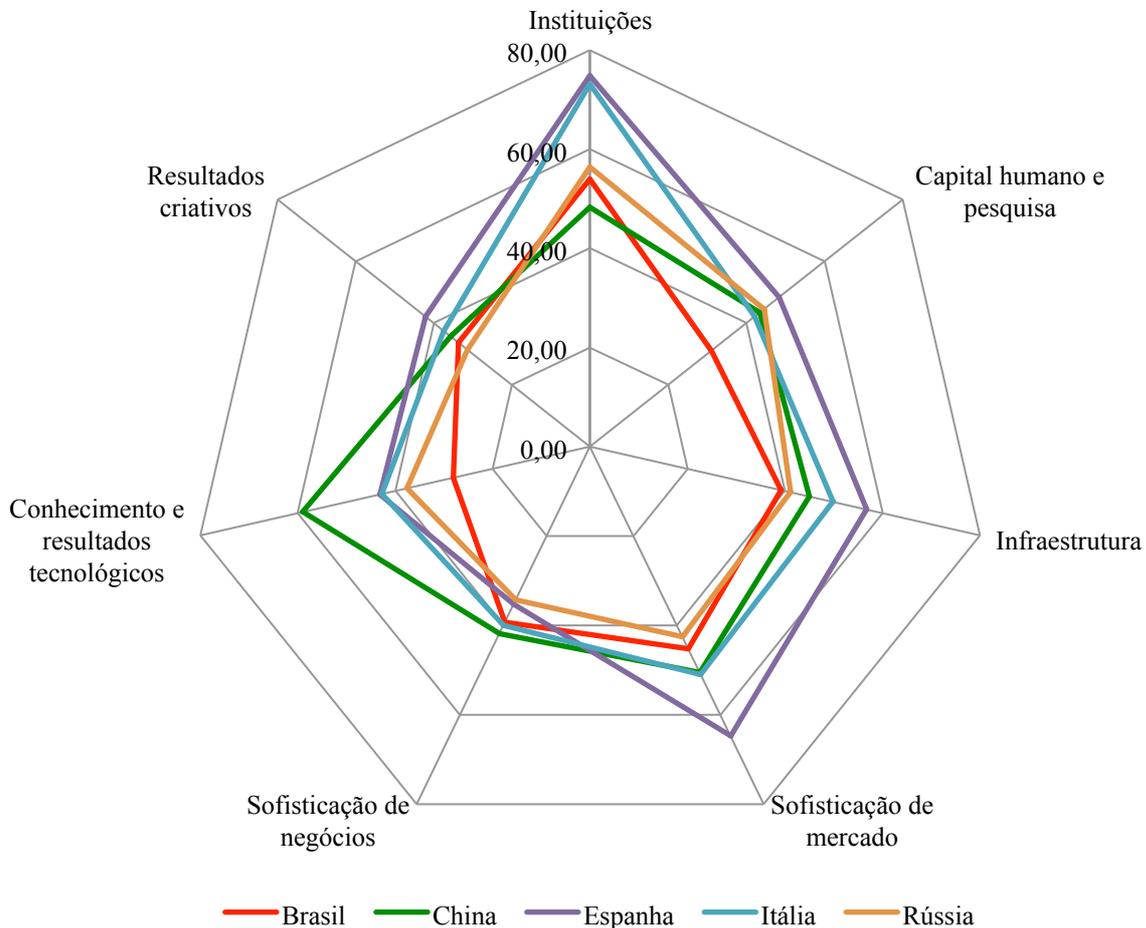
Dentre os principais marcos legais destaca-se a Lei da Inovação, promulgada em dezembro de 2004 e responsável pela intensificação na academia de atividades relacionadas à proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia para o setor privado. Também merecem destaque a Lei do Bem e a Lei da Informática, que proporcionam incentivos fiscais a empresas de base tecnológica que produzam inovação.

Os investimentos em P&D no Brasil ainda são tímidos quando comparados ao de países mais desenvolvidos, sobretudo por parte das empresas. A meta de dispêndios de 1,5% do PIB nacional estipulada para 2010, pelo Plano de Ação em Ciência, Tecnologia & Inovação 2007-2010 – PACTI (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2007), até então não foi atingida. É esperado que os investimentos em P&D aumentem nos próximos anos, especialmente por parte do setor privado. O governo federal estipulou para 2014 uma intensidade em P&D (porcentagem do PIB de uma nação investida em P&D) de 1,8% (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2012), o que dificilmente acontecerá dado que em 2012 o Brasil investiu 1,24% do seu PIB nessas atividades (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015).

4.2.1 A inovação no Brasil em um contexto mundial

O Brasil ocupou em 2014 a 61^a posição no Índice Global de Inovação, co-publicado pelas Universidade de Cornell, WIPO e pela escola de negócios INSEAD. Esse índice é baseado em sete pilares, cinco dos quais capturam elementos da economia nacional que possibilitam atividades inovativas, sendo esses: (1) instituições; (2) capital humano e pesquisa; (3) Infraestrutura; (4) sofisticação de mercado; e (5) sofisticação de negócios. Os outros dois pilares, por sua vez, capturam evidências reais de resultados de inovação: (6) conhecimento e resultados tecnológicos e (7) resultados criativos. Esses sete pilares estão subdivididos nos 81 indicadores considerados para a elaboração do ranking 2014, que analisou atividades de inovação em 143 países (CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2014). No gráfico 1, abaixo, pode ser encontrada uma comparação dos sete pilares utilizados para medir o Índice Global de Inovação entre o Brasil, países com dispêndios em P&D similares aos seus, e a China.

Gráfico 1 – Comparação entre indicadores de inovação em países selecionados (ano base 2014)



Fonte: Cornell University, INSEAD e World Intellectual Property Organization (2014). Adaptado pelo autor.

Dentre os BRICS o Brasil ocupou em 2014 a penúltima posição no ranking (mesmo tendo subido três colocações em 2014), ficando à frente somente da Índia, que ocupou a 76^a posição nesse mesmo ano. De acordo com o relatório de 2014, todos os países do BRICS (com exceção da África do Sul) foram qualificados como “inovadores eficientes”, o que significa que obtiveram escores de eficiência inovação (calculados como a razão entre o total de outputs de inovação e o total de inputs de inovação) maior ou igual à média de 0,74.

Quando considerados todos os indicadores analisados merecem destaque a qualidade das universidades brasileiras² (23^o lugar), manufaturas de alta-tecnologia (21^o lugar), a quantidade de firmas oferecendo treinamentos formais (20^o lugar – indicador no qual

² Este indicador é calculado como a média das três universidades do país melhor colocadas no QS University Ranking.

o Brasil atingiu sua melhor colocação), a absorção de conhecimento (25º lugar), e o índice H de documentos passíveis de citação (22º lugar).

Em contrapartida, chama atenção o péssimo desempenho brasileiro no indicador ambiente de negócios, no qual figurou a 137ª posição dentre os 143 países estudados. Esse indicador é formado por três sub-indicadores, a saber: facilidade em abrir um negócio (136º lugar), facilidade no processo de insolvência (117º lugar) e, por fim, facilidade no pagamento de impostos (131º lugar). Fica evidente que essa é uma área que demanda mais atenção do governo, cujo papel seria o de criar mecanismos para diminuir a burocracia envolvida no processo de abrir, manter e fechar empresas no país.

Outros indicadores de interesse estão listados a seguir: facilidade de obtenção de crédito (96ª posição); colaboração entre universidade e empresa (46ª posição); receitas oriundas de royalties e licenças (39º lugar); exportações high-tech (41ª posição); exportações de serviços de tecnologia da informação e comunicação (114º lugar); e, por fim, gastos percentuais em P&D (31ª posição).

4.2.2 A evolução do ensino superior no Brasil

4.2.2.1 Graduação

A quantidade de estudantes matriculados em cursos superiores no Brasil tem crescido consideravelmente nas últimas décadas. Em 1960, esse número era de aproximadamente 100 mil estudantes, passando a 430 mil em 1970. Em 1980 o Brasil havia atingido a marca de mais de 1,3 milhão de estudantes matriculados em cursos superiores. Embora na década de 1980 as matrículas não tenham crescido em ritmo significativo, a expansão foi retomada na década de 1990 e no ano 2000 atingiu o número de alunos matriculados se aproximou de 2,4 milhões. Em 2012, eram mais de 7 milhões os estudantes matriculados em cursos superiores, 27% em instituições públicas e 73% em instituições privadas (MACIEL; DOURADO; FARIA, 2013). A Tabela 1 apresenta uma comparação dos anos 1968 e 2012 no que diz respeito às quantidades de instituições de ensino superior (IES), de cursos oferecidos, de matrículas e de concluintes.

Tabela 1 – Evolução da educação superior no Brasil

	1968	1975	1985	1995	2005	2012
Instituições de Ensino Superior	779	860	859	894	2.165	2.416
Cursos	1.712	3.497	3.923	6.652	20.596	31.866
Matrículas	278.195	1.072.548	1.367.609	1.759.703	4.453.000	7.037.959
Concluintes	42.550	161.183	234.173	254.401	730.484	1.050.413

Fonte: adaptado de Maciel, Dourado e Faria (2013), Sécca e Leal (2009), e de Carvalho (2004).
Adaptado pelo autor

O número de IES privadas aumentou drasticamente nas últimas décadas no Brasil, tendo crescido 197% entre os anos de 1995 e 2007 (SÉCCA; LEAL, 2009). De acordo com Mota (2013), essas instituições privadas têm ganhado proeminência nos últimos anos. O autor afirma, entretanto, que embora a parcela de estudantes em instituições privadas seja de quase 75% do total, atividades de pesquisa continuam concentradas em instituições públicas.

A distribuição do número de cursos de graduação por categoria administrativa em 2012 revela um predomínio de instituições privadas (66%), seguidas de organizações vinculadas aos governos federal (19%), estadual (11%) e municipal (4%), o que demonstra bem que no Brasil as atribuições no campo da educação superior não são exclusividade de nenhuma esfera do governo (MACIEL; DOURADO; FARIA, 2013). Os mesmos autores apontam que a área de ciências sociais, negócios e direito é a que abrange a maior quantidade de estudantes brasileiros. Os cursos com a maior quantidade de matrícula são, em ordem decrescente, os de administração (11,9%), direito (10,5%), pedagogia (8,6%), ciências contábeis (4,5%), enfermagem (3,3%), engenharia civil (2,8%), serviço social (2,5%), psicologia (2,3%), gestão de pessoal / recursos humanos (2,2%) e engenharia de produção (1,8%). Maciel, Dourado e Faria (2013) ainda salientam que a quantidade de ingressantes é consideravelmente maior do que a de concluintes, o que indica um alto índice de evasão escolar.

4.2.2.2 Pós-graduação

O cenário da pós-graduação no Brasil foi alavancado quando o governo decidiu, por volta da metade do século passado, desenvolver uma rede de universidades públicas associadas com pesquisa, oferecendo cursos de pós-graduação, de maneira a formar professores para o sistema universitário em ascensão. Durante os anos 60 e 70 foram enviados milhares de estudantes ao exterior para cursos de mestrado e doutorado. Em seu retorno, nos anos 70, foram formados vários grupos de pesquisa e lançados diversos programas de pós-

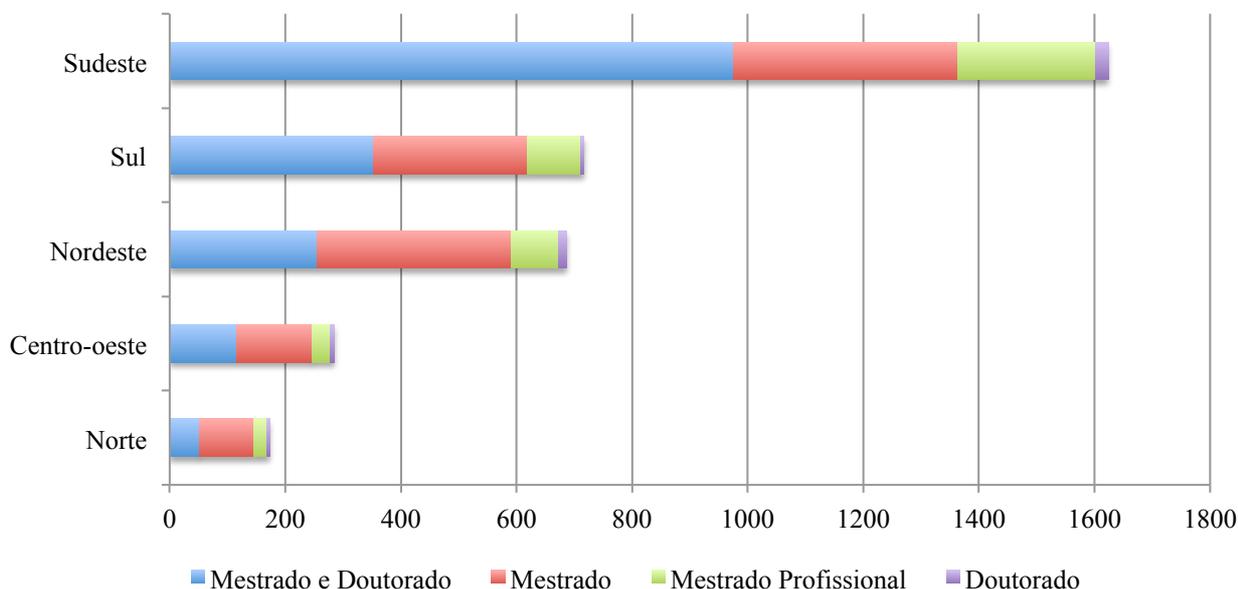
graduação (PPG), que deram origem aos mais de 3.400 programas atualmente existentes no Brasil (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2015; MOTA, 2013).

Contrastando com a realidade dos cursos de graduação, a maioria dos PPG oferecidos no Brasil está concentrada nos setores federal e estadual, que reúnem respectivamente 57,4% e 23,8% do total desses programas. As instituições privadas, por sua vez, ofertam 18,1% dos PPG, enquanto que a rede municipal somente 0,7% (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2015).

Quando comparados com programas de pós-graduação de excelência no exterior, os programas brasileiros tendem a ser mais acadêmicos em natureza e concentrados nas áreas sociais e humanas, com menos ênfase nas engenharias e áreas tecnológicas (MOTA; MARTINS, 2008 apud MOTA, 2013). O foco no desempenho acadêmico nas avaliações não estimula programas aplicados, técnicos e interdisciplinares – em particular os direcionados por demandas do setor produtivo. Nesse contexto, as relações financeiras entre os programas de pós-graduação e a indústria são mínimas quando comparadas com as de outros países com sistemas acadêmicos similares (MOTA, 2013).

De toda maneira, a oferta de cursos de pós-graduação no Brasil tem crescido expressivamente nos últimos anos. Dados da Capes (2015) indicam que em 2013 existiam 3.486 PPG no Brasil, o que aponta um crescimento de 91,7% quando comparado com 2003. Desses programas, 1.750 ofereciam ambos os cursos de mestrado e doutorado, enquanto que 1.213 somente cursos de mestrado, 54 somente cursos de doutorado e 469 cursos de mestrado profissional (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2015). O número de alunos matriculados em PPG no Brasil nesse mesmo ano foi de 219.987, sendo a sua maioria nas áreas de ciências humanas. O Gráfico 2, abaixo, representa a distribuição de programas de pós graduação por região brasileira no ano de 2013.

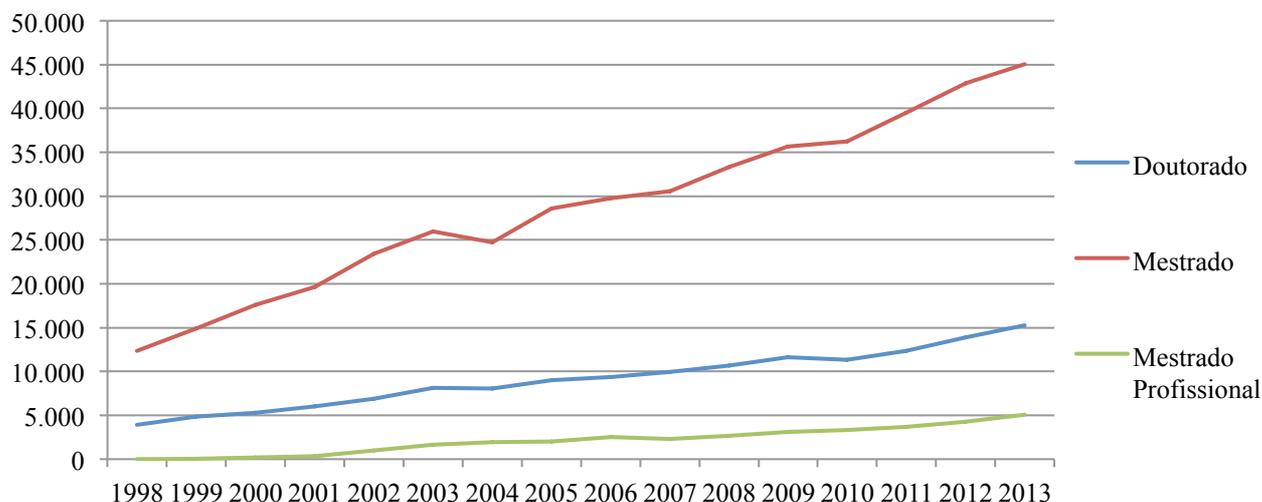
Gráfico 2 – Distribuição de programas de pós graduação por região brasileira no ano de 2013



Fonte: Capes (2015). Adaptado pelo autor.

Como era de se esperar, houve também um aumento significativo na quantidade de profissionais aptos a fazer pesquisa formados em cursos de pós-graduação no Brasil. Este número quadriplicou entre 1998 e 2013, passando de 16.266 a 65.428 (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2015; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015). O gráfico 3, abaixo, detalha a quantidade de titulados em cursos de doutorado, mestrado, e mestrado profissional no período supracitado.

Gráfico 3 – Quantidade de titulados em programas de pós-graduação no Brasil no período entre 1998 e 2013



Fonte: Capes (2015). Adaptado pelo autor.

Os números apresentados demonstram que houve desenvolvimento significativo na educação superior no Brasil ao longo dos últimos anos, tanto em nível de graduação quanto em nível de pós-graduação. Entretanto, ainda existem muitos pontos a serem melhorados. O aumento na quantidade de brasileiros com acesso à formação superior não significa que as IES estão mais preparadas para recebê-los, o que fica evidente quando se considera que a quantidade de docentes com títulos de doutor ainda não chega a 50% em instituições privadas no Brasil (GUERRA; GRAZZIOTIN, 2010).

Desafio adicional se dá, sobretudo, quando se considera a (falta de) educação empreendedora nas instituições brasileiras. Uma pesquisa conduzida por Guerra e Grazziotin (2010) aponta que menos de 1/3 das universidades públicas oferecem a disciplina de empreendedorismo. Esse número ainda é menor nas instituições privadas, nas quais apenas 11,5% oferecem essa disciplina.

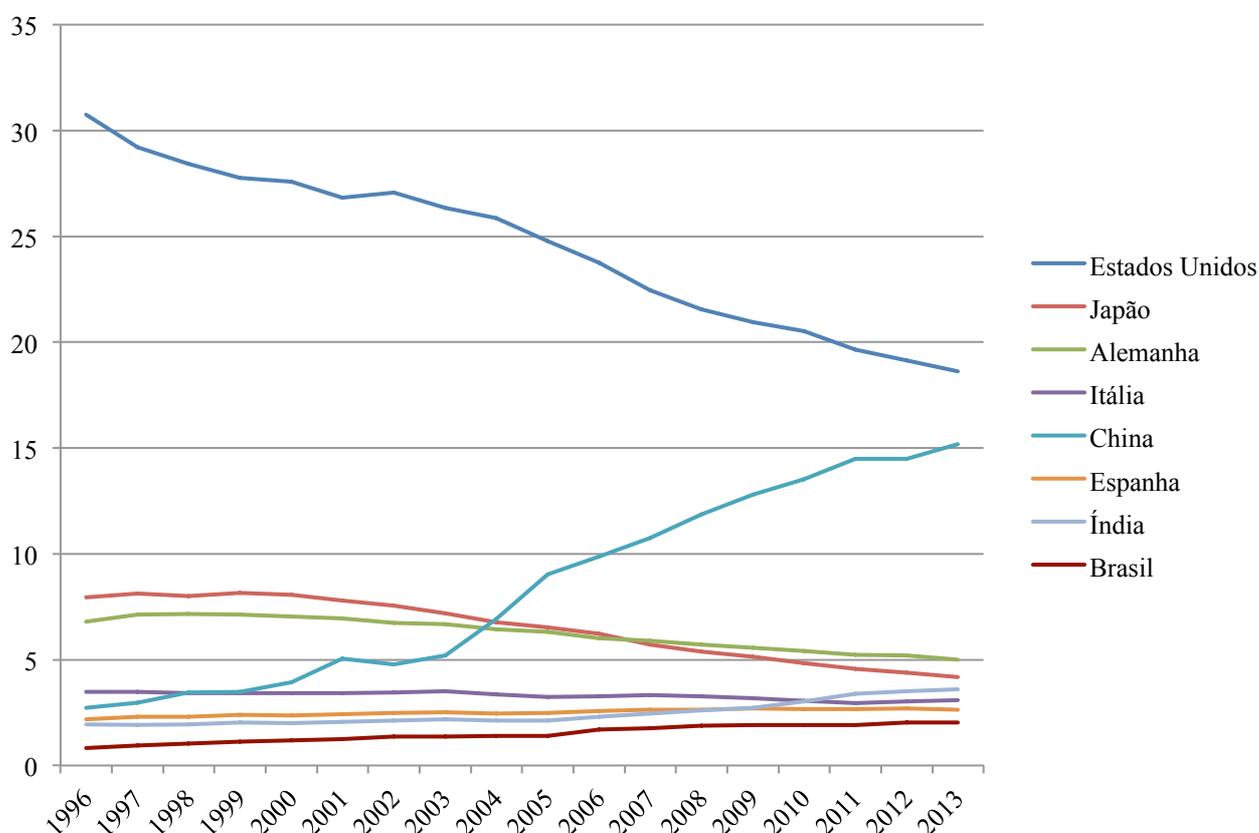
Percebe-se, assim, que ainda são necessárias ações direcionadas ao estímulo do tema empreendedorismo, especialmente em instituições privadas. Lopes (2010, p.18) afirma que “desde cedo, as habilidades pessoais relacionadas com o empreendedorismo devem ser enfocadas pelas escolas e mantidas até o nível superior”, o que se evidencia quando é considerado o novo papel atribuído à academia no desenvolvimento social e econômico do sociedade.

Embora ainda exista um forte debate sobre esse tema na comunidade acadêmica, já existem estudos que indicam que o empreendedorismo é uma característica que pode ser aprendida, como por exemplo o realizado por Etzkowitz em 2003 em instituições brasileiras e suecas. Os resultados de sua pesquisa demonstram que pessoas podem ser treinadas com sucesso para se tornarem empreendedores, mesmo que venham de diferentes realidades sociais e culturais (ETZKOWITZ, 2003).

4.2.3 Publicações científicas brasileiras no exterior

O crescimento de publicações científicas internacionais por pesquisadores brasileiros nos últimos anos reflete os avanços obtidos no campo científico no país. Dados da SJR SCImago Journal & Country Rank (2015) apontam que a porcentagem dessas publicações no total mundial cresceu 150% entre 1996 e 2012, passando de 0,82% em 1996 a 2,04% em 2013. Pode-se dizer que há uma tendência de equiparação no percentual mundial de publicações por parte dos países. A parcela de publicações dos Estados Unidos vem sofrendo uma queda acentuada nos últimos anos, passando de 30,75% em 1996 a 18,61% em 2013. O único país que apresentou um crescimento agudo nesse indicador foi a China, onde o percentual mundial de publicações passou de 2,72%, em 1996, a 15,2%, em 2013. O gráfico 4 representa o desenvolvimento da participação na produção científica mundial de países selecionados no período de 1996 a 2013.

Gráfico 4 – Participação na produção científica mundial de países selecionados no período entre 1996 e 2003



Fonte: SJR SCImago Journal & Country Rank (2015), adaptado pelo autor.

Entretanto, embora o crescimento da participação brasileira na produção científica mundial tenha sido expressivo, o país ainda ocupava, em 2013, a 13^a posição no ranking dos países que mais publicaram na base Scopus. Comparando-se com os BRICS, no mesmo ano, estava na terceira posição, ficando atrás da China (primeira colocada dentre os BRICS e segunda colocada mundial) e da Índia (segunda colocada dentre os BRICS e sétima colocada mundial). Avaliando-se o índice h^3 (HIRSCH, 2005), que quantifica a produtividade e o impacto de pesquisadores, o Brasil ocupou em 2013 a tímida 22^a posição, com um índice h de 342, ficando logo atrás da Rússia (21^a colocada com um índice h de 355) e logo na frente da Índia, (23^a colocada com um índice h de 341). A China ocupou a 16^a posição, com um índice h de 436 e a África do Sul o 35^o lugar, com um índice h de 260.

³ O índice h corresponde ao número de artigos com citações maiores ou iguais a esse número. Um pesquisador possui índice h se h dos seus N_p artigos tem pelo menos h citações cada, enquanto que seus outros ($N_p - h$) tem menos que h citações cada. Um índice h de 43, por exemplo, indicaria que um pesquisador possui 43 artigos com 43 ou mais citações, tendo todos seus outros artigos menos que 43 citações.

4.2.4 Patentes

Direitos de propriedade intelectual consistem numa eficaz forma de proteção contra plágios e imitações. Dentre os direitos importantes para a proteção de novas tecnologias encontra-se a concessão de patentes. Uma patente garante aos seus titulares – por um tempo limitado e nos países onde foi feito o seu pedido – o direito de comercialização exclusiva da tecnologia patenteada, contribuindo assim significativamente para a sua competitividade no mercado (DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT, 2010).

Proteção de propriedade intelectual internacional por meio de patentes pode ser concebida pelo Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT – Patent Cooperation Treaty), um acordo internacional administrado pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual – OMPI (ou World Intellectual Property Organization – WIPO, em inglês), que facilita a aquisição de direitos de patente em várias jurisdições e contou, em 2013, com 148 países membros. O sistema do PCT é desenhado de maneira a evitar duplicação desnecessária entre escritórios de patentes e apoiar o seu trabalho conjunto. Os membros participantes se beneficiam de diversas maneiras, obtendo informações valiosas, e economizando tempo e custos (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2014a).

O processo de depósito PCT começa com uma fase internacional que consiste, principalmente, nas seguintes etapas: preenchimento formal e análise da solicitação, pesquisa internacional, publicação internacional, pesquisa internacional suplementar opcional e análise preliminar internacional opcional. Os solicitantes têm pelo menos 18 meses a partir da data do pedido para entrar em fase nacional nos escritórios selecionados. Esse prazo proporciona tempo adicional para uma melhor análise das chances de obtenção de patentes e para um planejamento comercial nos países nos quais se busca a proteção. Na fase nacional, cada escritório de patentes é responsável pelo processamento das solicitações de acordo com a lei nacional vigente, decidindo sobre a patenteabilidade de uma invenção (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2013).

4.2.4.1 Atividades de patenteamento no Brasil

O Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI ocupou em 2013 o 10º lugar entre os escritórios com mais solicitações de patentes no mundo, ficando ainda atrás da China, na primeira posição, da Rússia, sétima posição, e da Índia, nona posição, para citar alguns importantes países emergentes. Dentre os países da América Latina o Brasil é o mais ativo em atividades de patenteamento, possuindo tanto o maior número absoluto de pedidos

de patentes quanto o maior número de solicitações por residentes por unidade de PIB⁴ (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2014b).

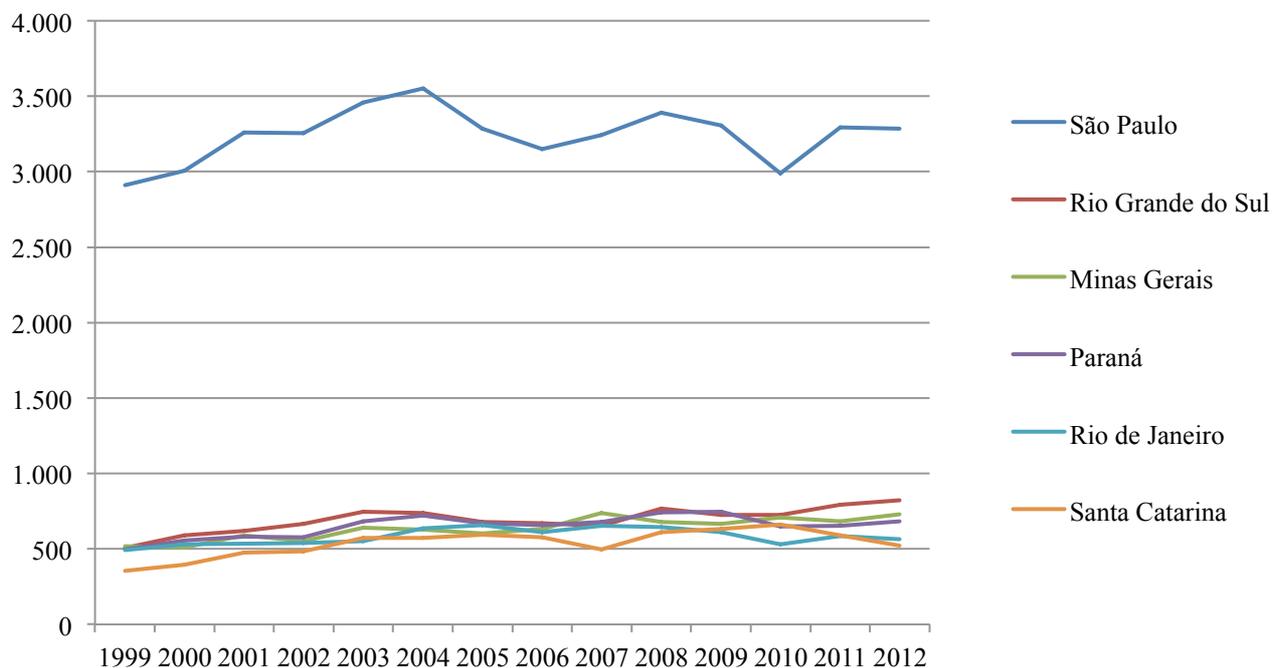
No entanto, historicamente a maioria das solicitações de patente no Brasil é realizada por não residentes. Em 2012, por exemplo, não residentes foram responsáveis por 76,6% das 33.995 solicitações. No período entre 2000 e 2012, a quantidade de pedidos de patentes apresentados por residentes cresceu apenas 21,1%, passando de 6.448 para 7.810. Por outro lado, o crescimento apresentados por não residentes foi de 80,3%, passando de 14.191 em 2000 a 25.585 em 2012 (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015). Isso indica claramente que nem o aumento e nem o número total de pedidos de patentes recebidos pelo INPI refletem diretamente os resultados do esforço nacional para promover e divulgar a inovação tecnológica no país.

A maioria dos pedidos de PCT que entraram em fase nacional no INPI em 2012 foram originários dos Estados Unidos, Alemanha e Japão, com respectivamente 7.568, 2.606 e 2.242 entradas em fase nacional (ou NPE, acrônimo para National Phase Entries) no Brasil (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2014a). Quando se considera que houve solicitações de patentes originárias dos Estados Unidos que não utilizaram o sistema PCT fica evidente que, em 2012, a quantidade de patentes solicitadas no INPI de origem americana foi maior do que a de origem brasileira.

Dos estados brasileiros, o que mais deposita patentes é, historicamente, o de São Paulo. Somente no ano de 2012 foram 3.287 pedidos, quatro vezes mais do que o segundo colocado, o Rio Grande do Sul, com 823 solicitações nesse mesmo ano. Esses estados são seguidos pelos de Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e Santa Catarina (gráfico 5). Fica evidente a prominência das regiões Sudeste e Sul em atividades de patenteamento no Brasil. Em 2012 elas concentraram 86% dos pedidos de patentes depositados por residentes (gráfico 6). Entretanto, o maior crescimento percentual em atividades de patenteamento nos últimos anos se deu nas regiões norte e nordeste, que aumentaram seus pedidos de patentes em respectivamente 106,5% e 82,8% entre 1999 e 2012 (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015).

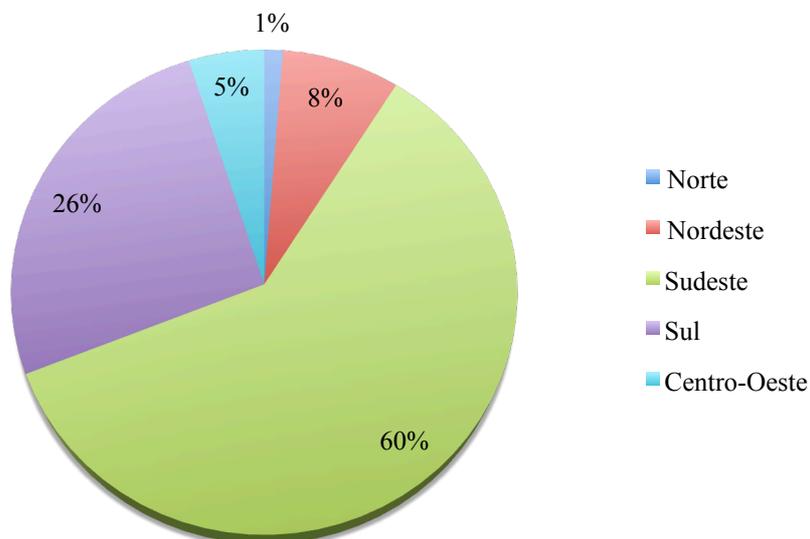
⁴ Uma unidade de PIB é aqui definida como US\$ 100 bilhões.

Gráfico 5 – Quantidade de solicitações de patentes dos estados brasileiros mais ativos no período de 1999 a 2012



Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2015). Adaptado pelo autor.

Gráfico 6 – Percentual de pedidos de patentes por região do Brasil no ano de 2012



Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2015). Adaptado pelo autor.

4.2.4.2 Atividades de patenteamento no exterior

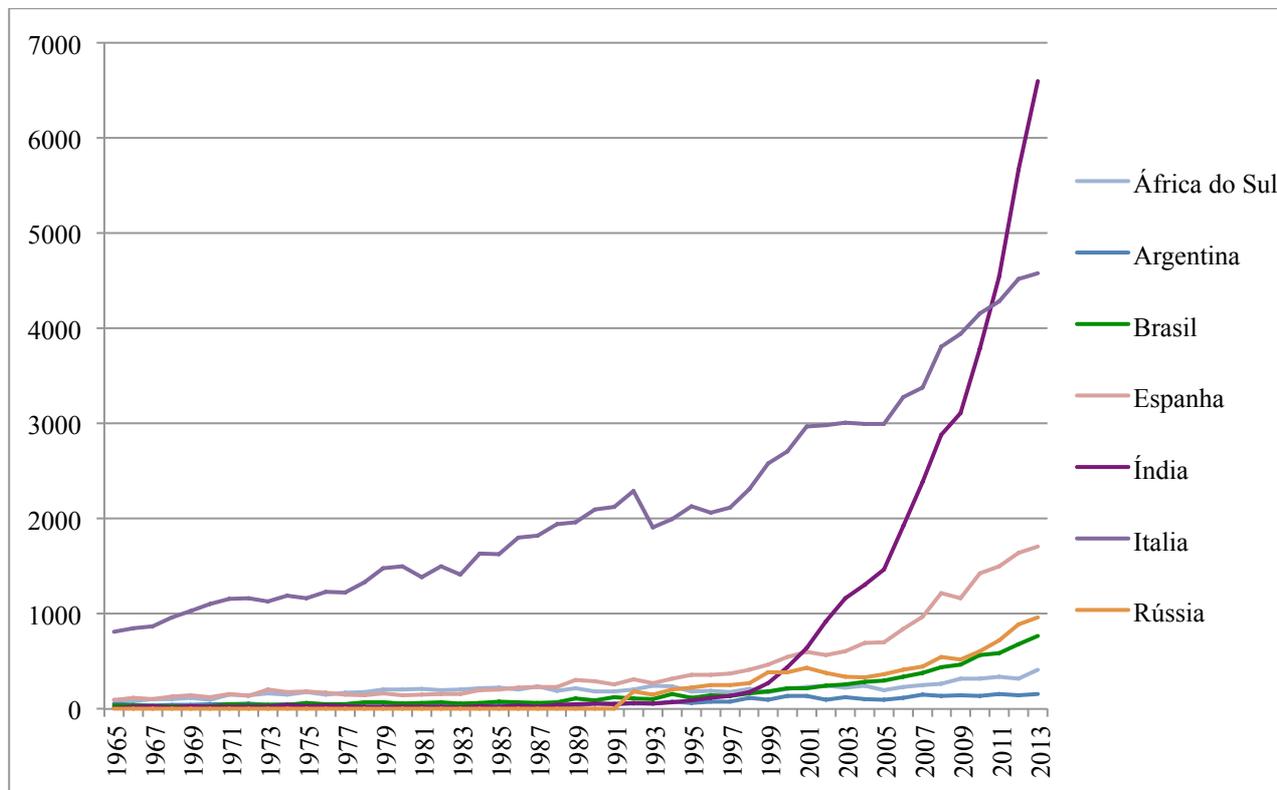
O crescimento de solicitações de patentes por brasileiros fora do Brasil foi mais notável. Em 2013, a quantidade de depósitos de pedidos de PCT de origem brasileira

creceu 12,2% quando comparada com a do ano anterior, atingindo 661 pedidos. Nesse mesmo ano, os pedidos de PCT de origem brasileira representaram 47,1% de todos os pedidos da América Latina e Caribe. Dentre os países de renda média ficaram à frente do Brasil a China, com 21.516 pedidos, a Índia, com 1.392 pedidos e a Turquia, com 835 pedidos (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2014a).

A média de entradas em fase nacional – NPE (acrônimo para National Phase Entries) para cada depósito PCT de origem brasileira foi de 2,2 em 2012. Entre 2008 e 2011 a quantidade de NPE de origem brasileira apresentou um crescimento significativo, passando de 739 em 2008 a 1169 em 2011. Em 2012, por sua vez, esse número foi de 1167 (40,5% do total da América Latina e Caribe), permanecendo praticamente inalterado quando comparado a 2011. Os escritórios que receberam a maior quantidade de NPE de origem brasileira nesse mesmo ano foram o dos Estados Unidos e o da União Europeia, como respectivamente 298 e 163 entradas (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2014a).

Embora possa ser observado um notável crescimento no número de pedidos de patentes brasileiros no exterior, a sua quantidade absoluta ainda é modesta quando comparada à de outros países com investimentos percentuais em P&D similares, como a Espanha e Itália, ou até mesmo a dos BRICS. O gráfico 5 ilustra bem essa afirmação, retratando uma comparação das solicitações de patentes no Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos – USPTO (acrônimo de United States Patent and Trademark Office) pelo Brasil e por países selecionados, no período de 1965 até 2013 (vale ressaltar que nem todas essas solicitações foram originárias de PCT).

Gráfico 7 – Solicitações de patentes no USPTO de países selecionados no período de 1965 a 2013*



Fonte: United States Patent and Trademark Office (2015). Adaptado pelo autor.

* A China não está representada no gráfico acima devido ao seu elevado número de solicitações de patentes em 2013 (15.093). A inclusão desse país tornaria uma visualização funcional do gráfico inviável.

Universidades e institutos de pesquisa utilizam o sistema PCT de maneira diferente da indústria, uma vez que estão geralmente tentando construir parcerias com empresas para a exploração comercial de suas invenções. Em 2013 essas instituições foram responsáveis por 7,5% da parcela dos depósitos mundiais de PCT⁵. Nesse mesmo ano universidades e institutos de pesquisa brasileiros depositaram, respectivamente, 47 e 11 PCT (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2014a).

As Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ são as universidades da América Latina e Caribe que mais depositaram PCT no período entre 2011 e 2013, a primeira com 40 e a segunda com 24 depósitos, representando juntas 22,2% das solicitações realizadas. Dos institutos de pesquisa brasileiros, no mesmo período, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF figuram a lista dos institutos que mais

⁵Vale ressaltar que uma parcela considerável das patentes oriundas de universidades e institutos de pesquisa não são computadas, uma vez que podem estar no nome de empresas parceiras ou até mesmo dos inventores, dependendo do país.

depositaram PCT na América Latina e Caribe, sendo os respectivos primeiro e quarto lugares, com 24 e 4 depósitos PCT (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2014a).

4.2.5 Investimentos em P&D no Brasil

Historicamente, os dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil são crescentes. Em 2012, o país investiu R\$ 54,225 bilhões em P&D, o que representa, a preços constantes, um aumento de 72% quando comparado a 2000. Entretanto, quando se leva em consideração que esse foi um período de crescimento expressivo da economia brasileira, percebe-se que o desenvolvimento dos dispêndios em P&D, em termos de percentual do PIB, foi bem mais modesto, mas também positivo. Esse indicador passou de 1,06%, em 2000, a 1,24% em 2012 (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015), ainda não atingindo a meta de 1,5% estipulada para 2010 por meio do PACTI (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2007).

O PACTI teve como intuito “dar maior governança e articulação às ações necessárias ao desenvolvimento e ao fortalecimento da ciência, da tecnologia e da inovação” no Brasil (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2007, p. 5). Dentre as suas metas para 2010 também estava a ampliação da participação empresarial no total de investimentos em P&D no Brasil, que deveria passar de 0,51%, em 2006, a 0,65%. Entretanto, essa meta até então não foi cumprida, uma vez que a intensidade em P&D (porcentagem do PIB investida em P&D) do setor privado no Brasil naquele ano foi de 0,58%, caindo ainda para 0,56% em 2012.

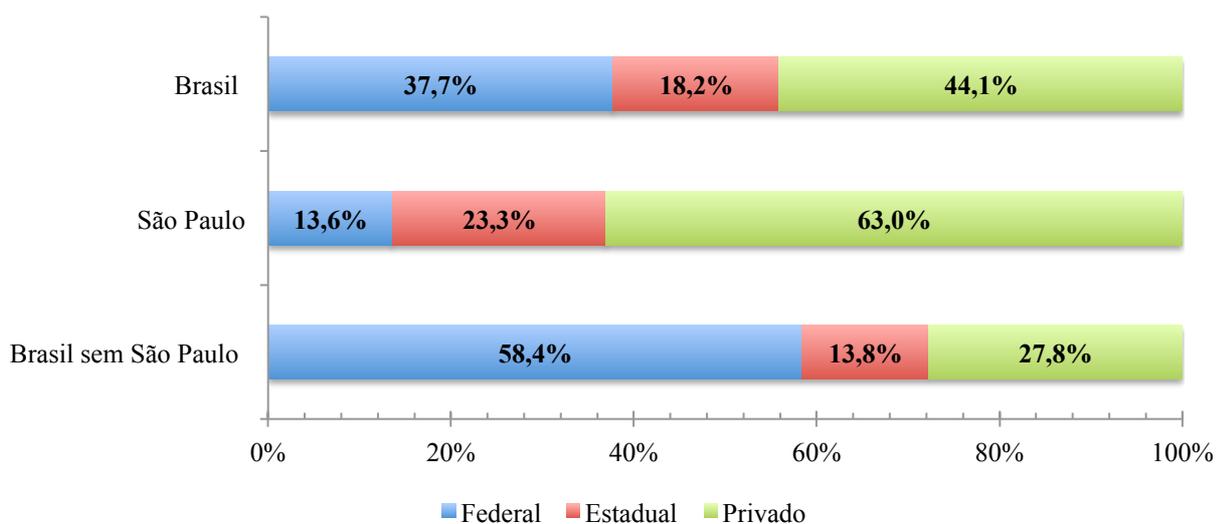
Com o intuito de dar continuidade e aprofundar o PACTI, o governo federal lançou, em 2012, a Estratégia Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI. Essa iniciativa destaca a importância da ciência, tecnologia e inovação (C,T&I) como eixo estruturante para o desenvolvimento do país, estabelecendo diretrizes para a orientação de ações nacionais e regionais no horizonte temporal de 2012 a 2015. Dentre as suas metas também se encontra o aumento nos dispêndios nacionais em P&D, sobretudo por parte do setor privado. É esperado que até 2014 o país tenha investido 1,8% do seu PIB em P&D, sendo metade desse montante (0,9% do PIB nacional) aplicado por empresas. Essa meta pode, a princípio, parecer ousada, mas se justifica quando é levada em consideração a defasagem tecnológica até então existente em relação a países mais desenvolvidos. Se a taxa de crescimento em P&D se mantiver pelos próximos anos, ainda serão necessários cerca de 20

anos até se chegar ao patamar observado atualmente nos países europeus (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2012).

Quando comparado com nações desenvolvidas, os investimentos em P&D no Brasil parecem bem modestos. Em 2012, a Alemanha investiu 2,98% do seu PIB em P&D (US\$ 102,2 bilhões), enquanto os Estados Unidos investiram 2,79% (US\$ 453,5 bilhões) e a China 1,98% (US\$ 293,5 bilhões) (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015). A quota de mercado das empresas brasileiras nos investimentos em P&D representava, em 2012, apenas 45,1% das despesas totais (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015), enquanto que nos países mais desenvolvidos 70% destes custos são cobertos por empresas privadas (SANTOS; TORKOMIAN, 2013).

O estado de São Paulo é historicamente o que mais investe em P&D no Brasil. Em 2011 foi responsável por mais de 46% desses investimentos no país, totalizando quase R\$ 22 bilhões aplicados (1,6% do PIB do estado). O perfil percentual dos investimentos em P&D em São Paulo se assemelha ao de países mais desenvolvidos, sendo 63% do total dos dispêndios em P&D oriundos do setor privado (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). O gráfico 8 traz a composição dos dispêndios em P&D em São Paulo, no Brasil, e no Brasil sem o estado de São Paulo para o ano de 2011.

Gráfico 8 – Composição do dispêndio total em P&D segundo a natureza administrativa do recurso: Brasil, São Paulo e Brasil sem São Paulo em 2011



Fonte: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2014). Adaptado pelo autor.

4.2.6 Marcos legais – a Lei da Inovação, a Lei do Bem, e a Lei da Informática

O crescimento de países passa pelo investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (LEI DO BEM, 2015). O governo brasileiro, nesse intuito, vem tentando intensificar ações de fomento para a criação de um ambiente propício à inovação na indústria e na academia, buscando incentivar a internalização da cultura da pesquisa e inovação nas empresas, no serviço público, e na sociedade em geral (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2007). Para tanto, tem criado ao longo dos últimos anos mecanismos para promover e encorajar atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (BUENO; TORKOMIAN, 2011).

A Lei da Inovação Tecnológica (BRASIL, 2004) desempenhou um papel central nesse processo. Promulgada em 2 de dezembro de 2004, criou incentivos para inovação científica e tecnológica em um ambiente produtivo, em busca de autonomia tecnológica e desenvolvimento industrial para o Brasil. Foi fundamental para a definição de que tipos de acordos de cooperação poderiam ser firmados entre universidades e a indústria. Além disso, tornou mais claros alguns aspectos relacionados à titularidade de PI, fomento ao empreendedorismo, criação de empresas de base tecnológica, assim como o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte em atividades voltadas à inovação tecnológica (BRASIL, 2004).

Essa Lei estabelece, em seu artigo 16., que toda Instituição Científica e Tecnológicas – ICT⁶ deverá dispor de um Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT (semelhantes aos escritórios de transferência de tecnologia até então retratados), próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação. Dentre as competências mínimas exigidas para os NIT encontram-se as seguintes (BRASIL, 2004):

- 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;

⁶ De acordo com a Lei da Inovação, Instituições Científicas e Tecnológicas – ICT são definidas como instituições da administração pública que contém, em sua missão institucional, a execução de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico (BRASIL, 2004).

- 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; e
- f) acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.

Decretada em 21 de novembro de 2005, a Lei do Bem concedeu um conjunto de incentivos fiscais a empresas que realizarem pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica (BRASIL, 2005). Dentre esses incentivos destacam-se: a dedução de 20,4% a 34% no Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e na Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) dos investimentos realizados em pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica; redução de 50% no Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) na compra de máquinas destinadas a P&D; e a subvenção, por intermédio de agências de fomento de ciências e tecnologia, de titulados como mestres ou doutores empregados em atividades de inovação tecnológica em empresas localizadas no Brasil (BRASIL; 2005; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2007; LEI DO BEM, 2015).

A Lei da Informática, decretada em 23 de novembro de 1991 e aperfeiçoada em 30 de dezembro de 2004, concede incentivos fiscais a empresas atuantes nas áreas de hardware e automação que investem em P&D. Esses incentivos estão previstos até 2019 e são referentes à redução do IPI para bens de informática, automação e telecomunicações produzidos em todas as regiões do País (exceto a Zona Franca de Manaus, que tem legislação específica) (BRASIL, 1991; LEI DA INFORMÁTICA, 2015; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2007). Entretanto, os incentivos só são concedidos no caso de contrapartida em investimentos em P&D por parte das empresas contempladas, estimulando a realização de projetos em parceria entre o setor empresarial e as instituições de ensino e pesquisa, com o intuito de fomentar a transferência de tecnologia do setor acadêmico para a indústria (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2007).

As leis supracitadas são exemplos de ações do governo para a construção de um ambiente favorável à dinamização de atividades ligadas à inovação, tanto no segmento industrial quando no acadêmico. De acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2012), a lei da Inovação e a Lei do Bem proporcionou ao Brasil um sistema mais integrado e coerente para a indução de inovação nas empresas. Atualmente são oferecidos

vários benefícios a empresas brasileiras que investem em P&D, dentre os quais destacam-se os seguintes:

- a) incentivos fiscais à P&D automáticos e sem exigências burocráticas;
- b) possibilidade de subvenção a projetos considerados relevantes para o desenvolvimento tecnológico do país;
- c) subsídio para a contratação de pesquisadores nas empresas;
- d) programas de financiamento à inovação de capital empreendedor;
- e) arcabouço legal mais direcionado para a interação universidade/empresa.

Entretanto, instrumentos legais são importantes, mas muitas vezes não são suficientes. Geralmente também é necessário que haja uma mudança na cultura e na mentalidade dos atores envolvidos no processo, sejam esses pesquisadores, empreendedores, representantes de instituições de ensino e pesquisa, ou agentes do governo. Para tanto, é demandado tempo e esforço.

Nesse contexto, o tópico seguinte retrata a evolução dos NIT no Brasil 10 anos após a Lei da Inovação, ilustrando o resultado dos esforços do governo e de universidades e institutos de pesquisa para a transferência de tecnologia do setor acadêmico para a indústria nos últimos anos no Brasil.

4.2.7 A evolução dos NIT em universidades e institutos de pesquisa no Brasil – o impacto da Lei da Inovação

De acordo com o estabelecido pela Lei da Inovação (BRASIL, 2004), toda ICT deve dispor de um NIT e fornecer, a cada ano, informações ao MCTI sobre os resultados de seus esforços para a proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia. Para tanto, é utilizado o Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil, o Formict (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014). A legislação brasileira não obriga instituições privadas a apresentar informações, entretanto o cadastro voluntário dessas instituições é possível e integra a base de dados do MCTI.

No ano base de 2013, o Formict foi preenchido por 261 instituições, sendo 74,3% dessas instituições públicas. A maioria das respondentes, 39,5%, estava localizada na região sudeste, enquanto que 23,0% na região sul e 19,5% na região nordeste. Localizadas nas regiões norte e centro-oeste, apenas 10,7% e 7,3% respectivamente.

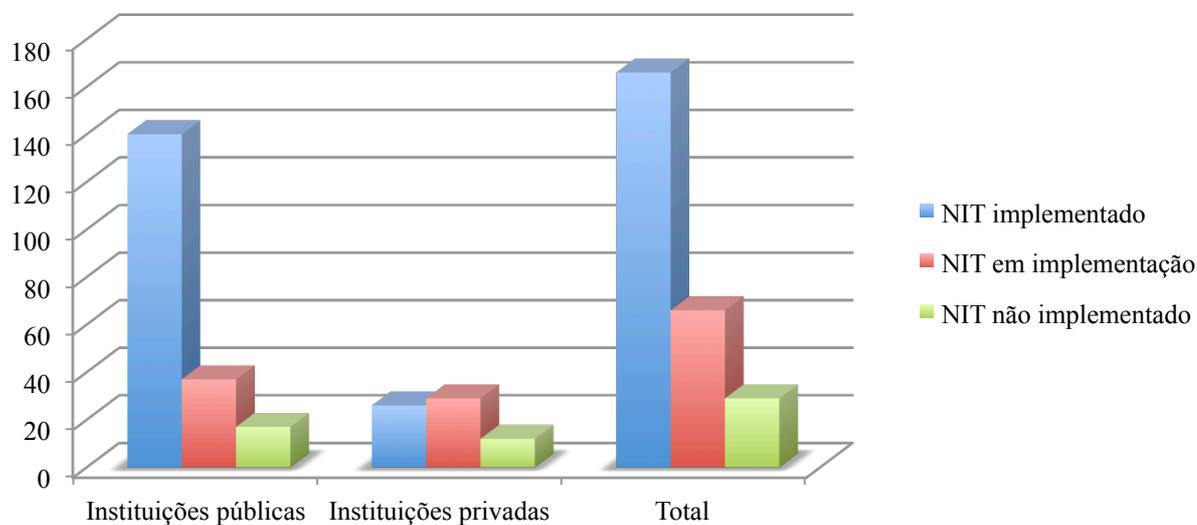
De todas as instituições participantes 181 (69,4%) informaram possuir uma política de inovação implementada, ou seja, documentos formais com diretrizes gerais para o direcionamento de ações relacionadas à inovação, à proteção de propriedade intelectual, e à transferência de tecnologia. As atividades com maior incidência na política de inovação dessas instituições foram, em ordem decrescente, “confidencialidade” (92,3% de incidência), “desenvolvimento de projetos de cooperação com terceiros” (90,6% de incidência), e “acordos de parceria” (87,8% de incidência).

Tendo em vista que a Lei da Inovação prevê a concessão de licenças sem remuneração por até três anos para pesquisadores públicos constituírem empresas⁷, é curioso observar que a atividade “licença sem remuneração para o pesquisador constituir empresa” é a menos incidente na política de inovação das ICT, aparecendo em apenas 34 (18,8%) das 181 instituições que afirmaram possuir uma política de inovação implementada. Isso se torna ainda mais intrigante quando se observa que dessas 181 instituições, 133 são públicas, o que ratifica a falta de incentivo por parte das instituições à transferência de tecnologia por meio da criação de spin-offs. As outras atividades com menor incidência foram, em ordem crescente, “afastamento para prestar colaboração a outra ICT” (22,7% de incidência), e “cessão de direitos sobre a criação para que o criador os exerça em seu nome” (42,5% de incidência).

Do grupo de instituições respondentes, 166 (63,6%) informaram que possuem seu NIT implementado. Em 66 instituições (25,3%), o NIT está em fase de implementação, enquanto que em 29 (11,1%) ainda não foi implementado. O gráfico 4, abaixo, ilustra o estágio de implementação dos NIT por tipo de instituição pesquisada.

⁷ A Lei de Inovação (BRASIL 2004) prevê que as ICT poderão conceder a pesquisadores públicos, contanto que não estejam em fase probatória, uma licença sem vencimentos por até três anos consecutivos, desde que para constituir uma empresa com a finalidade de desenvolver atividade empresarial relativa à inovação. Se o empreendimento não for sucedido, o pesquisador terá sua posição na universidade garantida.

Gráfico 9 – Estágio de implementação dos NIT em instituições públicas e privadas no Brasil no ano de 2013



Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2014), adaptado pelo autor.

Dentre as atividades previstas para os NIT consideradas como essenciais⁸, as que tiveram os maiores índices de implementação foram: acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de PI (70,7%); opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição (68,5%); e zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção da PI (66,4%). Dentre as atividades tidas como complementares as com maior incidência foram: eventos (68,1%); política de confidencialidade (63,4%); e capacitação realizada pelo NIT (58,6%).

No que diz respeito à proteção de propriedade intelectual, verificou-se que 148 (56,7%) das instituições respondentes afirmaram ter requerido ou recebido pedidos de proteção de propriedade intelectual no ano de 2013. Esse percentual pode, à primeira vista, parecer modesto. Entretanto, é expressivo quando se leva em consideração que a parcela das respondentes com NIT implementados foi de 60,6% nesse mesmo ano.

Em 2013, 1901 pedidos de proteção de propriedade intelectual foram realizados, enquanto 271 foram concedidos. Quando comparado ao ano de 2012, houve um aumento de 7,5% na quantidade de pedidos de proteção de propriedade intelectual (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014). De acordo com as instituições respondentes, foram 1744 pedidos no Brasil (91,7%), 152 (8,0%) no exterior e 5

⁸ Conforme o parágrafo único do art. 16 da Lei da Inovação.

(0,3%) tanto no Brasil quanto no exterior. Dentre as instituições com pedidos de proteção requeridos, as públicas tiveram uma média de 14,7 pedidos por instituição, enquanto que as privadas apresentaram a média de 7,7 pedidos por instituição. Dentre os pedidos de proteção concedidos, 246 (90,8%) ocorreram no Brasil, 24 (8,9%) no exterior, e 1 (0,4%) no Brasil e no exterior.

Com relação aos tipos de pedidos de proteção requeridos, a sua maioria (63,0%) foi de patentes de invenção. Os segundo e terceiro lugares ficaram com pedidos de programas de computador e pedidos de registros de marcas, com respectivamente 13,6% e 13,0%. A tabela 2 ilustra os tipos de proteção de propriedade intelectual requeridos pelas instituições participantes do Formict no ano base de 2013.

Tabela 2 – Tipos de pedidos de proteção requeridos por instituições respondentes do Formict ano base 2013

Tipo de pedido	Pública	%	Privada	%	Total	%
Patente de Invenção	1100	65,0%	98	47,1%	1198	63,0%
Programa de Computador	217	12,8%	42	20,2%	259	13,6%
Registro de Marca	196	11,6%	51	24,5%	247	13,0%
Desenho Industrial	92	5,4%	9	4,3%	101	5,3%
Proteção de Cultivar	42	2,5%	0	0,0%	42	2,2%
Modelo de Utilidade	32	1,9%	7	3,4%	39	2,1%
Direito Autoral	1	0,1%	1	0,5%	2	0,1%
Indicação Geográfica	1	0,1%	0	0,0%	1	0,1%
Topografia de Circuitos Integrados	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Outros	12	0,7%	0	0,0%	12	0,6%
Total	1693	100,0%	208	100,0%	1901	100,0%

Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2014). Adaptado pelo autor.

Os setores econômicos mais significativos nas atividades de patenteamento foram: a Indústria de Transformação 29% (553 pedidos); Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas 10,3% (196 pedidos); Saúde Humana e Serviços Sociais 6,6% (126 pedidos); e Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura 6,4% (122 pedidos). Quando considerado apenas o setor Indústrias de Transformação, merecem destaque patentes de invenção nas seguintes áreas: a Fabricação de Produtos Farmoquímicos e Farmacêuticos 10,2% (193 pedidos); a Fabricação de Produtos Químicos 5,4% (103 pedidos); a Fabricação de Produtos Diversos 2,3% (43 pedidos); e a Fabricação de Maquinas e Equipamentos 2,2% (42 pedidos).

As informações fornecidas mostram que apenas 45 das instituições respondentes firmaram contratos de tecnologia no ano de 2013, sendo 37 públicas e 8 privadas. No total, foram contabilizados 1943 contratos nesse mesmo ano, sendo a sua maioria (64,1%) de licenciamento de direitos de propriedade intelectual. Os outros contratos com maior incidência foram os de transferência de know-how (9,0%) e os de parceria de pesquisa, desenvolvimento e inovação (7,5%). A tabela 3 sumariza a distribuição de contratos de tecnologia por objeto.

Tabela 3 – Distribuição dos contratos de tecnologia firmados em 2013 por objeto

Objeto	Qtde. de instituições que afirmaram ter contrato por objeto	Quantidade de contratos firmados	%
Contrato de licenciamento de direitos de propriedade intelectual*	25	1245	64,1%
Contrato de know how, assistência técnica e demais serviços**	11	174	9,0%
Acordo de parceria de pesquisa, desenvolvimento e inovação	27	145	7,5%
Contrato de cotitularidade	10	81	4,2%
Acordo de confidencialidade	8	69	3,6%
Acordo de transferência de material biológico	3	6	0,3%
Contrato ou convênio 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	3	6	0,3%
Contrato de cessão de direitos de propriedade intelectual*	1	2	0,1%
Contrato ou convênio de permissão de utilização de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e instalações por empresas nacionais e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa	1	1	0,1%
Outros	9	214	11,0%
Total	-	1943	100,0%

Fonte: Ministério da Ciência, Educação e Tecnologia (2014). Adaptado pelo autor.

*Patente; desenho industrial; marca; programa de computador; topografia de circuito integrado; cultivar; outros

**Envolve ativos inatingíveis não amparados por direitos de propriedade intelectual, soluções técnicas, capacitações ou treinamentos

Das regiões brasileiras, a região sudeste foi a que arrecadou o maior quantia oriunda de contratos de tecnologia, totalizando R\$ 158,8 milhões do montante de R\$ 302,7 milhões acumulado pelas instituições respondentes. Do total arrecadado, as maiores parcelas referem-se, em ordem decrescente, aos objetos de contrato “acordo de parceria de pesquisa, desenvolvimento e inovação” (R\$ 122 milhões com 145 contratos), “outros” (R\$ 121,2 milhões com 214 contratos), “contrato de transferência de know-how (R\$ 50,1 milhões com 174 contratos), e “contrato de licenciamento de direitos de propriedade intelectual” (R\$ 8,5 milhões com 1.245 contratos⁹). Não se sabe qual foi o montante arrecadado pelas instituições por meio de participação acionária ou licenciamentos a spin-offs, uma vez que essas empresas ainda não são objeto direto do Formict. Isso reforça o fato de que ainda não é dada atenção

⁹ 1095 desses contratos são oriundos da região centro-oeste. Entretanto, apesar da elevada quantidade, não geraram nenhuma receita às instituições respondentes (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014).

suficiente a atividades relacionadas à geração de spin-offs no Brasil, sendo esse um dos pontos da Lei da Inovação que ainda requer uma atenção maior do governo.

Em linhas gerais, pode-se dizer que a Lei da Inovação exerceu um impacto significativo no cenário de inovação brasileiro, influenciando instituições tanto públicas quanto privadas. Os dados obtidos pelo MCTI anualmente por meio do Formict ratificam essa afirmação. A seguir são listados algumas das principais conquistas no cenário de inovação acadêmico brasileiro:

- a) O aumento expressivo no número de instituições respondentes ao longo dos anos, de 43 em 2006 – o primeiro ano do Formict – a 261 em 2013. Esse desenvolvimento reflete os esforços do MCTI de captar informações de um maior contingente de universidades e institutos de pesquisa, nos âmbitos público e privado, de maneira a dispor de um panorama geral do país;
- b) O aumento significativo na quantidade de NIT implementados ao longo dos anos, de 19 em 2006 a 166 em 2013. Isso mostra que as ICT estão atendendo às disposições da Lei, criando e consolidando seus NIT, seja com recurso próprio ou utilizando o apoio que vem sendo oferecido pelo governo por meio de chamadas públicas para a criação e consolidação de NIT.;
- c) O percentual de 25,7% de instituições privadas participantes em 2013 (67 instituições). Embora a participação das instituições privadas no Formict seja voluntária – a Lei de Inovação Tecnológica só obriga a participação de instituições públicas. Percebe-se, assim, que a Lei vem exercendo um impacto significativo sobre as instituições privadas, embora não tenha quaisquer efeitos legais sobre essas instituições. Presume-se que nesses casos a Lei da Inovação sirva como um documento de referência, especialmente para a criação de NIT e definição de políticas institucionais de propriedade intelectual e transferência de tecnologia. Também se pode dizer que essas instituições estão cada vez mais conscientes dos benefícios que a comercialização IP pode trazer para si e para a sociedade como um todo;
- d) O aumento no número de pedidos de patentes depositados por universidades e institutos de pesquisa no Brasil: entre 2010 e 2013 o crescimento foi de 54,6%, passando de 775 a quase 1200 pedidos, o que representa perto de 15% do total de patentes depositado por residentes;

- e) O notável aumento na receita oriunda de contratos de tecnologia, que incluem licenciamento de propriedade intelectual, transferência de know-how, acordos de cooperação de pesquisa, acordos de cotitularidade, entre outros. Em 2006, a receita total do país foi de menos de R\$ 1.500,00, enquanto que em 2013 foi de mais de R\$ 185 milhões.

Embora os dados apontem que um volume crescente de resultados de pesquisa vem alcançando o mercado, ainda não existe um consenso na comunidade acadêmica a respeito da importância da proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia para o setor privado. Isso é, em parte, resultado de uma cultura direcionada à publicação, originária das regras de avaliação dos programas de graduação e pós-graduação no Brasil. De acordo com Torkomian, Santos e Soares (2015), mesmo com o crescimento significativo da quantidade de pedidos de patentes no âmbito acadêmico e de sua consideração como um indicador de mérito acadêmico do pesquisador, o dilema entre publicar ou proteger ainda não está totalmente resolvido.

Por outro lado, pode-se argumentar que a transferência de tecnologia por meio de contratos de licenciamento só representaram 2,8% (R\$ 8,5 milhões) do valor total dos contratos de tecnologia firmados em 2013 no Brasil. As parcerias de pesquisa entre universidades e empresas são a maior fonte de transferência de tecnologia entre a academia e a indústria no país e foram responsáveis, em 2013, por 40% (R\$ 122 milhões) do valor total dos contratos de tecnologia firmados nesse ano.

Em síntese, pode-se dizer que, apesar da resistência de alguns grupos, a transferência de tecnologia teve um impacto positivo na maneira pela qual o papel da academia no desenvolvimento social e econômico é percebido. A aceitação por parte dos pesquisadores das formalidades necessárias nos acordos de relacionamento com outros agentes sociais é agora maior do que antes. Em linhas gerais, apesar da ausência de instrumentos que poderiam deixá-la mais eficaz, a Lei da Inovação trouxe resultados muito positivos para o panorama da inovação no Brasil.

5 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta as escolhas tomadas em relação aos métodos e abordagens a serem utilizados durante a pesquisa e elaboração de relatórios, assim como justificativas para tais escolhas. O mesmo está dividido em sete tópicos, a saber: concepção metodológica, abordagem de pesquisa, método de pesquisa, técnica de pesquisa, modelo proposto para a criação de spin-offs, técnica de análise de dados, e, por fim, população de estudo.

5.1 Concepção metodológica

É essencial para trabalhos científicos que seja esclarecido de que perspectiva o pesquisador está analisando um determinado fenômeno. De acordo com Martins (2012a), para muitos pesquisadores o tamanho da amostra observada é um critério essencial para a validade dos resultados de uma pesquisa. Já outros pesquisadores defendem a ideia de que a observação de uma amostra – não necessariamente grande – em uma condição crítica é suficiente para a geração de teoria. Fica claro que os dois tipos de pesquisadores citados apresentam perspectivas distintas, ou seja, eles adotam concepções metodológicas diferentes. De acordo com Chalmers (1993) existem quatro concepções metodológicas: o indutivismo, o falsificacionismo, paradigmas de pesquisa, e programas de pesquisa.

Dados os objetivos do trabalho e a abordagem e método de pesquisa escolhidos percebe-se que o esquema interpretativo que mais se enquadra ao mesmo é o programa de pesquisa de Lakatos, uma vez que se buscou a confirmação, a extensão ou o refinamento de hipóteses até então postuladas por estudos anteriores.

De acordo com Chalmers (1993) o programa de pesquisa de Lakatos é uma estrutura que fornece orientação para a pesquisa futura de uma forma tanto negativa quanto positiva. A abordagem negativa busca – por meio de um cinturão de hipóteses auxiliares, condições iniciais, etc. – proteger o núcleo irreduzível do programa, formado por suposições básicas subjacentes ao mesmo que não devem ser rejeitadas ou modificadas. Já a abordagem positiva indica como o programa pode ser desenvolvido, envolvendo a adição de suposições suplementares ao núcleo irreduzível, numa tentativa de explicar fenômenos previamente conhecidos e prever fenômenos novos. Neste estudo foi adotada a heurística positiva, buscando-se a adição de proposições suplementares ao núcleo irreduzível do programa.

5.2 Abordagem de pesquisa

Durante o desenvolvimento deste projeto foram consideradas as abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa. Ainda foi examinada a possibilidade de combinar as duas, podendo neste caso, uma ser preponderante à outra. Segundo Bryman (2007) ainda existe uma certa dificuldade para pesquisadores em fornecer uma análise combinada das abordagens, juntando-as em um mesmo projeto. Muitas vezes os resultados são apresentados em paralelo, havendo pouca ou até nenhuma integração das abordagens.

A abordagem de pesquisa escolhida para a dissertação foi a quantitativa. Esse tipo de abordagem é bem estruturada, tendo suas hipóteses e variáveis já definidas na fase inicial da pesquisa, antes da observação ou experimentação. Não há espaço para o subjetivismo, o pesquisador não interfere ou pouco interfere nas variáveis de pesquisa (MARTINS, 2012b).

De acordo com Martins (2012b), as principais preocupações da abordagem quantitativa são:

- a) Mensurabilidade: um conjunto de variáveis passível de ser mensurado precisa estar bem definido, constructos difíceis de serem mensurados devem ser detalhados em outras variáveis, de fácil mensurabilidade.
- b) Causalidade: o pesquisador tem que ter habilidade para estabelecer relações de causa e efeito.
- c) Generalização: trata da possibilidade de os resultados serem generalizados para além dos limites da pesquisa.
- d) Replicação: trata da possibilidade de um pesquisador reproduzir a pesquisa de um outro, obtendo os mesmos resultados.

Segundo Bryman (1989) apud Martins (2012b), a estrutura lógica da abordagem quantitativa é a seguinte: teoria → hipóteses → observações/coleta de dados → análise de dados → resultados. Dessa maneira, foi inicialmente realizada uma revisão bibliográfica, fundamentada em transferência de tecnologia da academia para a indústria, criação de spin-offs, Teoria dos Custos de Transação, e no sistema de inovação brasileiro. Os resultados foram então utilizados como base para a formulação de hipóteses e definição de variáveis de pesquisa para a criação de um levantamento do tipo *survey*.

Aspectos como a influência de políticas das instituições e na quantidade de spin-offs foram investigados. Foram também analisados outros fatores, tais como o acesso,

por parte dos pesquisadores, a informações consideradas fundamentais para a criação de spin-offs e o papel que a sua interação com NIT possui nesse processo.

5.3 Método de pesquisa

Entre os principais métodos de pesquisa utilizados estão: o estudo de caso; a pesquisa-ação; a pesquisa de avaliação (levantamento do tipo *survey*); e a modelagem/simulação. De acordo com Demo (2000) a questão mais comprometedoras de uma tese são as suas científicidade, estilo de argumentação, coerência categorial, e condição explicativa. Logo, conclui-se que a escolha do método de pesquisa a ser utilizado tem de estar alinhada com a concepção metodológica e a abordagem de pesquisa escolhidas. Os quatro métodos de pesquisa citados podem enquadrar-se no programa de pesquisa de Lakatos. De acordo com Martins (2012b), levantamentos do tipo *survey* e modelagem/simulação enquadram-se bem para a abordagem de pesquisa quantitativa, enquanto que o estudo de caso e a pesquisa-ação são mais apropriados em pesquisas que utilizam uma abordagem qualitativa.

Com base no exposto, percebe-se que o método de pesquisa mais apropriado para o estudo aqui proposto é o levantamento do tipo *survey*, uma vez que se trata de uma pesquisa de caráter quantitativo e que não é objetivo primário do trabalho a elaboração de um modelo matemático para a previsão de propensão ou taxa de criação de spin-offs em instituições. Um levantamento do tipo *survey* busca a coleta de dados a respeito de um dado fenômeno em uma amostra significativa, de maneira que se possa extrair conclusões a respeito do fenômeno investigado (CAUCHICK MIGUEL; HO, 2012).

Esse tipo de pesquisa é capaz de perceber características de elementos de certa população, através do uso de questionários ou entrevistas para levantamento de dados por amostragem, de forma que seja possível uma generalização de um estudo para uma população mais ampla (BARBETTA, 2008). De acordo com Forza (2002), uma *survey* pode ser classificada em três tipos:

- a) Exploratória: ocorre tem como intuito desenvolver ideias e perguntas para investigações nas fases iniciais de uma área de pesquisa. O objetivo é adquirir uma visão geral sobre um tema, fornecendo base para uma *survey* mais detalhada;
- b) Descritiva: tem como intuito entender a relevância de um determinado fenômeno, descrevendo sua distribuição na população estudada. Seu objetivo principal é fornecer subsídios para construção de teorias ou o seu refinamento;

- c) Explanatória: ocorre geralmente quando o conhecimento sobre o fenômeno a ser estudado já está em um estado de desenvolvido teórico avançado. Também é conhecida como *survey* confirmatória ou de teste de teoria, e tem como intuito testar a adequação da relação das variáveis de um modelo teórico conceitual estabelecido ao fenômeno pesquisado.

Dessa maneira, percebe-se que o método de pesquisa utilizado no presente trabalho pode ser classificado como a *survey* descritiva, uma vez que se buscou o refinamento da teoria existente por meio da proposição e teste de um modelo teórico-conceitual, detalhado no tópico 5.5. A variável dependente estudada com o auxílio do modelo proposto foi a criação de empresas do tipo spin-offs em universidades e institutos de pesquisa brasileiros da região sudeste. Essa variável foi abordada de duas maneiras distintas. Na primeira abordagem, foi considerada como uma variável binária, medindo a existência ou não existência de spin-offs nas instituições pesquisadas. Na segunda abordagem, por sua vez, contemplou a quantidade de spin-offs a cada 1000 pesquisadores nas instituições investigadas.

5.4 Técnica de pesquisa

No levantamento do tipo *survey* as pesquisas podem ser classificadas como observacionais ou como experimentais. O primeiro tipo envolve a coleta de informações de interesse sem que haja a intervenção do pesquisador, sendo o mesmo um mero observador, o que não acontece no segundo tipo, uma vez que os resultados são influenciados pelo pesquisador com intervenções (CAUCHIK MIGUEL; HO, 2012). Dados os objetivos do trabalho foi realizada uma pesquisa observacional por meio de um questionário enviado a universidades e institutos de pesquisa da região sudeste do Brasil.

O questionário aplicado foi pré-testado com o auxílio de funcionários da Agência de Inovação da UFSCar, antes da coleta principal de dados. Esse pré-teste possibilitou o refinamento do quadro teórico sugerido e do instrumento de coleta de dados. No apêndice A deste trabalho pode ser encontrado um protocolo de pesquisa, que além de conter o questionário utilizado para a presente investigação, aborda os procedimentos gerais seguidos antes e durante o contato com as instituições pesquisadas.

5.5 Modelo proposto para a criação de spin-offs

Com base na revisão de literatura e construção de teoria em spin-offs, foram elaboradas quatro hipóteses a respeito de fatores que influenciam a criação dessas empresas em universidades e institutos de pesquisa, a saber:

- a) **Hipótese 1:** *Existe uma relação inversa entre a propensão de um pesquisador fundar uma spin-off e os custos de busca de informações envolvidos no processo;*
- b) **Hipótese 2:** *Existe uma relação inversa entre a propensão de um pesquisador fundar uma spin-off e os custos de negociação envolvidos no processo;*
- c) **Hipótese 3:** *Existe uma relação direta entre a propensão de um pesquisador engajar em atividades empreendedoras e o seu grau de interação com um ETT;*
- d) **Hipótese 4:** *Existe uma relação direta entre a existência de políticas voltadas à diminuição dos custos de transação no processo de criação de spin-offs e a sua taxa de geração.*

Baseando-se nessas hipóteses, cujo desenvolvimento está detalhado no capítulo 3, foi criado um modelo teórico-conceitual para a explicação, sob a ótica da TCT, dos fatores que são determinantes para a criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa. No modelo estão representados os constructos relativos a cada uma das hipóteses supracitadas, a variável dependente, e as variáveis de controle (figura 3). A hipótese 1 está sendo representada pelo constructo “custo de busca de informações”, enquanto que a hipótese 2 pelo constructo “custo de negociações”. A hipótese 3, por sua vez, está representada pelo constructo “grau de interação entre pesquisadores e ETT”. Por fim, a hipótese 4 está representada pelo construto “políticas de estímulo à criação de spin-offs”. Vale salientar que neste estudo os ETT, contidos no modelo, são equivalentes aos NIT, abreviação para os escritórios de transferência de tecnologia para o caso específico do Brasil.

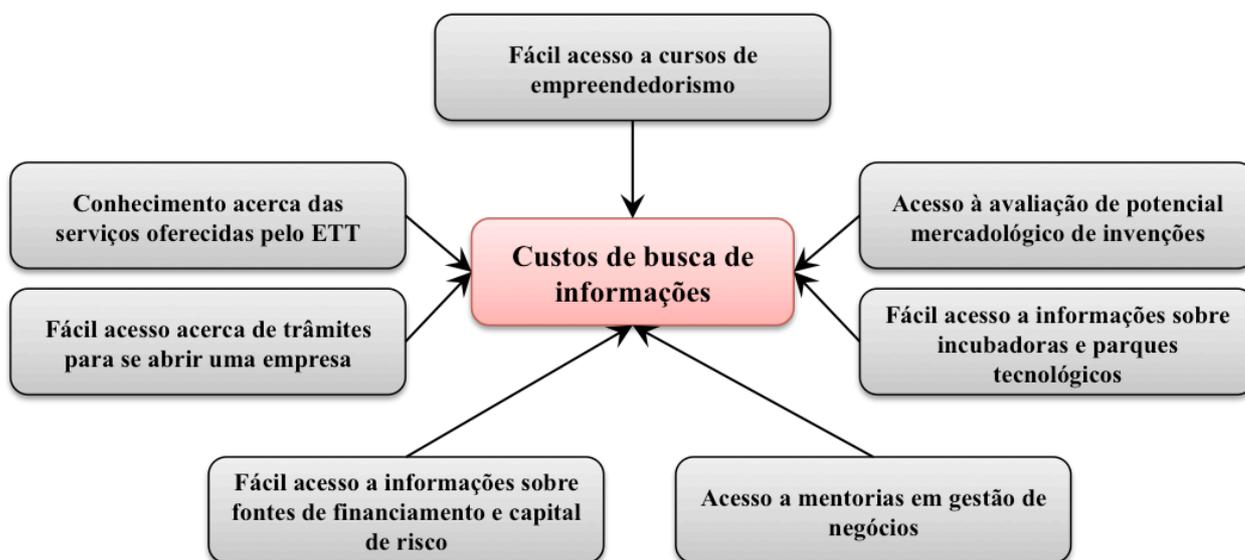
Figura 3 – Modelo implementado para o estudo da criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa



Fonte: elaboração do autor.

A figura 4, abaixo, detalha as variáveis independentes de pesquisa associadas à hipótese 1, de que os custos de busca de informações influenciam negativamente a criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa.

Figura 4 – Detalhamento das variáveis independentes contempladas pela hipótese 1, relativa a custos de busca de informações



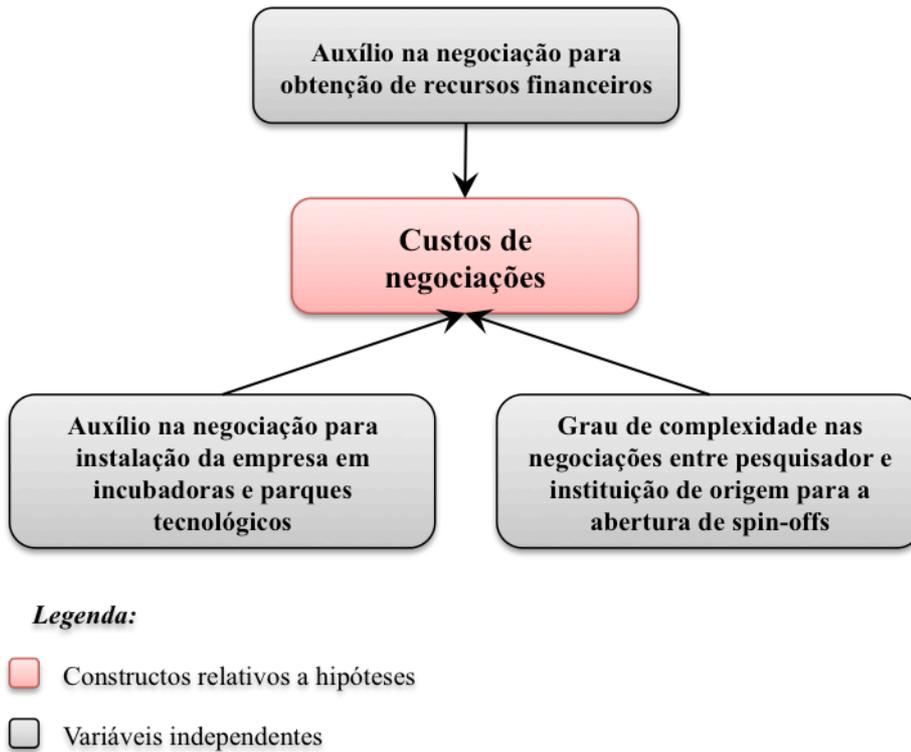
Legenda:

- Constructos relativos a hipóteses
- Variáveis independentes

Fonte: elaboração do autor.

A figura 5, por sua vez, detalha as variáveis independentes de pesquisa associadas à hipótese 2, de que os custos de negociação influenciam negativamente a criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa.

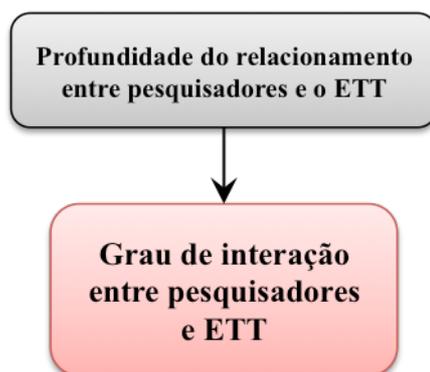
Figura 5 – Detalhamento das variáveis independentes contempladas pela hipótese 2, relativa aos custos de negociações



Fonte: elaboração do autor.

A figura 6, abaixo, detalha a variável independente de pesquisa associada à hipótese 3, de que o grau de interação entre pesquisadores e departamento com os ETT influenciam positivamente a criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa.

Figura 6 – Detalhamento da variável independente contemplada pela hipótese 3, relativa ao grau de interação entre pesquisadores e NIT



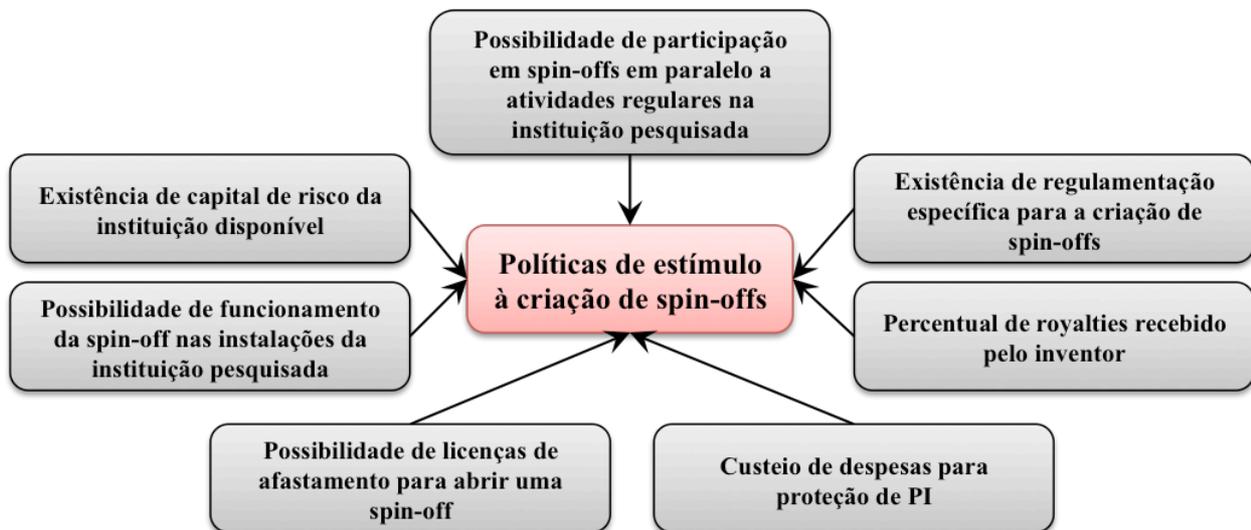
Legenda:

- Constructos relativos a hipóteses
- Variáveis independentes

Fonte: elaboração do autor.

A figura 7, por fim, detalha as variáveis independentes de pesquisa associadas à hipótese 4, de que a existência de políticas direcionadas à redução dos custos de transação influenciam positivamente a criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa.

Figura 7 – Detalhamento das variáveis independentes contempladas pela hipótese 4, relativa a políticas direcionadas ao estímulo de spin-offs



Legenda:

- Constructos relativos a hipóteses
- Variáveis independentes

Fonte: elaboração do autor.

5.6 Técnica de análise de dados

De acordo com Cauchick Miguel e Ho (2012), em toda análise de dados é fundamental a realização de uma etapa exploratória como o primeiro passo. Logo, optou-se por apresentar primeiramente uma análise descritiva dos dados coletados, de maneira a fornecer uma visão geral dos principais resultados encontrados. Essa análise é seguida pela implementação de dois modelos de regressão distintos, com o intuito de encontrar relações de dependência entre as variáveis dependentes (existência de spin-offs e quantidade de spin-offs a cada mil pesquisadores) e as variáveis independentes do modelo proposto.

Inicialmente será utilizado um modelo de regressão logística para analisar a existência ou não existência de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa. Esse tipo de regressão determina a probabilidade de uma observação pertencer a um determinado grupo (MESQUITA, 2010), sendo utilizada quando se tem uma variável dependente binária e

variáveis previsoras contínuas ou categóricas (FIELD, 2005). De acordo com Hair et al. (2009), assim como a regressão linear, a regressão logística é uma técnica que se enquadra na classe de métodos estatísticos multivariados de dependência, pois relaciona um conjunto de variáveis independentes com uma variável dependente categórica. No caso do presente estudo, a variável dependente analisada por meio do modelo de regressão logística foi a existência ou não-existência de spin-offs nas instituições pesquisadas.

O modelo de regressão linear foi utilizado para correlacionar as variáveis independentes do modelo proposto à quantidade de spin-offs a cada mil pesquisadores nas instituições estudadas. Esse tipo de modelo é utilizado quando se deseja estimar valores de uma variável com base em valores conhecidos de outras, explicar valores de uma variável em função de outra, ou prever valores futuros de uma variável (OLIVEIRA, 2007). De acordo com Cauchick Miguel e Ho (2012), os seguintes pressupostos devem ser observados para o uso deste tipo de regressão: a variável resposta deve assumir uma distribuição normal; sua variância deve ser constante (homocedasticidade); as variáveis auxiliares não devem ser fortemente correlacionadas; e as observações devem ser independentes. Ainda de acordo com esses autores, na presença de heterocedasticidade pode-se recorrer a transformações na variável resposta, de modo que a variância seja estabilizada. Dentre as transformações mais usuais encontram-se a logarítmica, a recíproca e a raiz quadrada.

5.7 População de estudo

Os sistemas de inovação regionais no Brasil apresentam diferenças substanciais em seu grau de desenvolvimento. Fritsch e Graf (2011) atribuem diferenças de performance entre sistemas de inovação regionais aos seus respectivos desafios e condições macroeconômicas, assim como ao grau de integração com outras regiões vizinhas. O grande potencial de inovação da região sudeste torna-se evidente quando comparado ao das outras regiões do Brasil.

O sudeste brasileiro é a região que possui os maiores números de pedidos de patentes, investimentos em P&D, e as maiores taxas de sobrevivência de empresas do país (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2013). Ademais ainda conta com as melhores universidades do Brasil, a maior quantidade de programas de pós-graduação, e a maior quantidade de escritórios de transferência de tecnologia implementados em ICT (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL

SUPERIOR, 2015; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014; QUACQUARELLI SYMONDS LIMITED, 2015), o que a torna especialmente atraente para o presente estudo.

A região sudeste é historicamente a que mais depositou pedidos de patentes no Brasil. As solicitações dessa região representaram, em 2012, mais de 60% da totalidade do país, enquanto que a região sul contabilizou 26% do total, a região nordeste 8% e as regiões centro-oeste e norte respectivamente 5% e 1% (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2015).

O sudeste também merece destaque no quesito dispêndios em P&D, especialmente o estado de São Paulo. Esse estado investiu, em 2011, perto de R\$ 22 bilhões em P&D, o que representou 1,61% do seu PIB e 46,2% do total investido no Brasil, que empregou nesse mesmo ano 1,14% do seu PIB em P&D. Chama a atenção o fato de que a maior parcela desses investimentos (63%) foi realizada por empresas, contrastando com a realidade brasileira geral, onde somente 44% dos investimentos em P&D foram realizados pelo setor privado. Ainda vale ressaltar que a participação do setor privado nos dispêndios em P&D em São Paulo é semelhante à da média dos países da OCDE (FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

De acordo com o QS University Rankings 2014/2015, 8 das 10 melhores universidades do Brasil estão localizadas na região sudeste, sendo as seis primeiras colocadas também dessa região (QUACQUARELLI SYMONDS LIMITED, 2015). Em 2013, 46,6% dos 3486 programas de pós-graduação do Brasil estavam concentrados na região sudeste, assim como 53,0% dos 285.415 estudantes de pós-graduação¹⁰ e 51,3% dos 77.067 docentes do país (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2015).

Quando se considera a quantidade de NIT afiliados ao Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia – FORTEC, o sudeste brasileiro também aparece na primeira posição dentre as regiões do país, com 65 dos 215 membros da instituição no ano de 2014. As segunda e terceira posições ficaram com as regiões nordeste e sudeste, com respectivamente 53 e 50 NIT afiliados (FÓRUM NACIONAL DE GESTORES DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, 2014).

Dessa forma, justifica-se a escolha da região sudeste para o estudo da criação de spin-offs no Brasil. Julgou-se apropriado direcionar os questionários aos NIT das

¹⁰ Esse número totaliza estudantes matriculados e estudantes titulados no ano de 2013.

universidades e institutos de pesquisa investigados, uma vez que são esses os órgãos responsáveis pela gestão da política de inovação dessas instituições¹¹. Vale salientar que os escritórios de transferência de tecnologia não possuem dados a respeito de todas as spin-offs de sua universidade, se restringindo às empresas que estão utilizando tecnologias protegidas desenvolvidas em universidades ou institutos de pesquisa, ou que buscaram auxílio no processo de criação da spin-off juntamente ao NIT. Spin-offs de consultoria, classificadas como spin-offs de competência (ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG, 2002), são um exemplo de empresas sobre as quais os NIT dificilmente terão conhecimento (GOLDFARB; HENREKSON, 2003).

¹¹ Informações relativas à identificação das instituições pesquisadas e procedimentos de campo estão detalhadas no protocolo de pesquisa, encontrado no apêndice A do presente trabalho.

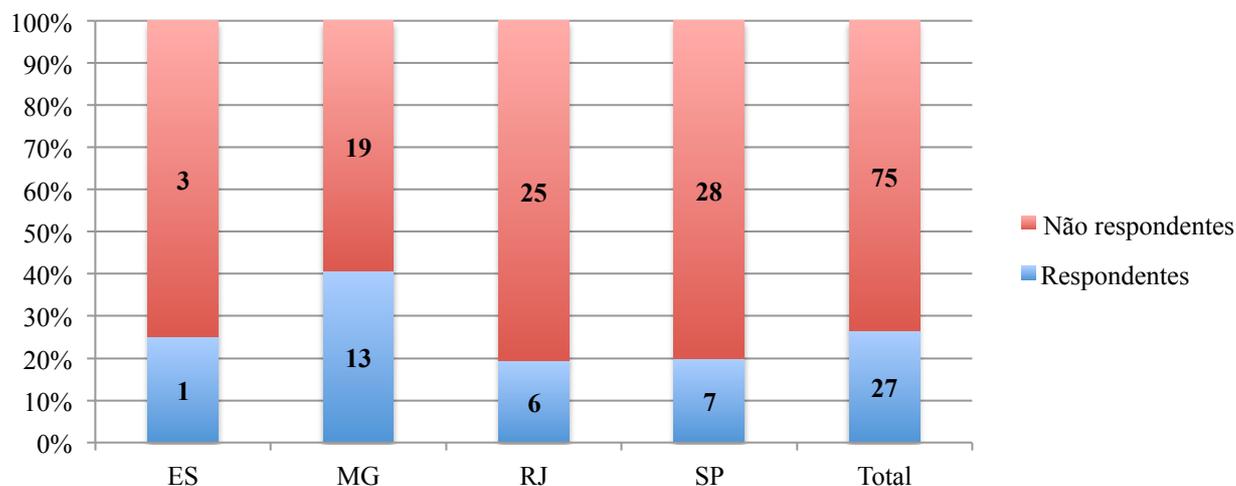
6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo traz os resultados de um levantamento do tipo *survey* acerca da criação de empresas do tipo spin-off em universidades e institutos de pesquisa no Brasil, realizado juntamente a instituições da região do sudeste, conforme aprofundado no tópico 5.7. De maneira a atender aos seus propósitos, o presente capítulo está estruturado da seguinte maneira: primeiramente é realizada uma caracterização das instituições respondentes. Em seguida, é apresentada uma análise descritiva dos resultados obtidos por meio da *survey* aplicada. Por fim, são discutidos os resultados obtidos por meio de duas técnicas de análise de dados distintas. A primeira técnica utilizada foi uma regressão logística, que relacionou a existência ou não de spin-offs às variáveis independentes apresentadas no modelo teórico-conceitual proposto para a criação de spin-offs, detalhado no tópico 5.5. A segunda técnica, por sua vez, foi uma regressão linear, sendo a variável dependente a taxa de criação de spin-offs das instituições pesquisadas, aqui definida como a quantidade de spin-offs criadas a cada 1000 pesquisadores.

6.1 Caracterização da amostra da pesquisa

Para a realização deste estudo, foi enviado um questionário direcionado a 102 diretores de NIT de universidades e institutos de pesquisa da região sudeste do Brasil, 4 localizados no Espírito Santo, 32 em Minas Gerais, 31 no Rio de Janeiro, e 25 no estado de São Paulo. Dessas instituições, 27 responderam o questionário enviado (26,5%), sendo 13 das respondentes de Minas Gerais (48%), 7 do estado de São Paulo (25,9%), 6 do Rio de Janeiro (22,2%), e 1 do Espírito Santo (3,7%). O gráfico 10, abaixo, representa o total e o percentual de respondentes e não respondentes em cada um dos estados pesquisados.

Gráfico 10 – Relação entre o total de respondentes e não respondentes nos estados participantes



Fonte: elaboração do autor.

Participaram da pesquisa um total de 13 universidades e 14 institutos de pesquisa. A quantidade de pesquisadores nas instituições investigadas variou amplamente, de 5, em um instituto de pesquisa, a 5823, em uma universidade. A média de pesquisadores ativos nas universidades pesquisadas foi de 1252, enquanto que nos institutos de pesquisa foi de 374. A idade dos NIT presentes nas instituições pesquisadas também foi diversificada, variando de 0,5 anos, em um instituto de pesquisa, a 28,5 anos, também em um instituto de pesquisa. A média de idade dos NIT das universidades pesquisadas foi de 8 anos, enquanto nos institutos de pesquisa de 5,9 anos.

Todas as universidades pesquisadas apresentaram pelo menos um pedido de patente gerenciado pelo NIT, sendo a média de pedidos por instituição de 134. Chama atenção a baixa quantidade de patentes de algumas das instituições respondentes. Foram duas as universidades com somente 1 pedido de patente gerenciado pelo NIT, a primeira contando com 121 pesquisadores e com um NIT criado há 4 anos, e a segunda com 544 pesquisadores e com um NIT criado há 6 anos. Dentre os institutos de pesquisa, por sua vez, 4 não apresentaram nenhum pedido de patente, sendo que os seus NIT foram criados há pelo menos 3 anos (o mais antigo foi criado há 6,5 anos) e a quantidade de pesquisadores em três desses institutos é maior do que 400. Logo, supõe-se que a simples presença de um NIT não é um indício da existência de proteção de propriedade intelectual, podendo suas atividades estarem focadas na transferência de tecnologia por meio de acordos de parceria de pesquisa, desenvolvimento e inovação, objeto que atualmente apresenta a maior receita dentre os

contratos de tecnologia firmados pelos NIT. Vale salientar que os resultados de pesquisa desses acordos frequentemente não são protegidos e nem sempre constituem inovações no mercado (TORKOMIAN; SANTOS; SOARES; 2015). A tabela 4, abaixo, sumariza os dados referentes aos dois últimos parágrafos.

Tabela 4 – Visão geral das instituições pesquisadas

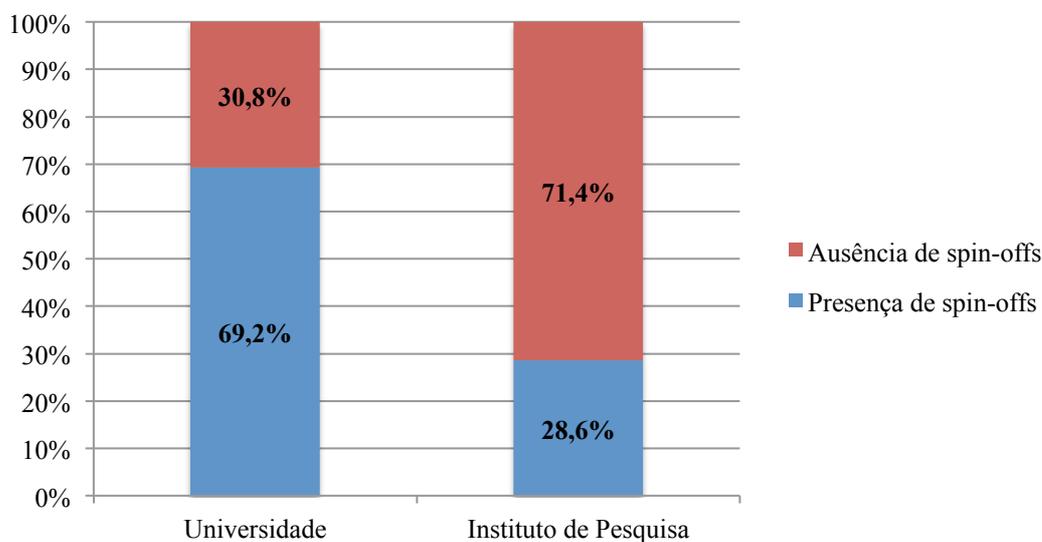
	Quantidade de pesquisadores			Idade do NIT			Pedidos de patentes		
	Média	Min.	Max.	Média	Min.	Max.	Média	Min.	Max.
Universidades	1252	90	5823	8	3,5	13,5	134,2	1	928
Institutos de pesquisa	374	5	2457	5,9	0,5	28,5	28,2	0	250

Fonte: elaboração do autor.

6.2 Os resultados encontrados – uma análise descritiva

Das 27 instituições pesquisadas 13 afirmaram ter gerado pelo menos uma spin-off. Dessas, 5 estão localizadas no estado de Minas Gerais, 4 no Rio de Janeiro, e 4 em São Paulo. Dentre todas as universidades respondentes 69,2% (9 instituições) afirmaram ter criado spin-offs, enquanto que nos institutos de pesquisa esse percentual foi de apenas 28,6% (4 instituições) (gráfico 11). Observou-se também que a idade média dos NIT em instituições com atividades de spin-off (8,4 anos) é 52,4% maior do que em instituições que afirmaram não possuir spin-offs (5,5 anos).

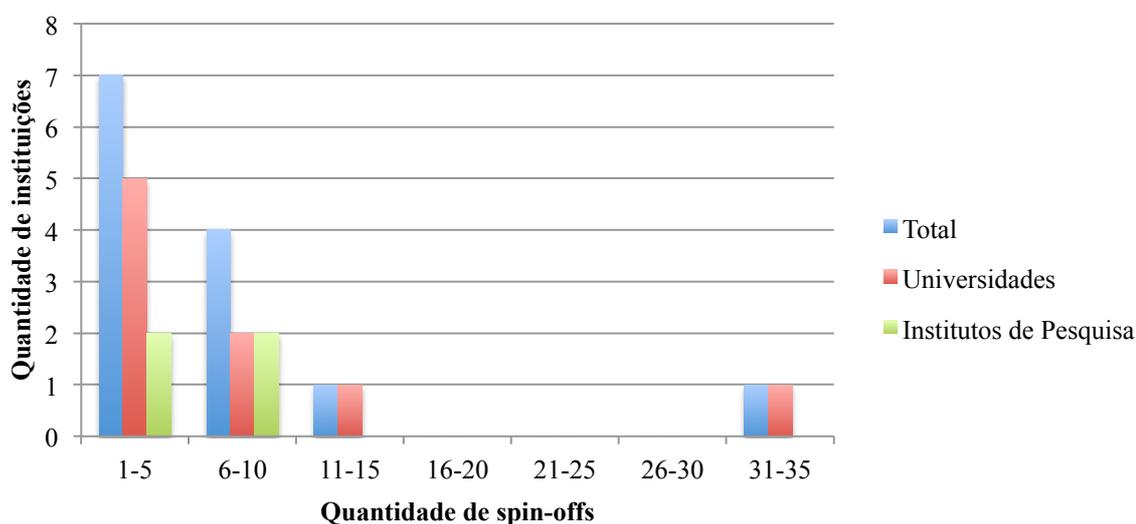
Gráfico 11 – Percentual de instituições respondentes que declararam possuir pelo menos uma spin-off



Fonte: elaboração do autor.

A média de spin-offs criadas nas universidades que afirmaram possuir esse tipo de empresa foi de 8,56 por instituição, enquanto que nos institutos de pesquisa foi de 3,5. Por outro lado, quando se analisa a quantidade de spin-offs a cada 1000 pesquisadores, a média nos institutos de pesquisa foi quase cinco vezes maior do que nas universidades. Os institutos de pesquisa que criaram esse tipo de empresa apresentaram uma média de 101,24 spin-offs a cada 1000 pesquisadores, enquanto que nas universidades essa média foi de 17,31. O gráfico 12 apresenta a distribuição da quantidade de spin-offs nas universidades e institutos de pesquisa investigados.

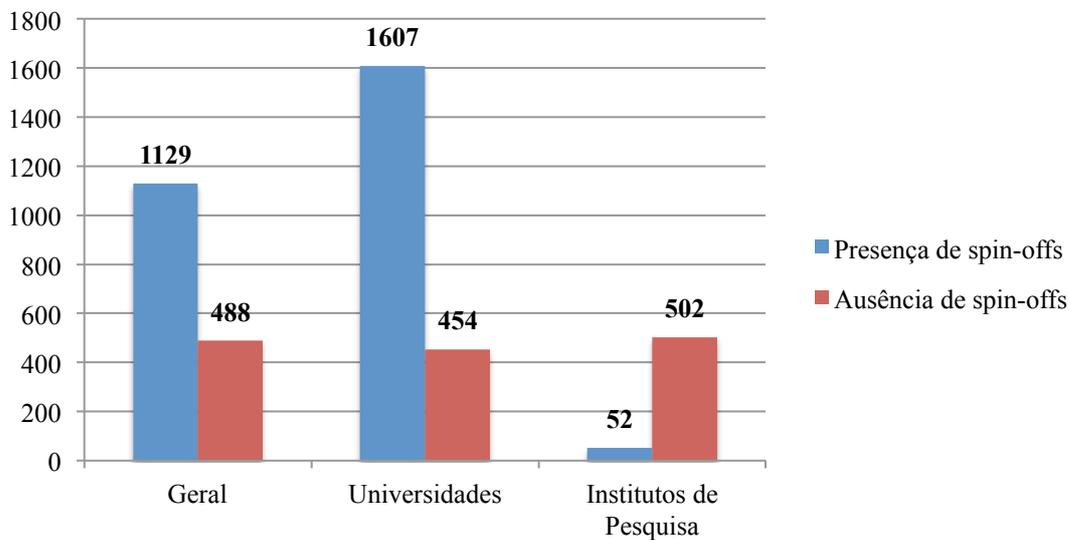
Gráfico 12 – Quantidade de instituições vs. quantidade de spin-offs



Fonte: elaboração do autor.

A média geral de pesquisadores nas instituições com atividades de spin-offs foi de 1129, enquanto que nas outras instituições foi de 488. Pôde ser observado um comportamento assimétrico quando se comparam universidades a institutos de pesquisa nesse quesito (gráfico 13). As universidades que afirmaram ter criado spin-offs possuem uma quantidade de pesquisadores 2,5 maior do que as universidades que não criaram. Nos institutos de pesquisa, por sua vez, a quantidade de pesquisadores nas instituições que não geraram spin-offs é 9 vezes maior do que nas instituições que geraram esse tipo de empresa (gráfico 13).

Gráfico 13 – Quantidade média de pesquisadores em instituições com e sem atividades de spin-offs

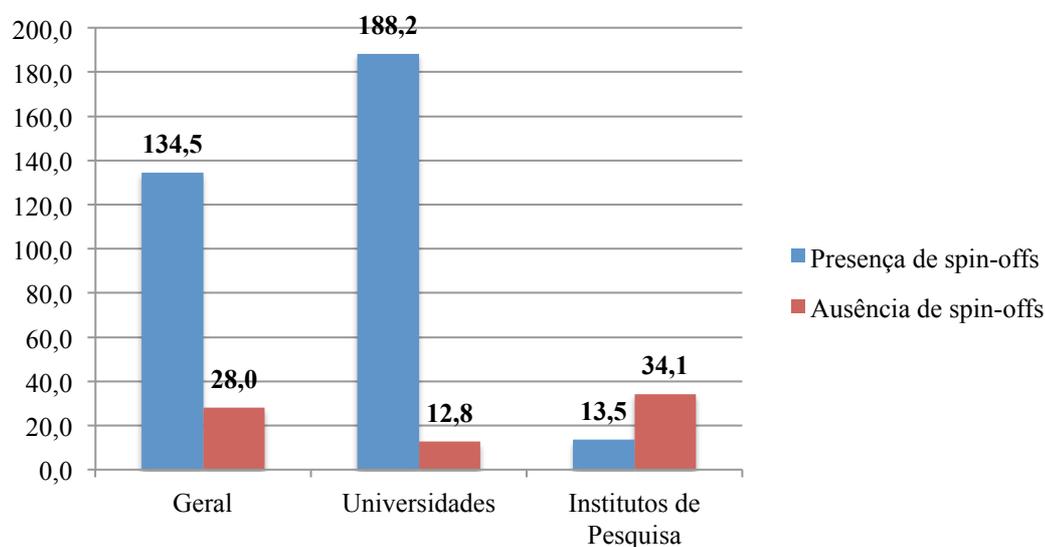


Fonte: elaboração do autor.

Com comportamento similar, a média de patentes em institutos de pesquisa com atividades de spin-off é menor do que em institutos de pesquisa que não possuem esse tipo de empresa, o que não ocorre nas universidades, onde a média de patentes nas instituições que possuem spin-offs é quase 14 vezes maior do que nas instituições sem spin-offs (gráfico 14).

Uma possível explicação para esses comportamentos assimétricos está nas políticas internas dos institutos de pesquisa maiores e mais consolidados. Esses podem não ter políticas definidas para a criação de spin-offs, visando apenas a transferência de tecnologia a empresas ou atuando em parceria com órgãos do governo, como é o caso de um dos institutos de pesquisa respondentes, que atua em conjunto com o Ministério da Saúde, conta com aproximadamente 2500 pesquisadores e 250 patentes, e não possui spin-offs. Essa instituição trabalha ativamente no desenvolvimento de processos e produtos com aplicação potencial, tais como métodos de diagnóstico e monitoramento da saúde do trabalhador, novas vacinas, e medicamentos à base de plantas.

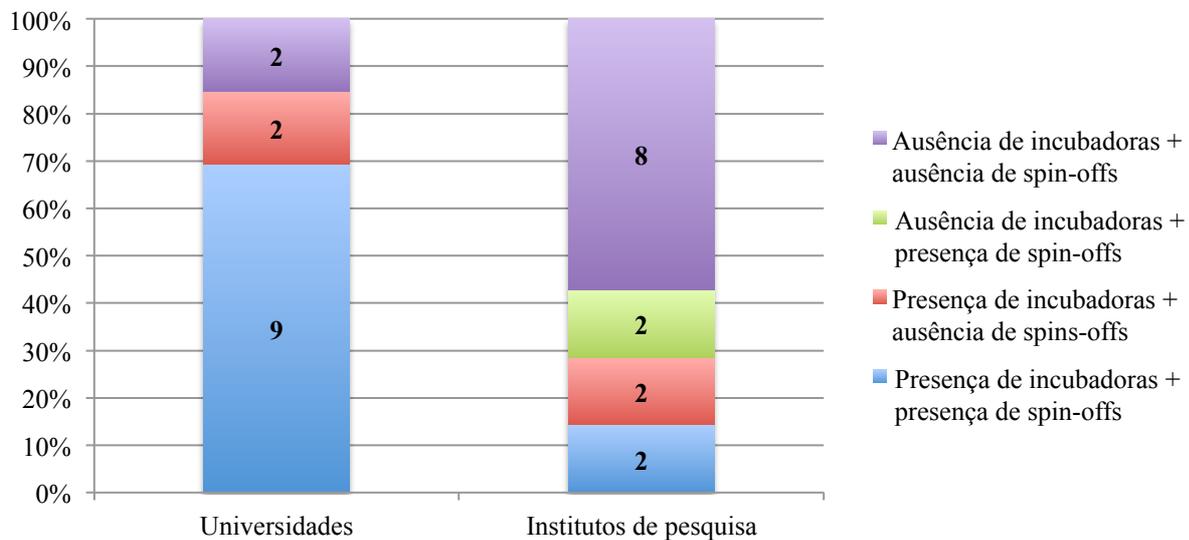
Gráfico 14 – Quantidade média de patentes em instituições com e sem atividades de spin-offs



Fonte: elaboração do autor.

Das 13 instituições que criaram spin-offs, 11 possuíam uma incubadora de empresas vinculada a elas, enquanto que dentre as 14 instituições que não criaram spin-offs, apenas 4 possuíam essas estruturas. A maioria das universidades pesquisadas (11 das 13) possuíam vínculos com incubadoras, enquanto que dentre os 14 institutos de pesquisa respondentes, apenas 4 possuíam esses vínculos. O gráfico 15 relaciona a presença de incubadoras com a presença de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa. Percebe-se que a presença de incubadoras é um forte indício da presença de spin-offs nas universidades pesquisadas. Já nos institutos de pesquisa, a presença de incubadoras não se mostrou um fator decisivo na presença de spin-offs, uma vez que apenas 50% dos que estavam vinculados a incubadoras possuíam atividades de spin-offs.

Gráfico 15 – Relacionamento entre a presença de incubadoras de empresas vinculadas à instituição pesquisada e a existência de spin-offs



Fonte: elaboração do autor.

A tabela 5, encontrada abaixo, apresenta uma estatística descritiva das variáveis envolvidas no presente estudo e foi utilizada para a realização da análise das hipóteses formuladas. São apresentados os construtos relativos às hipóteses formuladas, as suas respectivas variáveis de mensuração, e as variáveis de controle. As respondentes estão divididas em duas classes: instituições com spin-offs e instituições sem spin-offs. Para cada uma das classes e variável foram calculados a média das respostas, seu desvio padrão e a quantidade de respondentes.

Tabela 5 – Estatística descritiva das variáveis de pesquisa envolvidas no estudo

	Presença de spin-offs			Ausência de spin-offs		
	(48,1%) Média	Desvio padrão	N	(51,9%) Média	Desvio padrão	N
<i>Custos de busca de informações</i>						
Fácil acesso a cursos/atividades de empreendedorismo (escala likert de 1 a 5)	3,62	1,19	13	3,07	1,21	14
Conhecimento acerca dos serviços oferecidos pelo NIT (escala likert de 1 a 5)	3,54	0,78	13	3,07	1,00	14
Fácil acesso acerca de trâmites para se abrir uma empresa (1=sim, 2=não)	1,15	0,38	13	1,36	0,50	14
Fácil acesso a informações sobre fontes de financiamento e capital de risco (1=sim, 2=não)	1,23	0,44	13	1,50	0,52	14
Fácil acesso a informações sobre incubadoras e/ou parques tecnológicos (1=sim, 2=não)	1,08	0,28	13	1,36	0,50	14
Acesso à avaliação de potencial mercadológico de uma invenção (1=sim, 2=não)	1,23	0,44	13	1,57	0,51	14
Acesso a mentorias em gestão de negócios (1=sim, 2=não)	1,77	0,44	13	-	-	0
<i>Custos de negociações</i>						
Auxílio em negociações para obtenção de recursos financeiros (1=sim, 2=não)	1,62	0,51	13	-	-	0
Auxílio em negociações para instalação de spin-offs em incubadoras e parques tecnológicos (1=sim, 2=não)	1,46	0,52	13	-	-	0
Processo para abertura de spin-offs envolve extensas negociações entre a instituição de origem e o pesquisador (escala likert de 1 a 5)	3,54	1,27	13	-	-	0
<i>Grau de interação com o NIT</i>						
Profundidade do relacionamento entre pesquisadores e o NIT (escala likert com 4 pontos)	3,15	0,38	13	2,36	0,93	14
<i>Políticas direcionadas</i>						
Existência de regulamentação específica para criação de spin-offs (1=sim, 2=não)	1,69	0,48	13	2,00	0,00	14
Existência de capital de risco da instituição disponível para spin-offs (1=sim, 2=não)	1,77	0,44	13	1,71	0,47	14
Possibilidade de funcionamento de spin-offs nas instalações da instituição (1=sim, 2=não)	1,08	0,28	13	1,57	0,51	14
Possibilidade de licenças de afastamento a pesquisadores para abrir uma spin-off (1=sim, 2=não)	1,08	0,28	13	1,50	0,52	14
Possibilidade de participação de pesquisadores em spin-offs em paralelo a atividades acadêmicas regulares (1=sim, 2=não)	1,31	0,48	13	1,64	0,50	14
Percentual de royalties recebido pelo inventor em licenciamentos (%)	32,56	1,46	13	38,93	16,74	14
Despesas para proteção de PI são arcadas pelo inventor (1=sim, 2=não)	1,92	0,28	13	2,00	0,00	14
<i>Variáveis de controle*</i>						
Natureza da instituição (1=universidade; 2=instituto de pesquisa)	1,31	0,48	13	1,71	0,47	14
Idade do NIT (anos)	8,38	3,80	13	5,50	6,92	14
Quantidade de pesquisadores (número)	1128,77	1732,42	13	488,29	608,66	14
Quantidade de pedidos de patentes (número)	134,46	247,69	13	28,00	65,61	14
Existência de incubadora (1=sim, 2=não)	1,15	0,38	13	1,714	0,469	14

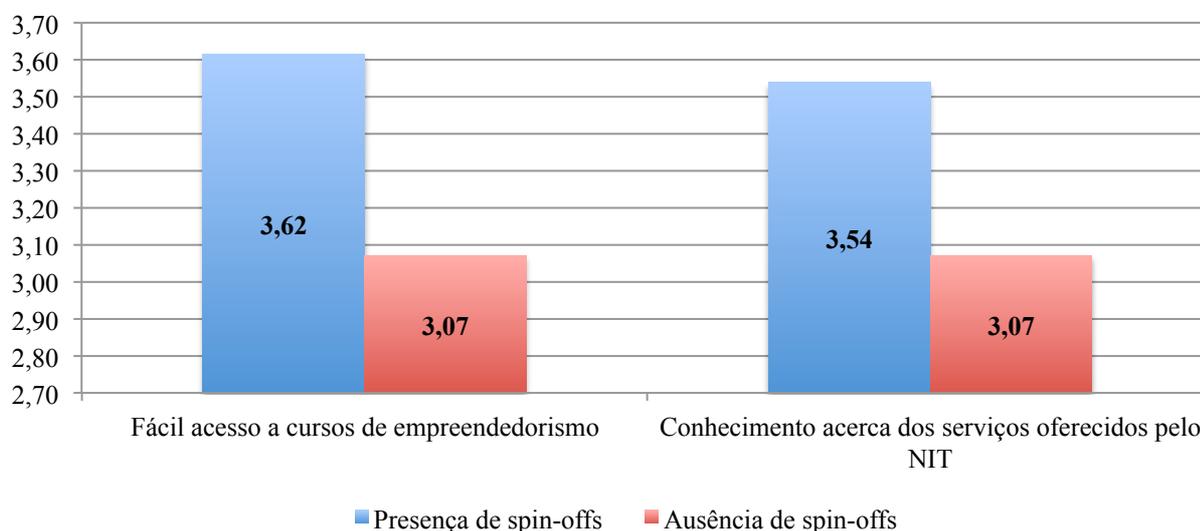
Fonte: elaboração do autor.

6.2.1 Custos de busca de informações

Neste sub-tópico são analisados os resultados das perguntas relativas à hipótese 1, de que os custos de busca de informações afetam a propensão de criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa. Essa hipótese foi estudada por meio de sete variáveis independentes, e propõe que quanto maiores forem os custos de busca de informações para os pesquisadores, menor será a propensão de criação de spin-offs.

A primeira variável estudada foi o acesso a cursos e/ou atividades de empreendedorismo. As instituições pesquisadas responderam em uma escala *likert*¹² de 5 pontos o quanto concordavam com a afirmação “os pesquisadores da Universidade / Instituto de Pesquisa possuem fácil acesso a cursos e/ou atividades de disseminação e estímulo ao empreendedorismo”. Os resultados encontrados apontam que os pesquisadores de instituições com spin-offs possuem maior acesso a atividades relacionadas ao empreendedorismo do que em instituições sem spin-offs (gráfico 16). O desvio padrão tanto para a ausência quanto para a presença de spin-offs foi muito similar, estando perto de 1,2.

Gráfico 16 – Resultados encontrados para as perguntas 1 e 2 do questionário, relativas aos custos de busca de informações



Fonte: elaboração do autor.

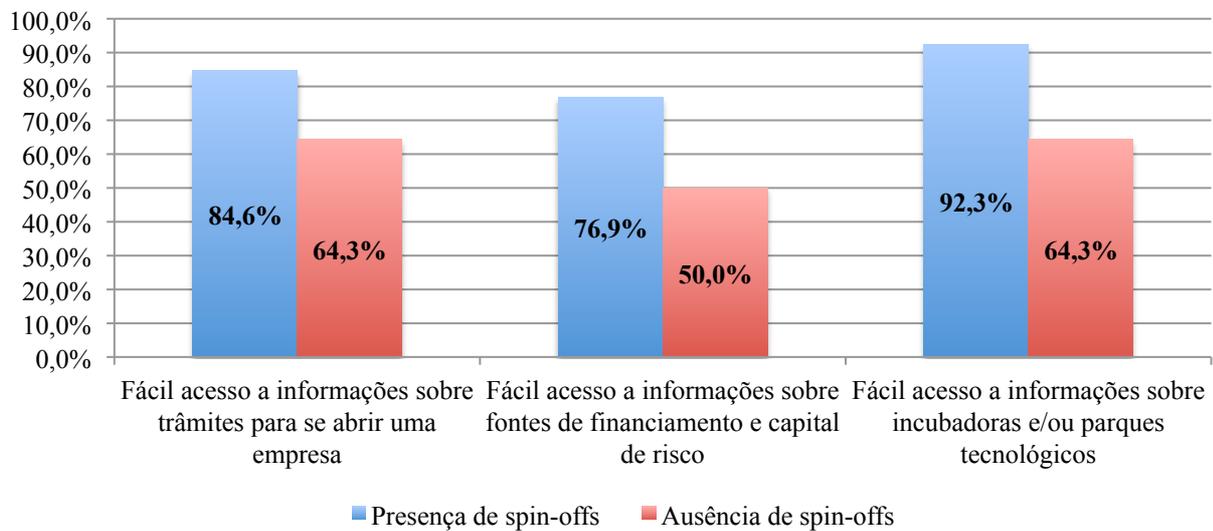
A segunda variável, também representada em escala *likert* de 5 pontos, foi relativa ao conhecimento por parte dos pesquisadores acerca dos serviços oferecidos pelo NIT

¹² Em todas as escalas *likert* de 5 pontos utilizadas o 1 corresponde a “discordo totalmente” e o 5 a “concordo totalmente”.

(gráfico 16). Os respondentes tinham que indicar o quanto concordavam com a afirmação “os pesquisadores da Universidade / Instituto de Pesquisa conhecem os serviços oferecidos pelo NIT”. A média das respostas das instituições que já criaram spin-offs foi novamente maior (3,54 contra 3,07), indicando que as instituições nas quais os pesquisadores conhecem melhor os serviços oferecidos pelo NIT são mais propensas a possuir spin-offs. O desvio padrão para as instituições que já criaram spin-offs foi de 0,78, enquanto que nas instituições que não o fizeram foi de 1,00.

As três variáveis seguintes foram relativas ao fácil acesso, por parte dos pesquisadores, a informações sobre: trâmites para se abrir uma empresa, fontes de financiamento e capital de risco, e incubadoras e/ou parques tecnológicos. Os respondentes tinham que responder com “sim” ou “não” às seguintes perguntas: “o NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) proporciona, aos pesquisadores interessados em abrir uma spin-off, informações e orientações acerca dos trâmites necessários para se abrir uma empresa?”; “o NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) proporciona, aos pesquisadores interessados em abrir uma spin-off, informações e orientações acerca de fontes de financiamento e/ou capital de risco?”; e “o NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) proporciona, aos pesquisadores interessados em abrir uma spin-off, informações e orientações acerca da existência ou disponibilidade de incubadoras e parques tecnológicos?”. O gráfico 17 apresenta o percentual das instituições que responderam com “sim” às perguntas supracitadas. O percentual de respostas “sim” foi maior nas instituições que possuíam spin-offs para todas essas perguntas, indicando uma relação positiva entre a criação de spin-offs e o fácil acesso a informações sobre o processo de criação de empresas, fontes de capitalização e sobre a disponibilidade de incubadoras e parques tecnológicos.

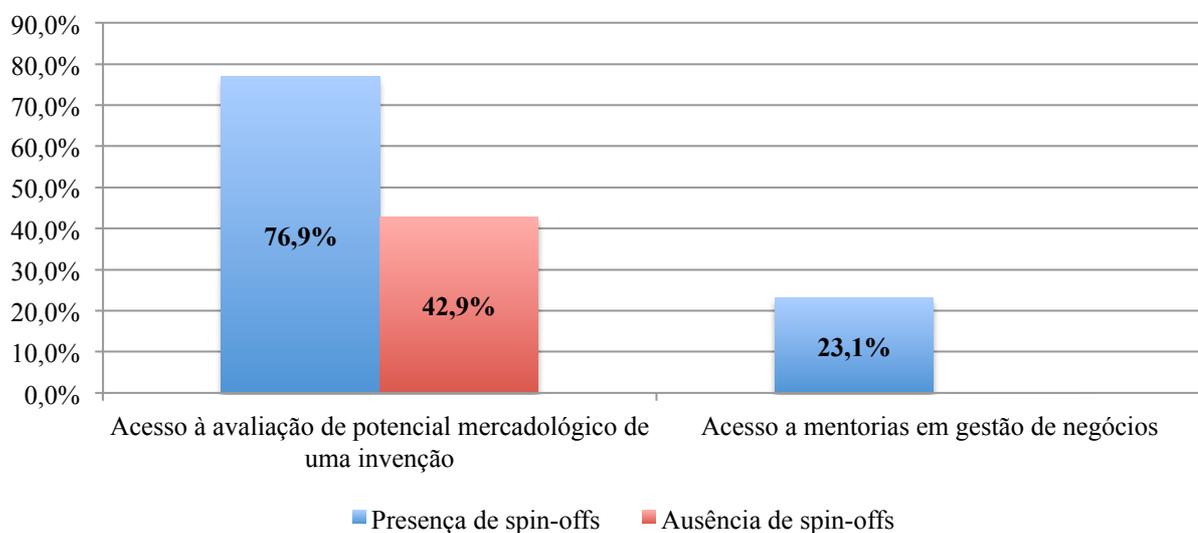
Gráfico 17 – Percentual das instituições que responderam “sim” às perguntas de 3 e 5 do questionário, relativas aos custos de busca de informações



Fonte: elaboração do autor.

As próximas variáveis estudadas foram relativas ao acesso, por parte dos pesquisadores inventores, à avaliação de potencial mercadológico de uma invenção e ao acesso, por parte das spin-offs, a mentorias em gestão de negócios. As perguntas utilizadas para mensurar essas variáveis, de resposta binária (“sim” ou “não”), foram: “O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) realiza avaliação de potencial mercadológico de suas invenções?” e “O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) oferece serviços de mentoria em gestão de negócios às suas spin-offs?”. Dentre as instituições com atividades de spin-off 76,9% afirmaram realizar avaliações de potencial de mercado de suas invenções, enquanto que nas instituições sem spin-offs apenas 42,9% o fazem (gráfico 18).

Gráfico 18 – Percentual das instituições que responderam “sim” às perguntas 6 e 7 do questionário, relativas aos custos de busca de informações



Fonte: elaboração do autor.

A variável relativa ao acesso a mentorias em gestão de negócios só foi investigada em instituições que possuem spin-offs, dado que não faria sentido prospectar uma possível mentoria a spin-offs que ainda não foram criadas. A pergunta utilizada para a mensuração dessa variável foi “o NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) oferece serviços de mentoria em gestão de negócios às suas spin-offs?”. Das 14 instituições respondentes, somente 23,1% indicaram fornecer esses serviços a suas spin-offs, o que indica que ainda não é uma prática difundida e que não parece ser determinante para a criação de empresas por parte de pesquisadores inventores.

Em síntese, pode-se dizer que há indícios de que existe uma relação positiva entre custos de busca de informações mais baixos e a presença de spin-offs em institutos de pesquisa e universidades. As respostas coletadas mostram que o acesso a informações importantes para a criação de spin-offs (variáveis estudadas) é maior nas instituições que criaram esse tipo de empresa do que nas instituições que não o fizeram.

6.2.2 Custos de negociação

Neste sub-tópico são analisados os resultados das perguntas relativas à hipótese 2, de que os custos de negociação afetam a propensão de criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa. Essa hipótese foi estudada por meio de três variáveis

independentes, e propõe que quanto maiores forem os custos de negociação para os pesquisadores, menor será a propensão de criação de spin-offs.

As duas primeiras variáveis estudadas foram a existência de auxílio aos pesquisadores em negociações para obtenção de recursos financeiros e a existência de auxílio aos pesquisadores na negociação para a instalação de spin-offs em incubadoras e parques tecnológicos. As perguntas relativas às variáveis supracitadas, de resposta binária (“sim” ou “não”), foram as seguintes: “O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) auxilia as suas spin-offs no processo de negociação para a obtenção de recursos financeiros?” e “O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) auxilia as suas spin-offs no processo de negociação para a instalação da empresa em incubadoras e parques tecnológicos?”. Essas perguntas só foram disponibilizadas para as instituições que criaram pelo menos uma spin-off, uma vez que não fariam sentido no caso da não existência dessas empresas.

Os resultados encontrados apontam que essas variáveis não exercem fortes influências na existência de spin-offs nas instituições pesquisadas, uma vez que das respondentes apenas 38,5% afirmaram auxiliar suas spin-offs em negociações para obtenção de recursos financeiros e somente 53,8% afirmaram auxiliar suas spin-offs em negociações para instalação em incubadoras e parques tecnológicos.

A terceira variável estudada diz respeito às negociações envolvidas entre a universidade/instituto de pesquisa e as spin-offs no processo de abertura dessas empresas. As instituições pesquisadas responderam em uma escala *likert* de 5 pontos o quanto concordavam com a afirmação “O processo de abertura de spin-offs envolve extensas negociações entre o pesquisador e a Universidade / Instituto de Pesquisa”. Esperou-se que extensas negociações no processo de abertura de spin-offs fossem diminuir a sua propensão em universidades e institutos de pesquisa. Entretanto, a média das respostas das instituições foi de 3,5, apontando que as negociações entre pesquisadores e suas instituições de origem para a criação dessas empresas tendem a ser extensas. Além disso, as duas instituições com a maior intensidade de spin-off (spin-offs a cada mil pesquisadores) responderam a essa pergunta com um 5, o que indica que as extensas negociações no processo de criação de spin-offs não são necessariamente um empecilho para a sua existência. Em resumo, não foi encontrada nenhum indício de que elevados custos de negociação influenciem negativamente a existência de spin-offs.

6.2.3 Grau de interação entre pesquisadores/departamentos e os NIT

Neste sub-tópico é analisado o resultado da pergunta relativa à hipótese 3, de que o grau de interação entre pesquisadores/departamentos e o NIT de uma instituição afeta a propensão de criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa. Essa hipótese foi estudada por uma única variável independente, e propõe que quanto maior for o grau de interação entre os pesquisadores/departamentos e os NIT, maior será a propensão de criação de spin-offs.

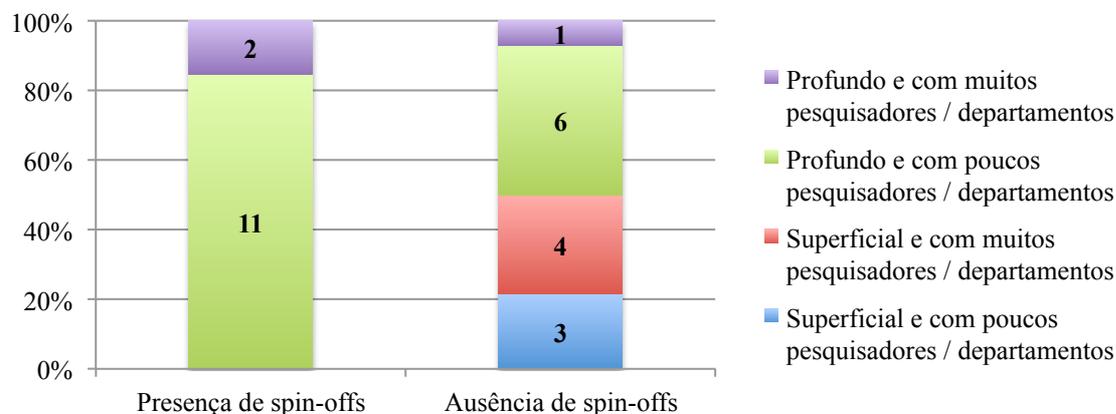
A pergunta realizada para a análise dessa variável foi a seguinte: “Como é caracterizado o relacionamento entre o NIT e os pesquisadores da Universidade / Instituto de Pesquisa?”. A resposta poderia assumir os seguintes valores¹³:

- a) Superficial com poucos pesquisadores/departamento;
- b) Superficial e com muitos pesquisadores/departamentos;
- c) Profundo e com poucos pesquisadores/departamentos;
- d) Profundo e com muitos pesquisadores/departamentos”.

Todas as instituições que já criaram spin-offs indicaram possuir um relacionamento profundo com pelo menos uma parcela de seus pesquisadores/departamentos. Dentre as instituições sem spin-offs, as respostas foram diversas, conforme ilustrado no gráfico 19. Os resultados sugerem que existe uma correlação entre a propensão de existência de spin-offs e o grau de interação entre pesquisadores/departamentos e os NIT.

¹³ Dada a continuidade encontrada entre as opções de resposta essa variável foi utilizada como uma variável contínua (escala *likert* com 4 pontos) para a formulação dos modelos de regressão logística e linear apresentados no sub-tópico 6.3.

Gráfico 19 – Perfil do relacionamento entre pesquisadores e NIT em instituições com e sem spin-offs



Fonte: elaboração do autor.

6.2.4 Políticas direcionadas à criação de spin-offs

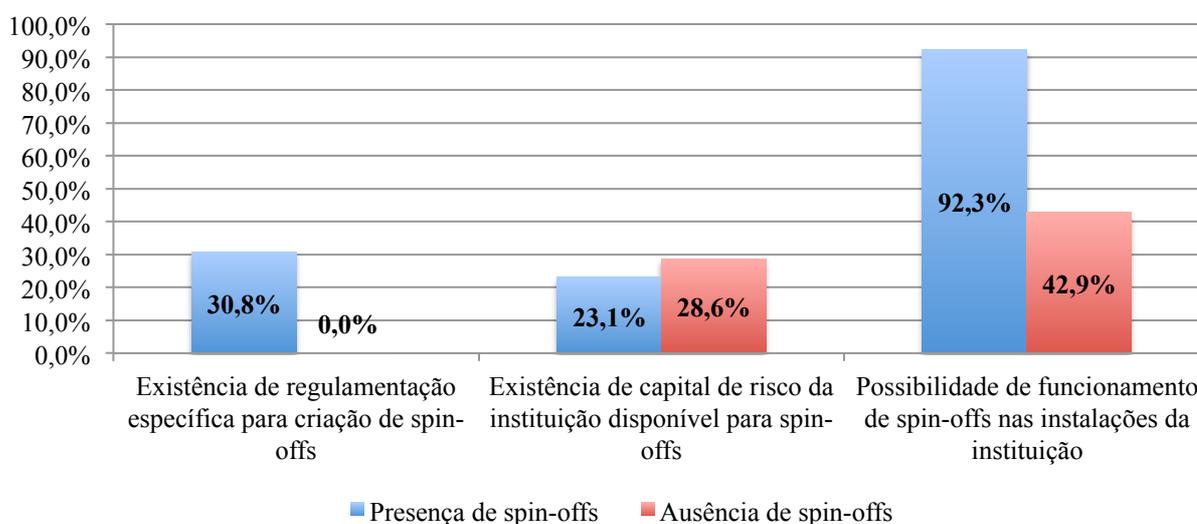
Neste sub-tópico são analisados os resultados das perguntas relativas à hipótese 4, de que políticas direcionadas à diminuição dos custos de transação no processo de geração de spin-offs afetam a positivamente a probabilidade de criação dessas empresas em universidades e institutos de pesquisa. Essa hipótese foi estudada por meio de sete variáveis independentes, sendo seis de resposta binária (“sim” ou “não”) e uma de resposta contínua.

As três primeiras variáveis estudadas foram: “existência de regulamentação específica para a criação de spin-offs”; “existência de capital de risco da instituição disponível para spin-offs”; e “possibilidade de funcionamento de spin-offs nas instalações da instituição”. Essas variáveis, de resposta binária (“sim” ou “não”), foram analisadas por meio das seguintes perguntas: “a Universidade / Instituto de Pesquisa possui uma regulamentação específica para a criação de spin-offs?”; “a Universidade / Instituto de Pesquisa já investiu ou estaria disposta a investir recursos financeiros em suas spin-offs em troca de participação acionária”; e “as spin-offs podem funcionar em instalações da Universidade / Instituto de Pesquisa, mesmo que provisoriamente e/ou em regime especial?”.

Apenas 4 das 27 instituições estudadas (14,8%) possuem uma regulamentação específica para a criação de spin-offs. Dentre essas 4 instituições todas afirmaram possuir pelo menos uma spin-off, o que é um indicativo que a presença de uma regulamentação definida pode incentivar a criação de negócios por pesquisadores. A existência de capital de risco da instituição de origem disponível para spin-offs não pareceu ser um fator determinante para a sua criação, dado que o percentual das instituições que responderam estar dispostas a investir em spin-offs é maior no grupo que ainda não gerou nenhuma dessas empresas (gráfico 20).

Entretanto, a possibilidade de funcionamento de spin-offs em instalações da instituição parece ter um efeito positivo significativo na criação dessas empresas (gráfico 20). Do grupo de respondentes que criaram spin-offs, 92,3% informaram ser possível o funcionamento dessas empresas, mesmo que de forma provisória, em suas instalações, enquanto que isso só é possível em 42,9% das instituições que ainda não criaram spin-offs.

Gráfico 20 – Percentual das instituições que responderam “sim” às perguntas de 12 a 14 do questionário, relativas às políticas de incentivo à criação de spin-offs



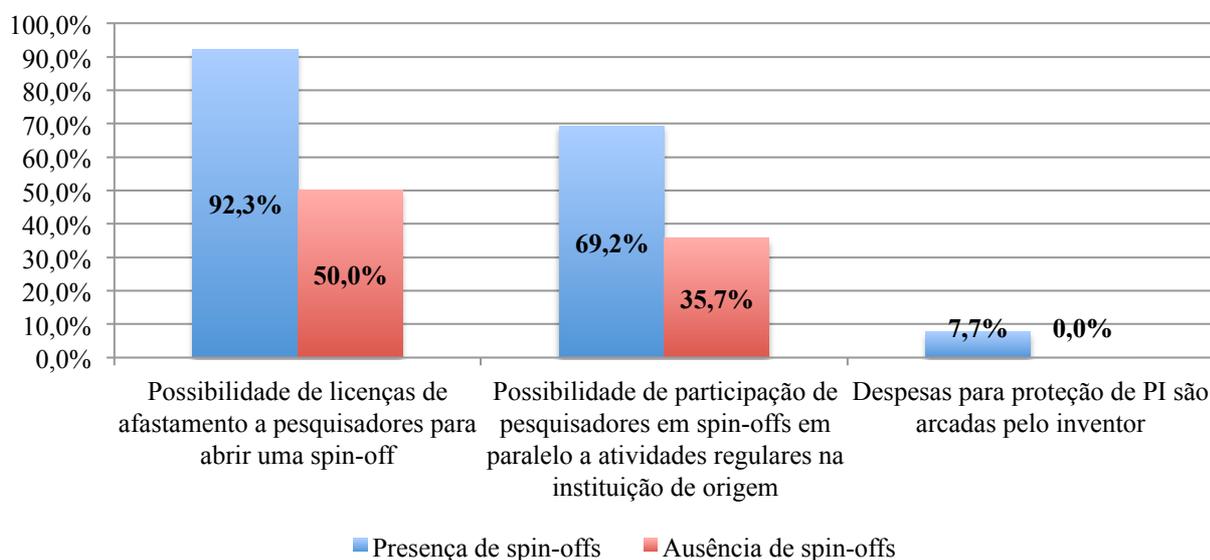
Fonte: elaboração do autor.

Em seguida, foram estudadas as variáveis “possibilidade de licenças de afastamento a pesquisadores para abrir uma spin-off”; “possibilidade de participação de pesquisadores em spin-offs em paralelo a atividades regulares na instituição de origem”; e “custeamento das despesas para proteção de PI”. As perguntas utilizadas para mensurar essas variáveis foram: “a Universidade / Instituto de Pesquisa já concedeu ou estaria disposta a conceder licenças de afastamento a pesquisadores para criarem uma spin-off?”; “a Universidade / Instituto de Pesquisa permite que seus pesquisadores participem rotineiramente em uma spin-off, em paralelo a suas atividades acadêmicas?”; e “as despesas no processo de proteção de propriedade intelectual são custeadas pelo inventor?”

As possibilidades de licenças de afastamento a pesquisadores e de participação desses indivíduos em spin-offs em paralelo a suas atividades rotineiras são mais frequentes nas instituições que já criaram esse tipo de empresas (gráfico 21). De todas as instituições pesquisadas, apenas uma informou que as despesas para a proteção de PI são arcadas pelo

inventor. Chama atenção o fato que se tratou de uma instituição federal, ou seja, a propriedade intelectual é, via de regras, de posseção da instituição, que é a responsável pelo custeio das despesas decorrentes da proteção de PI. O artigo 11. da Lei da Inovação prevê a cessão dos direitos de PI ao inventor (BRASIL, 2004), caso no qual esse indivíduo seria o responsável pelos custos oriundos de proteção de PI. Entretanto, não é esse o modelo tradicionalmente seguido pelas instituições públicas brasileiras (TORKOMIAN; SANTOS; SOARES, 2015).

Gráfico 21 – Percentual das instituições que responderam “sim” às perguntas de 15 a 17 do questionário, relativas às políticas de incentivo à criação de spin-offs



Fonte: elaboração do autor.

A última variável investigada no presente estudo foi a percentagem de royalties recebida por pesquisadores no caso de licenciamentos. Estudos de Di Gregorio e Shane (2003) apontam que essa percentagem tem uma relação inversa com a quantidade de empresas geradas em universidades. No Brasil, a Lei da Inovação assegura a inventores de ICT a participação mínima de 5% e máxima de 33,33% na partilha dos royalties resultantes de acordos de transferências de tecnologia (BRASIL, 2004). Em instituições privadas o percentual recebido pelos inventores fica a critério da instituição. Entretanto, muitas dessas instituições acabam seguindo o definido pela Lei da Inovação para guiar suas ações e políticas. Dos 27 respondentes, 22 informaram que o percentual de royalties recebido pelos inventores no caso de licenciamentos é de 33,33%, o máximo estipulado pela Lei da Inovação. Outras 3 instituições afirmaram que essa parcela é de 30,0%, enquanto que outras 2 afirmaram que seus inventores recebem respectivamente 50% e 95% das royalties em casos

de licenciamento. Vale salientar que a instituição que afirmou pagar 95% dos royalties a seus inventores é uma instituição federal, o que demonstra o desconhecimento, por parte do gestor, da legislação atual vigente.

Em resumo, pode-se dizer que há indícios que políticas voltadas à criação de spin-offs têm um efeito positivo na sua taxa de criação. Entretanto, não se pode afirmar que todos os pesquisadores conhecem as políticas de incentivo das instituições para a criação de spin-offs, o que só seria possível entrevistando esses indivíduos. Ademais, é notável o fato de que nem todos os gestores conhecem as políticas brasileiras direcionadas à inovação em universidades e institutos de pesquisa, o que pôde ser percebido por meio da análise dos dados coletados. Dessa maneira, fica evidente que a existência de políticas direcionadas à criação de spin-offs sem uma ampla divulgação pode não surtir os efeitos desejados. Em outras palavras, as informações sobre políticas e práticas de incentivo a spin-offs devem estar disponíveis ao corpo acadêmico e de gestores a baixos custos.

6.3 Modelos de regressão

Este tópico aborda a análise dos dados coletados por meio de duas regressões. A primeira a ser tratada é uma regressão logística, para relacionar as variáveis independentes e de controle à existência ou não de spin-offs em universidade e institutos de pesquisa. A segunda, por sua vez, é uma regressão linear, e relaciona a quantidade de spin-offs a cada mil pesquisadores (aqui definida como intensidade de spin-offs) nas instituições investigadas às variáveis de controle e independentes. Para ambas as regressões, tanto a variável referente ao percentual de royalties recebido pelos inventores quanto aquela referente à responsabilidade pelas despesas com proteção de PI não foram consideradas, uma vez que as respostas obtidas estavam muito concentradas em um valor específico, além de apresentarem valores inconsistentes, conforme discutido no sub-tópico 6.2.4.

As variáveis “mentoria em gestão de negócios”, “negociações para obtenção de recurso financeiro”, “negociações para instalação da empresa em incubadoras e parques tecnológicos” e “negociações envolvidas para a abertura de spin-offs” obtiveram um número muito baixo de respostas (13). Isto ocorreu devido à pouca quantidade de respondentes somado ao fato que as perguntas relativas a essas variáveis foram somente disponibilizadas às instituições que afirmaram possuir pelo uma spin-off na data de resposta. Dessa forma, para otimizar a análise estatística dos resultados, tais variáveis também foram desconsideradas no desenvolvimento dos modelos de regressão. As variáveis de controle “quantidade de pedidos

de patentes” e “quantidade de pesquisadores” estão fortemente correlacionadas (0,924). Logo, optou-se por rodar os modelos excluindo a variável “quantidade de pesquisadores”.

6.3.1 A existência ou não de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa – modelos de regressão logística

Devido à baixa quantidade de observações, algumas questões apresentaram um número elevado de respostas concentradas, de modo que não foi possível rodar modelos de regressão logística com todas as variáveis desejadas. As únicas variáveis independentes com as quais foi possível a implementação de modelos no software de regressão utilizado referem-se à hipótese 1, relativa aos custos de busca de informações; mesmo assim, ainda não em sua totalidade. Todas as variáveis de controle foram passíveis de implementação.

Foram testados quatro modelos diferentes (tabela 6). No modelo I, encontram-se todas as variáveis passíveis de implementação, conforme detalhado acima. A variável de controle “natureza da instituição” foi excluída nos modelos II e IV, enquanto que a variável “quantidade de pedidos de patentes” foi retirada nos modelos III e IV. Essa escolha se justifica quando é considerado que a proporção de patentes em universidades e institutos de pesquisa com e sem atividades de spin-off é assimétrica, conforme detalhado no tópico 6.2.

Tabela 6 – Modelo de regressão logística (variáveis binárias) para a propensão da existência de spin-offs

	Variável dependente: presença de spin-offs			
	I	II	III	IV
<i>Custos de busca de informações</i>				
Fácil acesso a cursos/atividades de empreendedorismo (escala likert de 1 a 5)	0,638	0,644	0,587	0,596
Conhecimento acerca dos serviços oferecidos pelo NIT (escala likert de 1 a 5)	0,15	0,21	0,21	0,21
Fácil acesso acerca de trâmites para abrir uma empresa (1=sim, 2=não)	-1,81	-1,28	-0,89	-0,71
Fácil acesso a informações sobre fontes de financiamento (1=sim, 2=não)	1,4	0,98	0,9	0,7
Fácil acesso a informações sobre incubadoras e/ou parques tecnológicos (1=sim, 2=não)	-3,96	-3,42	-4,47	-4,06
Acesso à avaliação de potencial mercadológico de uma invenção (1=sim, 2=não)	0,68	0,28	0,82	0,55
<i>Variáveis de controle*</i>				
Natureza da instituição (1=universidade; 2=instituto de pesquisa)	0,75	-	0,44	-
Idade do NIT (anos)	0,246	0,207	0,303*	0,275*
Quantidade de pedidos de patentes (número)	0,0051	0,0048	-	-
Existência de incubadora (1=sim, 2=não)	-3,65*	-3,05*	-3,84*	-3,41**
R ² ajustado	0,211	0,2341	0,2269	0,2523

*p<0.10, **p<0.05.

Fonte: elaboração do autor.

Comparando-se os diferentes modelos percebe-se que não houve uma mudança significativa nos coeficientes β das variáveis testadas. Entretanto, nenhuma das variáveis independentes apresentou significância estatística nos modelos testados. A variável de controle “existência de incubadora”, por sua vez, mostrou-se estatisticamente significativa em todos os quatro modelos testados. A sua significância ainda aumentou quando foram excluídas as variáveis “natureza da instituição” e “quantidade de pedidos de patentes”. O coeficiente β encontrado é negativo em todos os casos, o que indica que a presença de incubadoras é favorável à existências de empresas do tipo spin-off (conforme explicitado na tabela 6, 1 indica presença de incubadores e 2 indica a sua ausência). A variável “idade do NIT” tornou-se estatisticamente significativa quando a variável “quantidade de pedidos de patentes” foi excluída. O coeficiente β positivo indica uma correlação positiva entre a idade do NIT e a existência de spin-offs.

6.3.2 A criação de spin-offs a cada mil pesquisadores em universidades e institutos de pesquisa – modelos de regressão linear

O primeiro passo realizado foi uma avaliação do modelo de regressão baseado na análise ANOVA. Percebeu-se, entretanto, que os dados coletados não apresentaram normalidade e homogeneidade, logo foi necessária a realização de uma transformação do tipo logarítmica, de maneira a estabilizar os dados, diminuindo a sua variância e tornando seus resíduos normais. Os modelos testados, representados na tabela 7, seguiram o padrão dos modelos de regressão logística: o modelo I contou com todas as variáveis passíveis de implementação; nos modelos II e IV a variável de controle “natureza da instituição” foi excluída; por fim, nos modelos III e IV a variável de controle “quantidade de pedidos de patentes” foi retirada.

Tabela 7 – Modelo de regressão linear para a propensão da existência de spin-offs a cada mil pesquisadores

	Variável dependente: spin-offs por 1000 pesquisadores			
	I	II	III	IV
<i>Custos de busca de informações</i>				
Fácil acesso a cursos/atividades de empreendedorismo (escala likert de 1 a 5)	0,36	0,42	1,01	1
Conhecimento acerca dos serviços oferecidos pelo NIT (escala likert de 1 a 5)	4,61	4,57	2,85	2,84
Fácil acesso acerca de trâmites para abrir uma empresa (1=sim, 2=não)	-2	-2,78	-6,37	-6,22
Fácil acesso a informações sobre fontes de financiamento (1=sim, 2=não)	5,1	5,2	8,26	8,27
Fácil acesso a informações sobre incubadoras e/ou parques tecnológicos (1=sim, 2=não)	11,39	11,17	9,56	9,6
Acesso à avaliação de potencial mercadológico de uma invenção (1=sim, 2=não)	-4,3	-4,05	-5,49	-5,55
<i>Grau de interação com o NIT</i>				
Profundidade do relacionamento entre pesquisadores e o NIT (escala likert com 4 pontos)	10,24**	10,18**	9,52**	9,53**
<i>Políticas direcionadas</i>				
Existência de regulamentação específica para criação de spin-offs (1=sim, 2=não)	-14,09	-13,94	-10,59	-10,59
Existência de capital de risco da instituição disponível para spin-offs (1=sim, 2=não)	7,3	7,47	8,13	8,1
Possibilidade de funcionamento de spin-offs nas instalações da instituição (1=sim, 2=não)	-13,1	-13,53*	-11,6	-11,49*
Possibilidade de licenças de afastamento a pesquisadores para abrir uma spin-off (1=sim, 2=não)	-10,2	-9,81	-11,77	-11,88
Possibilidade de participação de pesquisadores em spin-offs em paralelo a atividades acadêmicas regulares (1=sim, 2=não)	6,3	6,9	2	1,82
<i>Variáveis de controle</i>				
Natureza da instituição (1=universidade; 2=instituto de pesquisa)	-1,01	-	0,23	-
Idade do NIT (anos)	-1,16	-1,121	-1,183	-1,193
Quantidade de pedidos de patentes (número)	-0,0176	-0,017	-	-
Existência de incubadora (1=sim, 2=não)	-15	-15,54	-11,69	-11,53
Pseudo R ²	0,5305	0,5726	0,5543	0,5914

*p<0.10, **p<0.05.

Fonte: elaboração do autor.

Diferentemente do que aconteceu nos modelos de regressão logística, os coeficientes β variaram mais fortemente quando se comparam os diferentes modelos de regressão linear. A variável independente “profundidade do relacionamento entre pesquisadores e o NIT” apresentou significância estatística para todos os modelos testados. Seu coeficiente β foi positivo em todos os casos, indicando que quando mais profundo for o

relacionamento entre pesquisadores e os NIT, maior será a intensidade de spin-offs de uma instituição. A variável “possibilidade de funcionamento de spin-offs nas instalações da instituição”, por sua vez, se tornou estatisticamente significativa quando a variável de controle “natureza da instituição” não é considerada. O coeficiente β negativo indica que a intensidade de spin-offs é maior em instituições que permitem o funcionamento dessas empresas em suas instalações.

De modo geral, pode-se atribuir a falta de resultados estatisticamente significantes à baixa quantidade de observações, sobretudo à quantidade de instituições respondentes que afirmaram possuir spin-offs. Hair et al. (2010) afirmam que para a realização de regressões o ideal é que se tenham pelo menos cinco observações para cada variável estudada, o que não foi o caso no presente estudo. Portanto, seria interessante refazer esta análise baseando-se em uma quantidade maior de observações.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal a investigação, sob a ótica da Teoria dos Custos de Transação, de fatores determinantes para a criação de empresas do tipo spin-off em universidades e institutos de pesquisa da região sudeste do Brasil. Os resultados obtidos nesta pesquisa podem ser utilizados por universidades e institutos de pesquisa com o intuito de direcionar seus esforços para a intensificação dessa forma de transferência de tecnologia para o setor privado.

Salienta-se que os objetivos iniciais propostos neste trabalho foram alcançados, uma vez que puderam ser observadas relações entre as variáveis de interesse e a criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa brasileiros. A análise dos dados coletados sugere que há indícios de que os baixos custos de busca de informações, grau de interação entre pesquisadores e NIT e políticas direcionadas influenciam positivamente a criação de spin-offs, enquanto que os custos de negociações envolvidos no processo de geração dessas empresas pareceram não exercer forte influência para a sua criação.

Dentre as variáveis analisadas relativas à hipótese 1, sobre os custos de busca de informações, apenas a variável “acesso a mentorias em gestão de negócios” pareceu não estar relacionada à criação de spin-offs. Os acessos a cursos de empreendedorismo, informações sobre trâmites para se abrir uma empresa, informações sobre fontes de financiamento e de capital de risco, informações sobre incubadoras e parques tecnológicos, avaliação de potencial mercadológico de invenções, e o conhecimento acerca dos serviços oferecidos pelo NIT foram consideravelmente maiores em instituições que já criaram spin-offs do que nas instituições que nunca geraram esse tipo de empresa. Esse conjunto de informações pode ser obtido de diversas maneiras por pesquisadores, dentre as quais merecem destaque os núcleos de inovação tecnológicas, incubadoras de empresas, departamentos de universidades / institutos de pesquisa (por meio de cursos e palestras), e órgãos específicos voltados à difusão do empreendedorismo acadêmico.

Dessa maneira, pode-se afirmar que a existência de informações a baixos custos é essencial para a criação e intensidade de spin-offs, especialmente quando se considera que ainda existe um significativo desconhecimento tanto por parte dos gestores quanto por parte dos pesquisadores acerca de procedimentos, práticas e políticas para a inovação, conforme indicado pelos resultados obtidos no presente trabalho.

O grau de profundidade da interação entre pesquisadores/departamentos e NIT (variável referente à hipótese 3) apresentou uma correlação estatisticamente significativa com a

intensidade de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa. Essa correlação enaltece o papel que os NIT possuem no processo de criação de spin-offs, seja por meio do fornecimento de informações necessárias a pesquisadores interessados em abrir essas empresas ou por meio do encorajamento e promoção de atividades relativas a empreendedorismo e inovação em geral dentro de universidades e institutos de pesquisa.

A existência de políticas direcionadas à diminuição dos custos de transação no processo de criação de spin-offs também se mostrou importante para o estímulo à geração dessas empresas. Entretanto, nem todas as variáveis pesquisadas apresentaram uma relação bem definida com a criação de empresas por pesquisadores. A existência de capital de risco da instituição disponível para spin-offs, por exemplo, pareceu não exercer influência sobre a sua existência nas instituições pesquisadas, indo de encontro à investigação de Di Gregorio e Shane (2003), cujos resultados apontaram uma maior intensidade de spin-offs em instituições que se dispõem a investir em suas spin-offs em troca de participação acionária. Não se sabe ao certo até que ponto os pesquisadores estão cientes da disponibilidade de suas instituições de origem a investir em spin-offs, podendo o resultado encontrado ser fruto da falta de informações desses pesquisadores.

As variáveis relativas ao percentual de royalties recebido por inventores em casos de licenciamentos e aos responsáveis pelos custos para a proteção de propriedade intelectual tiveram respostas muito concentradas, sendo essas respostas em alguns casos incoerentes. Logo, não foi possível a sua utilização nas análises realizadas.

A existência de regulamentação definida prevendo a criação de spin-offs não foi frequente entre as instituições pesquisadas. Entretanto, vale salientar que todas as instituições nas quais essa regulamentação está implementada já geraram spin-offs. A possibilidade de funcionamento de spin-offs nas instalações de sua instituição de origem foi, por sua vez, das variáveis relativas a políticas direcionadas, a que se mostrou mais importante no processo de criação dessas empresas. Essa variável obteve significância estatística em dois dos quatro modelos de regressão linear testados para a correlação entre variáveis independentes e a intensidade de spin-offs. Por fim, as variáveis relativas às possibilidades de licenças de afastamento a pesquisadores para abrir spin-offs e de participação de pesquisadores em spin-offs em paralelo a suas atividades regulares também apresentaram correlações positivas com a criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa.

Em geral, no que diz respeito às políticas de incentivos a spin-offs e à inovação acadêmica, pode-se observar que o governo tem criado, ao longo dos últimos anos, mecanismos para o desenvolvimento do cenário nacional de inovação em universidades e

institutos de pesquisa. O marco mais importante nesse processo foi, sem dúvida, a promulgação da Lei da Inovação, que possibilitou, dentre outros, a criação de mecanismos como salvaguardas contratuais, compartilhamento de laboratórios e a obrigatoriedade da existência de NIT em ICT. Entretanto, a Lei foi apenas o primeiro passo no processo de inovação apoiado em universidades e institutos de tecnologia brasileiros, uma vez que proteger resultados de pesquisa e transferi-los para o mercado envolve um conjunto complexo de ações e decisões institucionais (TORKOMIAN; SANTOS; SOARES, 2015).

São enormes os desafios enfrentados no processo de inovação, dado que as novas dinâmicas envolvidas podem desencadear conflitos culturais e obstáculos jurídicos, que vão desde a falta de recursos humanos especializados até a resistência da comunidade acadêmica e de seus gestores aos novos procedimentos para a proteção de propriedade intelectual e transferência de tecnologia.

Percebe-se, assim, que o governo e a gestão da academia assumem um papel crucial no processo de inovação no Brasil, sendo esses os agentes de mudança no contexto do presente trabalho (NORTH, 1994). A criação de estruturas como NIT por si só não é suficiente para assegurar o desenvolvimento de atividades de inovação dentro da academia. Faz-se necessária a criação de políticas e mecanismos de direcionamento, orientação de procedimentos e soluções que diminuam incertezas e, conseqüentemente, os custos de transação envolvidos no processo de inovação acadêmica, tanto no âmbito governamental, quanto no âmbito acadêmico, por parte dos gestores da academia.

Embora a Lei da Inovação tenha exercido um impacto positivo no cenário brasileiro de inovação, ainda existem pontos a serem melhorados, sobretudo no que diz respeito à criação de spin-offs. Isso fica evidente quando se considera que a atividade de “licença sem remuneração para o pesquisador constituir empresa” é a menos frequente nas políticas de inovação das ICT brasileiras (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2014). Deve-se atentar também para o fato de que a criação de spin-offs ainda não é abordada de maneira direta no formulário do Formict, o que indica a falta de atenção do governo a atividades relacionadas com a criação dessas empresas no Brasil. Desafio adicional à geração de spin-offs no Brasil se dá quando é considerada a enorme burocracia envolvida nos processos relativos a abrir, manter e fechar um negócio.

Em geral, pode-se dizer que embora observados resultados positivos nos últimos anos, o processo de transferência de tecnologia em universidades e institutos de pesquisa no Brasil ainda está em sua fase inicial. O país precisa adotar uma estratégia de crescimento global baseada no conhecimento. Para tanto faz-se necessária a integração de

esforços ao longo das esferas pública, acadêmica e privada, de maneira que seja possível criar e manter um elevado nível de sucesso em atividades inovativas.

7.1 Limitações do estudo

Uma das limitações do presente estudo está relacionada à unidade de análise escolhida. Uma possível extensão ou aprofundamento da pesquisa conduzida seria a escolha de pesquisadores como unidade de análise. Dessa maneira seria possível uma avaliação mais profunda de sua percepção em relação aos custos de transação envolvidos no processo de criação de spin-offs.

Uma outra limitação do trabalho é o fato de que a Teoria dos Custos de Transação, embora explique uma gama de fenômenos relativos à inovação na academia, não consegue descrevê-los em sua totalidade. Dentre as principais críticas à TCT está o fato de que essa teoria não considera elementos institucionais culturais (SCOTT, 2008) e fatores como a imersão social de indivíduos (GRANOVETTER, 1985) em sua análise.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARWAL, R.; ECHAMBADI, R.; FRANCO, A. M.; SARKAR, M. Knowledge transfer through inheritance: spin-out generation, development and survival. **Academy of Management Journal**, v. 47, n. 4, p. 501–522, 2004. Disponível em: <<http://amj.aom.org/content/47/4/501.short>>. Acesso em: 14/7/2014.
- ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS. Bayh-Dole Act. Disponível em: <http://www.autm.net/Bayh_Dole_Act1.htm>. Acesso em: 14/8/2013.
- ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS. **AUTM Licensing Survey**. Norwalk, 2001.
- AUDRETSCH, D.; ALDRIDGE, T.; OETTL, A. The Knowledge Filter and Economic Growth: The Role of Scientist Entrepreneurship. **Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy**, 2006. Disponível em: <<http://www.econstor.eu/handle/10419/24909>>. Acesso em: 14/7/2014.
- BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 7th ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.
- BOSCHMA, R. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. **Regional Studies**, v. 39, n. 1, p. 61–74, 2005. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0034340052000320887>>. Acesso em: 9/7/2014.
- BRASIL. **Lei da Informática**. Brasil: Presidência da República, 1991.
- BRASIL. **Lei da Inovação Tecnológica**. Brasil: Presidência da República, 2004.
- BRASIL. **Lei do Bem**. Brasil: Presidência da República, 2005.
- BRYMAN, A. Barriers to Integrating Quantitative and Qualitative Research. **Journal of Mixed Methods Research**, v. 1, n. 1, p. 8–22, 2007. Disponível em: <<http://mmr.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/2345678906290531>>. Acesso em: 14/7/2014.
- BUENO, A.; TORKOMIAN, A. L. V. Mecanismos de Apoio Financeiro à Inovação Tecnológica. XIV Congresso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2011. **Anais...** . p.1–16, 2011. Lima, Peru.
- CARLSSON, B.; JACOBSSON, S.; HOLMÉN, M.; RICKNE, A. Innovation systems: analytical and methodological issues. **Research policy**, v. 31, n. 2, p. 233–245, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873330100138X>>. Acesso em: 1/8/2014.
- CARVALHO, M. M. DE. **Nota Técnica sobre Matrícula e IES: Relação e Projeção**. Rio de Janeiro, 2004.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas. **Parcerias Estratégicas**, v. 8, p. 237–255, 2000.
- CAUCHIK MIGUEL, P. A.; HO, L. L. Levantamento Tipo Survey. In: P. A. CAUCHIK MIGUEL (Ed.); **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2nd ed., p.75–130, 2012. Rio de Janeiro: Elsevier.
- CHALMERS, A. F. **O QUE É CIÊNCIA AFINAL?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CLARYSSE, B.; TARTARI, V.; SALTER, A. The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship. **Research Policy**, v. 40, n. 8, p. 1084–1093, 2011. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733311000916>>. Acesso em: 12/3/2013.
- CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; VAN DE VELDE, E. Entrepreneurial Origin, Technological Knowledge, and the Growth of Spin-Off Companies. **Journal of Management Studies**, v. 48, n. 6, p. 1420–1442, 2011. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-6486.2010.00991.x>>. Acesso em: 11/3/2013.

- COASE, R. The nature of the firm. **Economica**, v. 4, n. 16, p. 386–405, 1937. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x/full>>. Acesso em: 25/7/2014.
- COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. **Research Policy**, v. 26, p. 475–491, 1997.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Geocapes: Dados Estatísticos. Disponível em: <<http://geocapes.capes.gov.br/geocapes2/>>. Acesso em: 28/1/2015.
- CORNELL UNIVERSITY; INSEAD; WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **The Global Innovation Index 2014: The Human Factor In Innovation**. Fontainebleau, Ithaca, and Geneva: World Intellectual Property Organization, 2014.
- DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.
- DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT. **Patente – Eine Informationsbroschüre zum Patent**. München, 2010.
- EDQUIST, C. Innovation Systems and Innovation Policy: the state of the art. . DRUID’s Nelson and Winter Conference. **Anais...**, 2001. Aalborg, Denmark.
- EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. In: J. Fagerberg; D. Mowery; R. Nelson (Eds.); **The Oxford handbook of innovation**. p.181–208, 2005. Oxford: Oxford University Press.
- ETZKOWITZ, H. The second academic revolution and the rise of entrepreneurial science. **IEEE Technology and Society Magazine**, v. 20, n. 2, p. 18–29, 2001. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=948843>>. .
- ETZKOWITZ, H. Research groups as “quasi-firms”: the invention of the entrepreneurial university. **Research Policy**, v. 32, n. 1, p. 109–121, 2003. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733302000094>>. .
- ETZKOWITZ, H.; ASPLUND, P.; NORDMAN, N. Beyond Humboldt: Emergence of Academic Entrepreneurship in the U. S. and Sweden. **Cerum Working Paper**, , n. 27, 2001. Disponível em: <http://www.cerum.umu.se/digitalAssets/19/19115_cwp_27_01.pdf>. Acesso em: 24/7/2014.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Future Location of Research: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations II. **Easst Review**, v. 15, n. 4, p. 20–25, 1996.
- EUROPEAN COMMISSION. **Entrepreneurial innovation in Europe: a review of 11 studies of innovation policy and practice in today’s Europe**. Luxemburg, 2003.
- EUROPEAN COMMISSION. Innovation Statistics. Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Innovation_statistics#Further_Eurostat_information>. Acesso em: 14/7/2013.
- FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando o SPSS**. 2nd ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FÓRUM NACIONAL DE GESTORES DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. **Relatório de Gestão FORTEC 2010-2014**. Manaus, 2014.
- FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152–194, 2002.
- FRITSCH, M.; GRAF, H. How sub-national conditions affect regional innovation systems: The case of the two Germanys. **Papers in Regional Science**, v. 90, n. 2, p. 331–354, 2011.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Indicadores FAPESP de ciência, Tecnologia e Inovação**. São Paulo, 2014.

GODIN, B. Research and the practice of publication in industries. **Research Policy**, v. 25, n. 4, p. 587–606, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733395008594>>. Acesso em: 14/7/2014.

GOLDFARB, B.; HENREKSON, M. Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property. **Research Policy**, v. 32, n. 4, p. 639–658, 2003. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733302000343>>. .

GRANOVETTER, M. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. **American journal of sociology**, v. 91, n. 3, p. 481–510, 1985.

DI GREGORIO, D.; SHANE, S. Why do some universities generate more start-ups than others? **Research policy**, v. 32, n. 2, p. 209–227, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733302000975>>. Acesso em: 14/7/2014.

GRIMALDI, R.; KENNEY, M.; SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. 30 years after Bayh–Dole: Reassessing academic entrepreneurship. **Research Policy**, v. 40, n. 8, p. 1045–1057, 2011. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733311000874>>. Acesso em: 7/3/2013.

GUERRA, M. J.; GRAZZIOTIN, Z. J. Educação empreendedora nas universidades brasileiras. In: R. M. A. Lopes (Ed.); **Educação empreendedora: conceitos, modelos e práticas**. p.67–92, 2010. Rio de Janeiro: Elsevier.

GUSMÃO, R. Práticas e Políticas Internacionais de Colaboração Ciência-Indústria. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, n. 2, p. 327–360, 2002.

HAIR, J.; BLACK, W.; BABIN, B.; ANDERSON, R. **Multivariate data analysis**. 7th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2010.

HEKKERT, M. P.; SUURS, R. A. A.; NEGRO, S. O.; KUHLMANN, S.; SMITS, R. E. H. M. Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 74, n. 4, p. 413–432, 2007. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040162506000564>>. Acesso em: 9/7/2014.

HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual's scientific research output. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 102, n. 46, p. 16569–16572, 2005.

KENNEY, M.; GOE, W. R. The role of social embeddedness in professorial entrepreneurship: a comparison of electrical engineering and computer science at UC Berkeley and Stanford. **Research Policy**, v. 33, n. 5, p. 691–707, 2004. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733304000034>>. Acesso em: 8/8/2014.

KRABEL, S.; MUELLER, P. What drives scientists to start their own company? An empirical investigation of Max Planck Society scientists. **Research Policy**, v. 38, n. 6, p. 947–956, 2009. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733309000456>>. Acesso em: 9/3/2013.

LEI DA INFORMÁTICA. Benefícios. Disponível em: <<http://leidainformatica.com/beneficios/>>. Acesso em: 27/1/2015.

LEI DO BEM. Benefícios Fiscais. Disponível em: <<http://www.leidobem.com/beneficios-fiscais-lei-do-bem/>>. Acesso em: 27/1/2015.

LEYDESDORFF, L.; FRITSCH, M. Measuring the knowledge base of regional innovation systems in Germany in terms of a Triple Helix dynamics. **Research Policy**, v. 35, n. 10, p. 1538–1553, 2006.

- LOCKETT, A.; WRIGHT, M. Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. **Research Policy**, v. 34, n. 7, p. 1043–1057, 2005. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733305001010>>. Acesso em: 28/3/2013.
- LOPES, R. M. A. Referenciais para a educação empreendedora. In: R. M. Lopes (Ed.); **Educação empreendedora: conceitos, modelos e práticas**. p.17–44, 2010. Rio de Janeiro: Elsevier.
- MACIEL, W. K. DOS S.; DOURADO, R. C.; FARIA, T. A. DE. Principais Resultados do Censo 2012. 3º Encontro Nacional do Censo de Educação Superior - Palestras. **Anais...**, 2013. Foz do Iguaçu: INEP. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/centso_superior/encontro_nacional/2013/palestra_resultados_do_censo_da_educacao_superior_2012.pdf>. .
- MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247–264, 2002.
- MARTINS, R. A. Princípios da pesquisa científica. In: P. A. Cauchik Miguel (Ed.); **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2nd ed., p.7–31, 2012a. Rio de Janeiro: Elsevier.
- MARTINS, R. A. Abordagens Quantitativas e Qualitativas. In: P. A. Cauchik Miguel (Ed.); **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2nd ed., p.47–63, 2012b. Rio de Janeiro: Elsevier.
- MESQUITA, J. **Estatística Multivariada Aplicada à Administração. Guia prático para utilização de SPSS**. 1st ed. Curitiba: Editora CRV, 2010.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional. Plano de Ação 2007-2010**. Brasília, 2007.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 - 2015**. Brasília, 2012.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Relatório FORMICT 2013. Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil**. Brasília, 2014.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/740.html?execview=>>>. Acesso em: 21/1/2015.
- MOTA, R. Exploring integrated independent learning and innovation in the Brazilian postgraduate programmes. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 20, p. 289–312, 2013.
- NORTH, D. **Custos de Transação, Instituições e Desempenho Econômico**. Rio de Janeiro: Editora Instituto Liberal do RJ, 1994.
- O'SHEA, R.; ALLEN, T. J.; O'GORMAN, C.; ROCHE, F. Universities and Technology Transfer: A Review of Academic Entrepreneurship Literature. **Irish Journal of Management**, v. 25, n. 2, p. 11–29, 2004.
- OLIVEIRA, F. E. M. DE. **SPSS básico para Análise de Dados**. 1st ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Turning Science into Business. Patenting and Licensing at Public Research Organisations**. Paris: OECD Publishing, 2003.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation**. 3rd ed. Paris: OECD Publishing, 2005.

OWEN-SMITH, J.; POWELL, W. To patent or not: Faculty decisions and institutional success at technology transfer. **The Journal of Technology Transfer**, v. 26, p. 99–114, 2001. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1023/A:1007892413701>>. Acesso em: 23/7/2014.

PIEKARSKI, A. E. T. **O Sistema de Inovação em São Carlos sob uma abordagem sistêmica e a análise de redes**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

POWELL, W. Neither market nor hierarchy: network forms of organization. **Research in Organization Behavior**, v. 12, p. 295–336, 1990. Disponível em: <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=zuZ3HEi4dXIC&oi=fnd&pg=PA315&dq=Neither+market+nor+hierarchy&ots=vDqkMg_AKP&sig=Mt7gM8khLM5QMPB171EcCIak5PY>. Acesso em: 25/7/2014.

QUACQUARELLI SYMONDS LIMITED. QS World University Rankings® 2014/15. Disponível em: <<http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2014#sorting=rank+region=349+country=353+faculty=+stars=false+search=>>>. Acesso em: 10/2/2015.

REDE DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E COMERCIALIZAÇÃO DE TECNOLOGIA. O Projeto de Lei de Inovação: Qual é a Lei mais adequada para alavancar a Inovação Tecnológica no Brasil? VII Encontro de Propriedade Intelectual e Comercialização de Tecnologia e II Workshop de Propriedade Intelectual ANPROTEC. **Anais...** . p.87–124, 2004. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, INPI, Brasília, ANPROTEC.

RINDFLEISCH, A.; HEIDE, J. Transaction Cost Analysis: Past, Present, and Future Applications. **Journal of Marketing**, v. 61, n. 4, p. 30–54, 1997. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1252085>>. Acesso em: 25/7/2014.

RISOLA, S. W. Vale a pena recorrer a uma incubadora? In: N. Grando (Ed.); **Empreendedorismo inovador: como criar startups de tecnologia no Brasil**. p.441–476, 2012. São Paulo: Évora.

RODRIGUES, C. Universities, the Second Academic Revolution and Regional Development: A Tale (Solely) Made of “Techvalleys”? **European Planning Studies**, v. 19, n. 2, p. 179–194, 2011. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09654313.2011.532664>>. Acesso em: 22/7/2014.

SANTOS, M. E. R. DOS; TORKOMIAN, A. L. V. Technology transfer and innovation : The role of the Brazilian TTOs. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, v. 12, n. 1, p. 89–111, 2013.

SCOTT, W. **Institutions and Organizations**. 3rd ed. London: Gafe Publications, 2008.

SÉCCA, R. X.; LEAL, R. M. Análise do setor de ensino superior privado no Brasil. **BNDES Setorial**, v. 30, p. 103–156, 2014.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Sobrevivência das Empresas no Brasil - 2013. **Coleção Estudos e Pesquisas**. Brasília: Sebrae, 2013. Disponível em: <www.biblioteca.sebrae.com.br>. .

SHANE, S. Selling University Technology: Patterns from MIT. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 122–137, 2002. Disponível em: <<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.48.1.122.14281>>. Acesso em: 23/7/2014.

SHANE, S. Encouraging university entrepreneurship? The effect of the Bayh-Dole Act on university patenting in the United States. **Journal of Business Venturing**, v. 19, n. 1, p. 127–151, 2004. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883902602001143>>. Acesso em: 15/5/2013.

SHANE, S.; STUART, T. Organizational endowments and the performance of university start-ups.

Management science, v. 48, n. 1, p. 154–170, 2002. Disponível em:

<<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.48.1.154.14280>>. Acesso em: 14/7/2014.

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, n. 1, p. 27–48, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733301001962>>. Acesso em: 14/7/2014.

SIMESTER, D.; KNEZ, M. Direct and Indirect Bargaining Costs and the Scope of the Firm. **The Journal of Business**, v. 75, n. 2, p. 283–304, 2002. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/10.1086/338704>>. Acesso em: 9/8/2014.

SJR SCIMAGO JOURNAL & COUNTRY RANK. Country Rankings. Disponível em:

<<http://www.scimagojr.com/countryrank.php>>. Acesso em: 22/1/2015.

SOARES, T. J. C. C.; TORKOMIAN, A. L. V. Fatores determinantes para a criação de spin-off. XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...**, 2014. Curitiba: Encontro Nacional de Engenharia de Produção.

TATE, W. L.; DOOLEY, K. J.; ELLRAM, L. M. Transaction Cost and Institutional Drivers of Supplier Adoption of Environmental Practices. **Journal of Business Logistics**, v. 32, n. 1, p. 6–16, 2011. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.2158-1592.2011.01001.x>>. .

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN. TUMentrepreneurship. Disponível em:

<<http://www.tum.de/wirtschaft/entrepreneurship/>>. .

TORKOMIAN, A. L. V. Transferência de tecnologia, inovação tecnológica e desenvolvimento. In: A. M. M. de Azevedo; M. A. Silveira (Eds.); **Gestão da Sustentabilidade Organizacional: Desenvolvimento de Ecossistemas Colaborativos**. p.101–114, 2011. Brasil: Gráfica Bandeirantes.

TORKOMIAN, A. L. V.; PLONSKY, G. A. Aproveitamento da pesquisa acadêmica na “capital da tecnologia.”. XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. **Anais...** p.714–729, 1998. São Paulo, Brasil: USP.

TORKOMIAN, A. L. V.; SANTOS, M. E. R. DOS; SOARES, T. J. C. C. The Innovation Law, the creation of technology transfer offices, and their impact on the Brazilian innovation landscape. In: S. Breznitz; H. Etkowitz (Eds.); **University Technology Transfer: The Globalization of Academic Innovation**. 1st ed., 2015. Routledge.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. Number of Utility Patent Applications Filed in the United States, By Country of Origin, Calendar Years 1965 to Present. Disponível em:

<http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/appl_yr.htm>. Acesso em: 23/1/2015.

WILLIAMSON, O. Markets and hierarchies: some elementary considerations. **The American economic review**, v. 63, n. 2, p. 316–325, 1973. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1817092>>. Acesso em: 25/7/2014.

WILLIAMSON, O. The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach. **American journal of sociology**, v. 87, n. 3, p. 548–577, 1981. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2778934>>. Acesso em: 1/8/2014.

WOOD, M. S. Does One Size Fit All? The Multiple Organizational Forms Leading to Successful Academic Entrepreneurship. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v. 33, n. 4, p. 929–947, 2009.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **PCT Yearly Review: The International Patent System - 2013**. Geneva, 2013.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Patent Cooperation Treaty Yearly Review: The International Patent System - 2014**. Geneva, 2014a.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Indicators**. Geneva, 2014b.

YANG, L.; YUNLONG, D. Evolution of Innovation Network Governance Mode from Analysis of University Spin-Off Companies' Growth: a Case Study of Neusoft Group. . 8th International Conference on Innovation & Management. **Anais...** . p.624–631, 2011. Kitakyushu, Japan.

ZANDER, U.; KOGUT, B. Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test. **Organization science**, v. 6, n. 1, p. 76–92, 1995. Disponível em: <<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.6.1.76>>. Acesso em: 6/8/2014.

ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG GMBH. **Spinoff-Gründungen aus der öffentlichen Forschung in Deutschland**. Mannheim, 2002.

ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG GMBH. **Start-ups zwischen Forschung und Finanzierung: Hightech-Gründungen in Deutschland**. Mannheim, 2007.

9 APÊNDICE A – O PROTOCOLO DE PESQUISA

Este protocolo descreve os procedimentos de campo seguidos antes e durante a coleta de dados do presente trabalho. Também apresenta o questionário de pesquisa que foi utilizado como instrumento de coleta juntamente às universidades e institutos de pesquisa da região sudeste do Brasil.

A escolha das instituições participantes foi realizada com base na junção duas listas de instituições científicas e tecnológicas do Brasil. A primeira, foi a lista dos afiliados ao FORTEC Sudeste, que foi fornecida pela Profa. Ana Lúcia Torkomian, da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. A segunda lista, por sua vez, foi extraída da relação de participantes contida no relatório Formict ano base 2013.

O primeiro passo realizado após a montagem da relação das instituições pesquisadas foi a busca (quando não disponível) e confirmação dos e-mails dos responsáveis pelos NIT em cada instituição. Essa busca foi realizada nos sites dessas instituições e por meio de telefonemas aos respectivos NIT, e foi realizada antes do primeiro contato formal com os diretores / gerentes dos escritórios de transferência de tecnologia das instituições pesquisadas. Ao final desta etapa, foi possível obter o e-mail dos responsáveis de 102 das 118 instituições contidas na relação original.

O próximo passo foi o contato com as instituições pesquisadas por meio de e-mails. Foram enviados no total três e-mails a cada uma das instituições participantes, sendo todos direcionados ao diretor ou gerente dos escritórios de transferência de tecnologia das universidades e institutos de pesquisa estudados (quadros 1 e 2). O primeiro e-mail contemplou uma apresentação e descrição geral do estudo realizado, pedindo a participação das instituições no estudo. Os segundo e terceiro e-mails, por sua vez, reforçaram o pedido de participação por parte das instituições selecionadas. Em paralelo também foram feitos contatos por telefone, de maneira a esclarecer quaisquer eventuais dúvidas dos participantes e reforçar mais uma vez o pedido de colaboração.

Quadro 1 – E-mail de apresentação do trabalho às instituições participantes**E-mail de apresentação do trabalho**

Estimados Senhoras e Senhores,

Meu nome é Thiago Soares e sou aluno de mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, sob orientação da Profa. Dra. Ana Lúcia Torkomian. A temática da minha dissertação está voltada ao estudo dos impactos de práticas e políticas do NIT e da Universidade/Instituto de Pesquisa na taxa de criação de spin-offs, que são empresas fundadas por pesquisadores e/ou estudantes com o intuito de explorar propriedade intelectual desenvolvida na Universidade/Instituto de Pesquisa. Esperamos, com os resultados encontrados, contribuir para o direcionamento de esforços de universidades e institutos de pesquisa que buscam a intensificação da transferência de tecnologia da academia para a indústria, em particular da região sudeste, objeto desta pesquisa.

Para tanto, gostaríamos de contar com a sua ajuda no preenchimento de um questionário direcionado até a próxima sexta-feira, dia 19/12. Abaixo pode ser encontrado o link de acesso:

<http://www.formularios.ufscar.br/index.php/791729/lang-pt-BR>

Ressaltamos que o questionário é completamente anônimo. Para cada resposta serão doados cinco reais à Instituição de Caridade Nosso Lar, localizada em São Carlos e voltada ao atendimento de crianças e adolescentes carentes da região. Mais informações à respeito da instituição podem ser encontradas no endereço www.nossolarsaocarlos.com.br.

A sua contribuição é essencial para o desenvolvimento do trabalho proposto. Sem mais para o momento, fico à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,
Thiago Soares

Fonte: elaboração do autor.

Quadro 2– E-mails reforçando o pedido de participação das instituições selecionadas no trabalho proposto**Primeiro e-mail reforçando o pedido de participação**

Estimados Senhoras e Senhores,

Reforço o pedido para o preenchimento do questionário enviado abaixo, a respeito da criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa brasileiros. O tempo necessário para tanto é de menos de 10 minutos. Segue novamente o link de acesso:

<http://www.formularios.ufscar.br/index.php/791729/lang-pt-BR>

Muitíssimo obrigado pela sua ajuda!

Estou à disposição para qualquer esclarecimento que se faça necessário.

Atenciosamente,
Thiago Soares

Segundo e-mail de reforçando o pedido de participação

Prezados Senhoras e Senhores,

Primeiramente desejo a todos um ótimo Ano Novo. Estou escrevendo para reforçar o pedido para o preenchimento do questionário abaixo, a respeito da criação de spin-offs em universidades e institutos de pesquisa brasileiros. O tempo necessário para o preenchimento é de menos de 10 minutos. Esclareço ainda que para responder o questionário não é necessário que a instituição possua spin-offs. Segue o link de acesso:

<http://www.formularios.ufscar.br/index.php/791729/lang-pt-BR>

Muitíssimo obrigado e uma ótima semana!

Estou à disposição para qualquer esclarecimento que se faça necessário.

Atenciosamente,
Thiago Soares

Fonte: elaboração do autor.

Abaixo nos quadros 3, 4, 5 e 6 pode ser encontrado o questionário utilizado para a coleta de dados, que foi armazenado nos servidores da UFSCar. Esse questionário foi preparado com base na revisão de literatura e no desenvolvimento teórico apresentados neste trabalho, e foi direcionado aos diretores ou gerentes dos núcleos de inovação tecnológica das instituições participantes. Ressalta-se que no questionário utilizado os escritórios de transferências de tecnologia são chamados de NIT (Núcleos de Inovação Tecnológica).

Quadro 3 – Apresentação do questionário e variáveis de caracterização das instituições pesquisadas

Mensagem de boas-vindas			
<p>Esta pesquisa tem como intuito estudar quais são os fatores de maior impacto na taxa de criação de spin-offs de diferentes universidades e institutos de pesquisa do Brasil. Ao final do estudo é esperado que se possa propor um conjunto de melhores práticas e políticas para o incentivo à criação de spin-offs, contribuindo, assim, para a promoção da inovação tecnológica no Brasil. Ressaltamos que as respostas deste questionário são anônimas e não serão utilizadas para medir e/ou divulgar quaisquer indicadores de desempenho dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) pesquisados.</p> <p>Para fins deste trabalho serão consideradas spin-offs empresas fundadas por pelo menos um membro da academia (estudantes e/ou pesquisadores) nas quais novos resultados de pesquisa de universidades ou institutos de pesquisa foram imprescindíveis para a sua formação. Ressaltamos que todas as perguntas são referentes à Universidade e ao NIT aos quais o respondente faz parte.</p> <p>Para cada resposta enviada assumimos o compromisso de doar 5 reais à instituição de caridade Nosso Lar, localizada na cidade de São Carlos e destinada ao atendimento de crianças e adolescentes carentes. Para mais informações sobre a instituição acesse http://www.nossolarsaocarlos.com.br.</p> <p>Agradecemos desde já pela sua participação!</p>			
Caracterização das instituições estudadas			
1	Como é classificada a instituição à qual o NIT faz parte?		
	Universidade	Instituto de Pesquisa	Outros
2	Qual foi a data de fundação do NIT? Por favor especificar mês e ano.		
	Mês		Ano
3	Em qual estado da Região Sudeste o NIT está localizado?		
	ES	MG	RJ
4	Qual é a quantidade de pesquisadores da Universidade / Instituto de Pesquisa? Considerar 2014 como ano base.		
5	Qual é a quantidade de spin-offs criadas na Universidade / Instituto de Pesquisa com o apoio (mesmo que informal) do NIT?		
6	Qual é a quantidade de pedidos de patentes gerenciados pelo NIT? Considerar também os pedidos realizados antes da existência do NIT.		
7	Existem incubadoras de empresas vinculadas à Universidade / Instituto de Pesquisa? (responder com sim/não)		
	Sim		Não

Fonte: elaboração do autor.

Quadro 4 – Variáveis independentes relativas à primeira hipótese do trabalho, a dos custos de busca de informações

1	Os pesquisadores da Universidade / Instituto de Pesquisa possuem fácil acesso a cursos e/ou atividades de disseminação e estímulo ao empreendedorismo. (1 corresponde a "discordo totalmente" e 5 corresponde a "concordo totalmente")				Grupo 1 (custos de busca de informações)
	1	2	3	4	
2	Os pesquisadores da Universidade / Instituto de Pesquisa conhecem os serviços oferecidos pelo NIT. (1 corresponde a "discordo totalmente" e 5 corresponde a "concordo totalmente")				
	1	2	3	4	
3	O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) proporciona, aos pesquisadores interessados em abrir uma spin-off, informações e orientações acerca dos trâmites necessários para se abrir uma empresa? (responder com sim/não)				
	Sim		Não		
4	O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) proporciona, aos pesquisadores interessados em abrir uma spin-off, informações e orientações acerca de fontes de financiamento e/ou capital de risco? (responder com sim/não)				
	Sim		Não		
5	O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) proporciona, aos pesquisadores interessados em abrir uma spin-off, informações e orientações acerca da existência ou disponibilidade de incubadoras e parques tecnológicos? (responder com sim/não)				
	Sim		Não		
6	O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) realiza avaliação de potencial mercadológico de suas invenções? (responder com sim/não)				
	Sim		Não		
7	O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) oferece serviços de mentoria em gestão de negócios às suas spin-offs? (responder com sim/não)				
	Sim		Não		

Fonte: elaboração do autor.

Quadro 5 – Variáveis independentes relativas às segunda e terceira hipóteses do trabalho, a dos custos de negociações e a da frequência de interação entre pesquisadores e NIT

8	O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) auxilia as suas spin-offs no processo de negociação para a obtenção de recursos financeiros? Considerar negociações com investidores anjos, órgãos de fomento, capitalistas de risco, entre outros. <i>(responder com sim/não)</i>				Grupo 2 (custos de negociação)	
	Sim		Não			
9	O NIT (ou outros órgãos da Universidade / Instituto de Pesquisa) auxilia as suas spin-offs no processo de negociação para a instalação da empresa em incubadoras e parques tecnológicos? <i>(responder com sim/não)</i>					
	Sim		Não			
10	O processo de abertura de spin-offs envolve extensas negociações entre o pesquisador e a Universidade / Instituto de Pesquisa (considerar negociações acerca de royalties, custos, participações acionárias, entre outros). <i>(1 corresponde a "discordo totalmente" e 5 corresponde a "concordo totalmente")</i>					
	1	2	3	4		5
11	Como é caracterizado o relacionamento entre o NIT e os pesquisadores da Universidade / Instituto de Pesquisa? <i>(1 - Superficial com poucos pesquisadores/departamento; 2 - Superficial e com muitos pesquisadores/departamentos; 3 - Profundo e com poucos pesquisadores/departamentos; 4 - Profundo e com muitos pesquisadores/departamentos)</i>					Grupo 3 (frequência de interação pesquisador-NIT)
	1	2	3	4		

Fonte: elaboração do autor.

Quadro 6 – Variáveis independentes relativas à quarta hipótese do trabalho, a das políticas direcionadas ao estímulo à criação de spin-offs

12	A Universidade / Instituto de Pesquisa possui uma regulamentação específica para a criação de spin-offs? <i>(responder com sim/não)</i>			Grupo 4 (políticas para o estímulo a spin-offs)
	Sim		Não	
13	A Universidade / Instituto de Pesquisa já investiu ou estaria disposta a investir recursos financeiros em suas spin-offs em troca de participação acionária? <i>(responder com sim/não)</i>			
	Sim		Não	
14	As spin-offs podem funcionar em instalações da Universidade / Instituto de Pesquisa, mesmo que provisoriamente e/ou em regime especial? <i>(responder com sim/não)</i>			
	Sim		Não	
15	A Universidade / Instituto de Pesquisa já concedeu ou estaria disposta a conceder licenças de afastamento a pesquisadores para criarem uma spin-off? <i>(responder com sim/não)</i>			
	Sim		Não	
16	A Universidade / Instituto de Pesquisa permite que seus pesquisadores participem rotineiramente em uma spin-off, em paralelo a suas atividades acadêmicas? <i>(responder com sim/não)</i>			
	Sim		Não	
17	As despesas no processo de proteção de propriedade intelectual são custeadas pelo inventor? <i>(responder com sim/não)</i>			
	Sim		Não	
18	Qual a porcentagem de royalties de uma patente recebida por inventores no caso de licenciamentos? <i>(indicar a porcentagem nos campos abaixo)</i>			

Fonte: elaboração do autor.