

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA - IE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PEDRO HENRIQUE TORRES DA SILVA

Financiamento à inovação e interação entre atividades científicas e tecnológicas: uma análise a partir do PAPPE

Uberlândia
2016

PEDRO HENRIQUE TORRES DA SILVA

Financiamento à inovação e interação entre atividades científicas e tecnológicas: uma análise a partir do PAPPE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia – Mestrado – do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marisa do Reis Azevedo Botelho

Uberlândia
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

- S586f
2016
- Silva, Pedro Henrique Torres da, 1990-
Financiamento à inovação e interação entre atividades científicas e tecnológicas : uma análise a partir do PAPPE / Pedro Henrique Torres da Silva. - 2016.
195 f. : il.
- Orientador: Marisa dos Reis Azevedo. Botelho.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Economia.
Inclui bibliografia.
1. Economia - Teses. 2. Políticas públicas - Teses. 3. Relações
fiscais intergovernamentais - Teses. 4. Inovações tecnológicas - Aspectos
econômicos - Teses. I. Botelho, Marisa dos Reis Azevedo. II.
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em
Economia. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA - IE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - MESTRADO

Financiamento à inovação e interação entre atividades científicas e tecnológicas: uma análise a partir do PAPPE

Pedro Henrique Torres da Silva

Dissertação defendida e aprovada em 29 de fevereiro de 2016.

Banca Examinadora

Prof^a. Dr^a. Marisa dos Reis Azevedo Botelho
Orientadora – Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Cássio Garcia Ribeiro Soares da Silva
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^a. Dr^a. Márcia Siqueira Rapini
Universidade Federal de Minas Gerais

À minha mãe, Deise de Assis Torres, por tudo
que me ensinou, pela educação e exemplo.

Agradecimentos

A Deus toda honra e toda glória. Agradeço ao Senhor por cada dia de vida a mim concedido e entrego em suas mãos minha vida, meus estudos e minhas conquistas.

Obrigado por tudo que eu recebi, e por ter me dado a capacidade de realizar esse sonho. Todo caminho que trilhei tive a certeza de ter o Senhor ao meu lado.

Agradeço a meu Deus acima de tudo.

Obrigado à minha família e aos meus amigos, que me apoiaram e incentivaram durante todo o período de Mestrado.

Agradeço aos novos amigos que fiz em Uberlândia por tornarem a minha caminhada mais feliz. Obrigado a todos pelo apoio e confiança.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia e ao seu Instituto de Economia pela oportunidade de fazer parte de suas histórias.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Economia da UFU e seu corpo docente pelos conhecimentos transmitidos e a oportunidade de conhecer outra visão econômica.

Obrigado aos colegas de curso pelo período em que pudemos crescer como economistas juntos.

Em especial, meus agradecimentos à minha orientadora Prof^a Marisa Botelho pela dedicação e apoio para o meu desenvolvimento como aluno e pelos ensinamentos durante o desenvolvimento desta dissertação.

Agradeço às empresas e coordenadores participantes da pesquisa desenvolvida.

Obrigado a todos que contribuíram para com o meu desenvolvimento como economista.

Resumo

O objetivo deste trabalho é avaliar uma linha de financiamento público a projetos inovadores, lançada em 2003, o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE). Coordenado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e executado pelas Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais (FAPs), destaca-se pelo seu caráter descentralizador. O estudo do PAPPE encontra justificativa teórica na consolidação da abordagem de Sistema Nacional de Inovação (SNI) e no Modelo de Hélice Tripla (MHT), como uma política de fomento à inovação, criando ou fortalecendo relacionamentos entre o setor produtivo e outros agentes, sobretudo, com instituições de ensino e pesquisa, favorecendo a criação e transmissão de conhecimento e aprendizado, elementos-chave para o desenvolvimento de inovações.

Para avaliar as contribuições do Programa foi desenvolvida uma pesquisa intitulada “Interação PAPPE”, composta de duas etapas. A primeira, constituída de um questionário *on line* com empresas participantes do PAPPE em diferentes estados brasileiros, com a intenção de caracterizá-las e identificar os resultados sobre a criação de inovações, cooperação e outros impactos sobre o desempenho da firma. A segunda, constituída de entrevistas com empresas participantes da primeira fase, buscando novas informações a respeito do projeto desenvolvido, dificuldades encontradas e resultados pós-PAPPE, que são de difícil captação a partir de questões objetivas.

Como resultados principais da pesquisa, encontrou-se que as empresas participantes do PAPPE são relativamente jovens, com perfil cooperativo, em especial com fornecedores, clientes e universidades, tendo fortalecido os relacionamentos com esses agentes a partir do projeto aprovado no Programa. Em termos de resultados gerados pelo PAPPE, têm-se a criação de novos produtos para o mercado nacional e novos processos tecnológicos para o setor de atuação. O melhor resultado em inovações de produto revela uma diferença em relação ao universo da Pesquisa de Inovação (PINTEC), que tem demonstrado uma predominância de inovações de processo. Ademais, o estudo mostra as diferentes relações do projeto do PAPPE com outras formas de apoio público, com destaque para fortalecimento das relações em longo prazo com a base científica.

Palavras-chave: inovação; políticas públicas; subvenção econômica; sistemas nacionais de inovação; cooperação; relação universidade-empresa; PAPPE.

Abstract

This work aims to analyze a Brazilian public financing line to innovative projects, created in 2003, the Program to Support Research in Enterprises (PAPPE) – Portuguese: *Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas*. Coordinated by Funding Authority for Studies and Projects (FINEP) – Portuguese: *Financiadora de Estudos e Projetos* – and executed by the Research Foundations it has a decentralized operation. The study is justified by the National Innovation System approach and Triple Helix Model as a public police in innovation support, strengthening the relations between firms and academia, favoring the creation and transmission of knowledge and learning, key elements to innovate.

A survey entitled “PAPPE Interaction” – Portuguese: *Interação PAPPE* – was developed to evaluate the contributions of the program. The first stage consisted of an online questionnaire with participants companies in different Brazilian states, intending to characterize them and identify the results on the creation of innovation, cooperation and other impacts on the performance of the firm. The second stage with some participants of the first stage consisted of interviews looking for more information about the project developed, difficulties and results.

In general, enterprises that had projects approved in the PAPPE are relatively young and cooperatives, especially with suppliers, customers/clients and universities. The main results are the creation of new product to the national market and new process to the sector. The study also showed the different relations of the Project approved with other public financing lines, with emphasis on strengthening long-term industry-university interactions.

Keywords: innovation; public police; subvention; national innovation systems; university-industry interaction; PAPPE.

Índice de Figuras

Figura 1 – MHT1	43
Figura 2 – Triângulo de Sábato	46
Figura 3 – MHT2	47
Figura 4 – MHT3	49
Figura 5 – A sobreposição das comunicações e das expectativas ao nível da rede orienta a reconstrução de arranjos institucionais	50

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Ano de fundação	109
Gráfico 2 - Pessoal ocupado	110
Gráfico 3 – Resultados do PAPPE	126
Gráfico 4 - Firmas que inovaram colaborando com universidades ou centros de pesquisa, por tamanho, 2010-12	152
Gráfico 5 - Firmas engajadas em colaboração internacional para inovar, por tamanho, 2010-12	157

Índice de Quadros

Quadro 1 - Definições de Sistema Nacional de Inovação	29
Quadro 2 - Conceito de Sistema Nacional de Inovação a partir de Lundvall et al. 2002	30
Quadro 3 - Mecanismos usados pelo Estado para influenciar o Sistema de Inovação	32
Quadro 4 - Expansão da missão da Universidade	34
Quadro 5 - Revoluções Industriais: de invenções isoladas a uma rede de cientistas empresariais	35
Quadro 6 - Mono Hélice e a transição entre a I e a II Revolução Industrial	36
Quadro 7 - Dupla Hélice e a transição entre a II e a 1ª fase da III Revolução Industrial	37
Quadro 8 - Tripla Hélice na 1ª fase da III Revolução Industrial	38
Quadro 9 - Tripla Hélice e a 2ª fase da III Revolução Industrial	39
Quadro 10 - Condições para formação e o crescimento da empresa fundada no conhecimento	51
Quadro 11 - Diferentes Sistemas Nacionais de Inovação	57
Quadro 12 - Características do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro	58
Quadro 13 - Características da década de 1990 no Brasil	63

Quadro 14 - Características e efeitos da PITCE	66
Quadro 15 – Graus de incerteza associados a vários tipos de inovações	92
Quadro 16 - Características das empresas entrevistadas	134

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Indicadores de gastos em P&D e de pessoal ocupado em P&D nos EUA, Japão, Coreia do Sul e Brasil, na década de 1990	65
Tabela 2 - Evolução de empresas que inovaram e investem em P&D – PINTEC	72
Tabela 3 - Empresas que implementaram inovações com relações de cooperação com universidades e institutos de pesquisa, por grau de importância da parceria (%)	73
Tabela 4 - Evolução do número de instituições, grupos de pesquisa, pesquisadores e doutores no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Brasil, 1993-2014	75
Tabela 5 - Número de grupos que relataram pelo menos um relacionamento com unidade do setor produtivo, segundo a Unidade da Federação onde o grupo está localizado	77
Tabela 6.1 - Frequência de tipos predominantes de relacionamento entre grupos e empresas, conforme relatado pelos grupos I	79
Tabela 6.2 - Frequência de tipos predominantes de relacionamento entre grupos e empresas, conforme relatado pelos grupos II	80
Tabela 7 - Distribuição do número, de pesquisadores e de grupos, segundo a grande área predominante nas atividades do grupo, 2002 e 2014	82
Tabela 8 - Setor declarado pela empresa segundo classificação CNAE (%)	111
Tabela 9 - Atividades de cooperação antes do PAPPE, formalização e a localização dos parceiros (%)	113

Tabela 10 - Atividades inovativas antes do PAPPE (%)	115
Tabela 11 - Inovações de produto e/ou processo implementadas antes do PAPPE e o seu grau de relevância (%)	117
Tabela 12 - Caracterização da participação no PAPPE (%)	119
Tabela 13 - Relação com a pesquisa (%)	121
Tabela 14 - DIFICULDADES para se adequar às exigências da FAP para submeter um projeto ao edital PAPPE de acordo com o seu grau de relevância (%)	122
Tabela 15 - Dificuldades/obstáculos que prejudicaram a implementação do projeto PAPPE e o seu grau de relevância (%)	124
Tabela 16 - Impactos do PAPPE (%)	127
Tabela 17 - Atividades de cooperação após o PAPPE, grau de importância formalização e a localização dos parceiros (%)	129
Tabela 18 - Participação em APL (%)	131
Tabela 19 - Novos relacionamentos mediante cooperação pré-estabelecida por tipo de agente e frequência (%)	153
Tabela 20 - Participação em mais de um edital e efeitos em resultados (%)	164

Índice de Abreviaturas e Siglas

APL	Arranjo Produtivo Local
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C&T	Ciência e Tecnologia
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPQ	Conselho Nacional de Pesquisa
DGP-CNPq	Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
FACEPE	Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco
FAP	Fundação de Amparo à Pesquisa
FAPEAM	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas
FAPEMAT	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FAPERGS	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul
FAPERJ	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FIEP	Federação das Indústrias do Paraná
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNDECET	Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul
GEOPI	Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação

IBQP	Instituto Brasileiro Qualidade e Produtividade
ICT	Instituição de Ciência e Tecnologia
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
MCTI	Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação
MHT	Modelo de Hélice Tripla
MPE	Micro e Pequenas Empresas
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PAPPE	Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
RHAE	Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SNIB	Sistema Nacional de Inovação Brasileiro
SRI	Sistemas Regionais de Inovação
SSI	Sistemas Setoriais de Inovação
STc	Sistemas Tecnológicos
TDE	Teoria e Desenvolvimento Econômico
TNSPE	<i>The National System of Political Economy</i>
U-E	Universidade-Empresa
U-E-G	Universidade-Empresa-Governo

Sumário

Introdução	18
Capítulo 1 - Referencial teórico-conceitual: inovação e relações de cooperação.....	23
1.1 Introdução: inovação e progresso técnico	23
1.2 A abordagem de Sistema Nacional de Inovação	28
1.3 O novo papel da universidade	33
1.4 Modelos de Hélice Tripla (relação U-E-G)	41
1.4.1 - Modelo de Hélice Tripla 1 (MHT1) – Estatista	43
1.4.1.1 Triângulo de Sábato.....	44
1.4.2 - Modelo de Hélice Tripla 2 (MHT2) – <i>Laissez-faire</i>	47
1.4.3 - Modelo de Hélice Tripla 3 (MHT3).....	48
1.5 Conclusão do Capítulo	52
Capítulo 2 - Construção do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro e relações	
Universidade-Empresa	54
2.1 Introdução: estratégia e capacidade tecnológica	54
2.2 Sistema Nacional de Inovação Brasileiro	56
2.2.1 Industrialização tardia, políticas industriais e mudanças recentes	59
2.2.2 Instituições de Ensino: caráter tardio de criação e pontos de interação	68
2.2.3 Principais dados recentes do país	70
2.2.4 Relação Universidade-Empresa no Brasil no período recente: revisão da literatura	83
2.3 Conclusão do Capítulo	87
Capítulo 3 - O Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas	89
3.1 Introdução: financiamento à inovação a partir de recursos públicos.....	89
3.2 Recursos não reembolsáveis: a subvenção econômica do PAPPE.....	96
3.2.1 PAPPE: características gerais	98
3.2.2 PAPPE: objetivos por FAPs selecionadas	101

3.3 Interação PAPPE: uma avaliação de resultados de empresas participantes do Programa	106
3.3.1 Metodologia.....	106
3.3.2 Análise descritiva dos resultados – Survey	108
3.3.2.1 Características das empresas participantes do <i>Survey</i> Interação PAPPE	108
3.3.2.2 Relações de cooperação e atividades inovativas – período anterior ao PAPPE.....	111
3.3.2.3 Participação no PAPPE – características	118
3.3.2.4 Resultados do PAPPE – inovação e cooperação	124
3.3.3 Análise dos resultados – Entrevistas	133
3.3.3.1 Alfa	134
3.3.3.2 Beta.....	139
3.3.3.3 Gama.....	142
3.3.3.4 Delta	143
3.3.3.5 Épsilon.....	147
3.3.4 Discussão	150
3.3.4.1 Relações de Cooperação.....	151
3.3.4.2 P&D e Inovação	159
3.3.4.3 Participação em Programas de Apoio.....	163
Conclusão	167
Referências Bibliográficas	171
Anexos.....	183
Anexo I	184
Anexo II.....	185
Anexo III	192
Anexo IV	194

Introdução

A cada dia novos produtos e processos são incorporados na sociedade, em um ritmo mais rápido e em quantidades cada vez maiores, intensificando o que é denominado de “economia baseada em conhecimento”. Assim, as economias são diretamente baseadas na produção, na distribuição e no uso do conhecimento e de informação, fatores fundamentais no crescimento econômico, sendo necessários investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), educação e treinamento. Portanto, investimentos em novos conhecimentos, bem como sua distribuição a partir de redes formais e informais, são essenciais para o desempenho de uma economia (OECD, 1996).

Os esforços das atuais políticas governamentais apontam para a modernização do capital humano buscando a promoção da capacidade de aprendizado, a distribuição do conhecimento na economia por meio de redes de colaboração e a difusão tecnológica. De forma conjunta, as instituições de ensino superior e pesquisa atuam como importantes atores na economia baseada no conhecimento, criando, transmitindo e transferindo novos conhecimentos (OECD, 1996). Em diferentes áreas, os formuladores de políticas têm de enfrentar desafios para compreender como a economia e sociedades são influenciadas pelas mudanças tecnológicas, e para condução de pesquisas, bem como formulação de políticas, a abordagem de Sistema Nacional de Inovação (SNI) tem tido papel fundamental (OECD, 2002a).

A abordagem de SNI apoia-se nas diferentes relações ocorridas no processo inovativo, com conhecimento sendo transacionado entre empresas, instituições e recursos humanos. Consequentemente, o desempenho inovativo é atrelado ao alcance de tais transações, bem como à sua eficiência, além de receber influência da estrutura de capital, produtos, mercado, estruturas institucionais e políticas. Da mesma forma, a estrutura do SNI exige um amplo planejamento de políticas que visam o apoio financeiro à P&D, incentivos à interação entre empresas e outras instituições. As políticas devem interagir melhor entre si, de modo a criar um ambiente inovador mais coeso, o controle inovativo deve ser mais flexível com espaços para ações da esfera pública e da esfera privada, com o nível regional sendo levado em conta a fim de se criar políticas mais eficientes, e por fim, os governos têm de considerar os efeitos intencionais e não intencionais de suas políticas (OECD, 2002a).

Nesse cenário é necessário apontar para o papel desempenhado pelas universidades e centros de pesquisas como agentes fundamentais nos sistemas de inovação nacionais e regionais, por serem capazes de formar mão de obra qualificada, e por serem fontes de conhecimento fundamental e conhecimento industrial para o setor de produção. A literatura sobre SNI enfatiza a importância de fortes ligações entre diferentes instituições a fim de se obter maior desempenho inovador e promover a melhoria na competitividade de um país (MOWERY; SAMPAT, 2004).

No entanto, o papel desempenhado por tais agentes difere de país para país, de região para região, bem como dentro de cada atividade de produção, com os sistemas universitários mantendo fortes características nacionais e refletindo contrastes marcantes se comparados na estrutura e influência histórica (MOWERY; SAMPAT, 2004; CASSIOLATO et al., 2007). Um modelo que investiga o papel da universidade em um SNI é o “Modelo de Hélice Tripla” (MHT) de relações de cooperação entre universidade, indústria e governo, que coloca a infraestrutura científico-tecnológica como agente essencial em uma economia baseada no conhecimento. Com a importância do conhecimento e da pesquisa para o desenvolvimento das economias, abrem-se as portas para a universidade desempenhar um importante papel no desenvolvimento econômico (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Com a economia se traduzindo na busca por novos conhecimentos, a ciência se configura cada vez mais em uma importante influência para a inovação. A intensidade e a evolução das interações indústria-ciência é um componente importante para se alcançar maiores desempenhos inovativos, seja no nível empresarial, seja no nível industrial ou nacional (OECD, 2002a). A inovação se impõe como um mecanismo de sobrevivência num ambiente que exige crescimento aliado à competitividade e diferenciação, evidenciando assim, a necessidade de se buscar aprendizado e cooperação. Nesse cenário, a universidade é capaz de incrementar o desenvolvimento de pesquisas, além de ser capaz de transferir tecnologia através dos métodos tradicionais de publicação, treinamento de estudantes e de programas de extensão.

A abordagem neo-schumpeteriana aponta para o caráter sistêmico da inovação, com esta se traduzindo em um importante construtor de vantagens competitivas. A partir disso, é importante destacar o caráter que as políticas tecnológicas têm assumido, dando maior importância às relações de interação, geração e difusão de conhecimento; por consequência, busca-se a criação de uma infraestrutura de fomento, impactando nos relacionamentos entre

diferentes agentes. Com o reconhecimento das políticas públicas para o estímulo ao processo inovativo, este trabalho tem como objetivo avaliar uma linha de financiamento público – o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE), lançado no final de 2003, a partir de uma ação conjunta entre a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e as Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais (FAPs), tendo como seu principal objetivo o apoio financeiro a projetos inovadores.

O estudo do PAPPE encontra justificativa teórica na consolidação da abordagem de SNI e MHT, como uma política de fomento à inovação, criando ou fortalecendo a cultura de pesquisa no setor produtivo brasileiro, estimulando a busca por novos conhecimentos e, conseqüentemente, impactando as relações de cooperação entre as firmas e universidades/institutos de pesquisa. Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar o Programa a partir das características das empresas que tiveram projetos aprovados em diferente editais lançados pelas FAPs de alguns estados brasileiros; as relações de cooperação previamente estabelecidas à participação no PAPPE, e as relações geradas após a participação, em especial com agentes diretos da inovação; os resultados obtidos com o projeto aprovado em termos de inovações e impactos nos indicadores econômicos; e a avaliação das empresas em relação às políticas de fomento.

Como hipótese deste trabalho assume-se que o PAPPE se constitui em uma importante ferramenta de política de inovação, fomentando a pesquisa e a busca por novos conhecimentos por parte das empresas participantes, impactando em novos produtos e processos e, conseqüentemente, estimulando relações de cooperação com outros agentes do sistema de inovação. Portanto, discute-se se tal política é capaz de superar um dos gargalos associados ao SNI brasileiro: o baixo relacionamento do setor produtivo brasileiro com agentes capazes de criar novos conhecimentos impactando diretamente na sua capacidade de inovar.

Para cumprir esse objetivo foi desenvolvida uma pesquisa intitulada “Interação PAPPE”, sendo composta de duas etapas. Na primeira etapa foi utilizado um questionário *online*, reproduzindo as questões apresentadas na pesquisa de Carrijo (2011), relacionadas às características das empresas, suas atuações antes da participação no Programa, aspectos relacionados ao projeto aprovado no PAPPE e impactos diretos do Programa na firma. O questionário foi aplicado em empresas que tiveram projetos aprovados no Programa em 14 das unidades federativas brasileiras. A segunda etapa da pesquisa teve como objetivo realizar

entrevistas presenciais nas empresas em busca de novas informações a respeito da participação no Programa, que não são possíveis obter a partir de um questionário com questões objetivas.

Além desta introdução e da conclusão, a dissertação está estruturada em três capítulos. O Capítulo I, no qual se apresenta o referencial teórico-analítico, trata da inovação como um fator fundamental para as economias capitalistas, seguindo a definição dada por Schumpeter. Ademais trata da visão dos autores neo-schumpeterianos que, partindo da premissa de Schumpeter, analisam como a inovação é gerada e difundida no ambiente capitalista, entendendo-a como um processo dinâmico que depende não somente do setor em que é gerada, mas também de outros fatores institucionais e da capacitação da empresa mediante o processo de aprendizado que surge em grande medida, das interações com outros agentes.

A partir da noção de que as atividades econômicas exigem mais intensidade de conhecimento, com as empresas e nações dependendo da sua capacidade de produzir, absorver e utilizá-lo, trabalha-se com o conceito de SNI. Concentrando-se nas interações estabelecidas entre agentes da inovação, influenciando o campo tecnológico e o número crescente de instituições envolvidas na geração e difusão de novos conhecimentos, a abordagem de SNI se fundamenta nas redes de relações que uma firma se insere para poder inovar. Sob o conceito de sociedade “baseada no conhecimento” busca-se mostrar o papel que a base científica tem na sociedade atual, impactando o desenvolvimento econômico, sendo fundamental para afetar a competitividade das economias capitalistas, que exigem aumento de competitividade diante da dinâmica de globalização. Seguindo este caminho apresenta-se o modelo de relações triplas entre indústria, governo e universidade, destacando-se a característica mais “polivalente” do conhecimento e sua capacidade de impulsionar as esferas institucionais da indústria e da universidade.

O Capítulo II busca analisar a importância do conhecimento e das relações de interação e o papel do Estado como impulsor dessas relações, apoiando financeiramente as atividades inovativas e a articulação entre atores distintos para desenvolvimento científico-tecnológico. Ainda, apresenta-se a caracterização do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro (SNIB), as recentes medidas para superar as lacunas existentes e o relacionamento entre o setor produtivo e a base científica no País.

Para isso, faz-se uma revisão teórica que analisa os recentes estudos que tratam os efeitos da industrialização tardia sobre o desempenho tecnológico brasileiro e o padrão de

relacionamento entre o setor produtivo e a base científica, destacando-se os pontos de interação existentes no cenário brasileiro, indicando que os casos bem sucedidos de relacionamento empresa-universidade são construídos em longo prazo (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011). Ademais, são apresentados dados recentes a partir das publicações da Pesquisa de Inovação (PINTEC) e dos censos realizados pelo Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (DGP-CNPq).

O Capítulo III, por sua vez, apresenta maneiras como os agentes de inovação financiam suas atividades inovativas. Portanto, apresentam-se ideias que defendem o Estado proativo no fomento à inovação, permitindo às empresas e economias crescerem de fato, e não apenas gerarem inovações. Ademais, o financiamento à inovação é tratado a partir das características dos recursos não reembolsáveis, especificamente, a subvenção econômica, ou seja, aplicação de recursos públicos diretamente nas empresas, compartilhando-se os riscos das atividades beneficiadas.

Após as considerações iniciais, apresentam-se as características do PAPPE. Ademais, são destacados os objetivos identificados em diferentes editais, uma vez que, por ser um programa de caráter descentralizado, observa-se a seleção de áreas a serem apoiadas condizentes com as economias regionais. A partir da “Interação PAPPE”, são apresentados os resultados obtidos a partir do questionário *on line* e das entrevistas com coordenadores.

Por fim, a conclusão reúne os principais resultados obtidos na pesquisa com as participantes do PAPPE. O Programa parece alcançar, sobretudo, empresas que já reúnem características inovativas e cooperativas, que compreendem a importância do apoio governamental, utilizando tais recursos para projetos de pequena monta, que para suas estruturas podem ser considerados de maior risco. As empresas destacam-se por inovarem mais em produto do que em processo, diferenciando-se das suas congêneres, alcançando mercados em nível nacional, principalmente. Ademais, para desenvolvimento dos seus projetos tendem a cooperar com agentes mais próximos, destacando-se a importância da localização e dos sistemas regionais de inovação.

Capítulo 1 - Referencial teórico-conceitual: inovação e relações de cooperação

A economia do aprendizado não é necessariamente uma economia de alta tecnologia. O aprendizado é uma atividade que ocorre em todas as áreas da economia, incluindo os chamados setores de baixa tecnologia e tradicionais. Países e regiões de baixa renda são afetados pela economia do aprendizado com a mesma intensidade e, de certa forma, sentem a necessidade de desenvolver competências de forma ainda mais intensa do que as metrópoles. (JOHNSON; LUNDVALL, 2005, p. 87).

1.1 Introdução: inovação e progresso técnico

No atual estágio da globalização, com a economia se traduzindo na busca por novas fontes de conhecimento, para entender o funcionamento das economias capitalistas é necessário considerar o progresso técnico. Assim, para se criar vantagens competitivas e promover o desenvolvimento econômico de empresas, regiões ou países, a inovação é fundamental. Schumpeter é considerado um pioneiro ao tratar a inovação como um fator-chave para o desenvolvimento econômico, sendo esta capaz de afetar o sistema capitalista. A definição de tal fenômeno dada por esse autor é ampla, e ao destacar o processo de destruição criativa, o autor considera que tratar do capitalismo significa tratar de um processo evolutivo.

Ao abordar o fenômeno do desenvolvimento econômico em Teoria e Desenvolvimento Econômico (TDE)¹, Schumpeter sublinha que seu problema fundamental está na ocorrência de uma mudança “revolucionária”. O autor destaca a incapacidade da análise “estática” de prever as consequências da mudança na maneira de “fazer as coisas”. Assim sendo, não é capaz de explicar como uma mudança revolucionária pode ocorrer e, conseqüentemente, não está apta para explicar os fenômenos que juntos a acompanham, só sendo possível captar a nova posição de equilíbrio depois que as mudanças tenham ocorrido (SCHUMPETER, 1982). Sobre sua definição de desenvolvimento, destaca: “Entenderemos por ‘desenvolvimento’, portanto, apenas as mudanças da vida econômica que não lhe forem impostos de fora, mas que surjam de dentro, por sua própria iniciativa.” (SCHUMPETER, 1982, p. 47).

¹Obra originalmente publicada em 1911 em língua alemã sob o título “*Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*”. Posteriormente publicada em 1934 em língua inglesa sob o título “*The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*”. No presente trabalho se refere à versão publicada em 1982 no Brasil, em língua portuguesa.

Desse modo, o desenvolvimento é visto como uma perturbação no equilíbrio, mudança espontânea e descontínua nos canais do fluxo circular. Tais mudanças, ao perturbarem o equilíbrio, surgem na esfera da vida industrial e comercial e, quando ocorrem mudanças no gosto dos consumidores, cabe ao “homem de negócios” enfrentá-las. Para Schumpeter (1982), o produtor tem a capacidade de iniciar a mudança econômica e, se necessário, pode educar os consumidores a quererem novas coisas. Ao se realizar novas combinações, há desenvolvimento, e como tal:

Produzir significa combinar materiais e forças que estão ao nosso alcance. Produzir outras coisas, ou as mesmas coisas com método diferente, significa combinar diferentemente esses materiais e forças. Na medida em que as ‘novas combinações’ podem, com o tempo, originar-se das antigas por ajuste contínuo mediante pequenas etapas, há certamente mudança, possivelmente há crescimento, mas não é um fenômeno novo nem um desenvolvimento em nosso sentido. Na medida em que não for este o caso, e em que as novas combinações aparecem descontinuamente, então surge o fenômeno que caracteriza o desenvolvimento. (SCHUMPETER, 1982, p. 48).

O conceito de “novas combinações” seria então compreendido em cinco casos específicos: i) a introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de um bem; ii) a introdução de um novo método de produção; iii) a abertura de um novo mercado; iv) a conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas; v) o estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria. As “novas combinações” destacadas por Schumpeter são o cerne de sua definição de inovação e de seu conceito de desenvolvimento; sendo este último justificado por uma mudança qualitativa derivada da inovação. Em relação aos fenômenos inerentes a essas novas combinações o autor ainda destaca duas características: i) não precisam ser realizadas por quem detém o processo produtivo ou comercial²; ii) não se deve supor que as novas combinações sejam frutos de fatores de produção não utilizados.³

² Segundo Schumpeter (1982), via regra, as novas combinações estão ligadas a novas empresas, que não necessariamente são frutos das antigas.

³ Consoante Carraro e Fonseca (2003), o empresário empreendedor não seria necessariamente o detentor dos meios de produção e/ou recursos para se investir na busca por novas combinações. Portanto, há uma distinção entre o empresário inovador e o capitalista, levando Schumpeter a destacar a importância do crédito bancário para a formação de um agente efetivamente empreendedor, ou seja, as inovações tecnológicas não praticadas e as linhas de crédito de longo prazo possibilitariam a transformação da moeda em inovações de produto e/ou processo, impulsionando o desenvolvimento econômico.

Schumpeter (1961)⁴, sob um outra visão, chama a atenção para o processo evolutivo que caracterizaria o capitalismo, que não se deve às mudanças da vida econômica de uma sociedade, nem ao aumento da população e ao capital. Para o autor, o que realmente estimula o processo evolutivo do capitalismo é o surgimento de novos produtos, novos métodos de produção ou transporte, de novos mercados e novas formas de organização industrial que as firmas são capazes de gerar. Neste ambiente, discute que a abertura de novos mercados consegue criar um processo de “mutação industrial”, sendo capaz de alterar a estrutura econômica “a partir de dentro”, destruindo a antiga, e conseqüentemente, gerando algo novo. Tal processo, chamado de “destruição criativa” é o que se poderia pensar como justificativa do capitalismo, pois é deste modo que as empresas capitalistas deveriam viver. O importante é estudar as formas como o capitalismo é capaz de criar e destruir a estrutura existente, ao invés da maneira como o capitalismo a administra. Conforme o autor:

O primeiro conceito que se descarta é o tradicional *modus operandi* da concorrência. Os economistas emergem, por fim, de uma fase em que se preocupavam apenas com a concorrência dos preços. [...] Mas, na realidade capitalista e não na descrição contida nos manuais, o que conta não é esse tipo de concorrência, mas a concorrência de novas mercadorias, novas técnicas, novas fontes de suprimento, novo tipo de organização. (SCHUMPETER, 1961, p. 107).

A concorrência que traz o novo, que interfere no custo ou na qualidade, e não na produção, mas na sua base e existência, é o que Schumpeter descreve como sendo importante. Rosenberg (1982) destaca a ênfase no progresso técnico dada por Schumpeter, sendo este representado por cisões, grandes discontinuidades ou rupturas com o passado. O processo evolutivo do capitalismo aponta para a instabilidade do desenvolvimento, que assume um aspecto cíclico, refletindo as mudanças estruturais induzidas pela inovação. A inovação pela visão schumpeteriana é endógena, e não um reflexo das alterações externas ao processo; as reações que surgem de tais alterações geram inovações e promovem o progresso.

Sendo assim, em TDE o “jovem Schumpeter” assume que o processo de inovar adquire múltiplas formas, mas o desenvolvimento econômico só é alcançado a partir das inovações que provocam rupturas; enquanto as que se associam apenas a adaptações só seriam

⁴ Do original “*Capitalism, Socialism and Democracy*”, obra publicada em língua inglesa em 1942. No presente trabalho refere-se à versão publicada no Brasil em 1961 em língua portuguesa sob o título “Capitalismo, Socialismo e Democracia”.

capazes de gerar crescimento⁵. A nova combinação no sistema econômico proporcionaria ao empresário inovador lucros extraordinários temporariamente, representando a saída do fluxo circular, até os demais produtores deslocarem seus investimentos. Enquanto em “Capitalismo, Socialismo e Democracia”, o “Schumpeter maduro” defende que as inovações surgem das grandes empresas com certo grau de monopólio, e as empresas de pequeno porte ou laboratórios de P&D teriam menos chances de gerar inovação. Assim, organizações públicas e as privadas, como as universidades, por exemplo, teriam o papel de apoiar o desenvolvimento de inovações⁶.

De outro modo, a definição de inovação incorporou outros elementos ao longo do tempo, a partir de autores neo-schumpeterianos. Freeman (1995), a partir de pesquisas empíricas, destaca um caráter mais sistêmico desse fenômeno. Para esse autor, as organizações que Schumpeter aponta como apoiadoras da inovação, bem como as que estão ligadas às políticas tecnológicas, também são capazes de contribuir para o processo inovativo; logo, devem ser consideradas no conceito de inovação⁷. Alguns autores apontam para outras características, como Dosi (1988), no qual a inovação, além de estar ligada a novos produtos, processos e formas organizacionais, também se refere à procura, à descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento e à imitação. Já Lundvall (1992), considera a necessidade das relações de interação, apontando-as como um processo de aprendizado cumulativo.

Rosenberg (2006) defende que definir o que é progresso técnico é relativamente desafiador, pois este não é “apenas uma coisa”. Tal processo compreende tipos de conhecimentos que possibilitam a maior produção de um produto ou a melhoria da qualidade do mesmo. Consoante o autor, o progresso técnico é geralmente tratado como uma introdução de novos processos que permitem a redução dos custos de produção de um produto, que finalizado, não apresenta essencialmente uma alteração. Neste sentido, ignorar a introdução de novos produtos equivale a ignorar a contribuição de longo prazo do progresso técnico ao bem-estar do homem. Em suas palavras, “Excluir do progresso técnico a inovação de

⁵ Neste sentido, o autor destaca diferentes tipos de inovação, radicais ou incrementais, e quais efeitos poderiam causar.

⁶ Conforme apontam Carraro e Fonseca (2003), Schumpeter mantém a importância do investimento em novas combinações de fatores de produção como base para o desenvolvimento econômico, mas seu amadurecimento o leva a colocar a responsabilidade sobre um conjunto de instituições impessoais, caracterizando uma “economia schumpeteriana”, ao invés do “empresário schumpeteriano”.

⁷ Segundo Freeman (1995), a indefinição a respeito do conceito de inovação é um dos motivos que afetam a administração do processo inovativo.

produtos, especialmente quando se consideram longos períodos históricos, equivale a encenar Hamlet sem o príncipe.” (ROSENBERG, 2006, p. 19).

Outra característica importante do progresso técnico diz respeito à “[...] sua extrema variabilidade no tempo e no espaço” (ROSENBERG, 2006, p.25). Deste modo, é necessário compreender que as sociedades ao crescerem, ao se desenvolverem, ou de outra forma, ao construírem suas histórias, se deparam com movimentos diferentes no alcance e na força de seu dinamismo técnico. Ademais, é preciso encarar a ciência como influenciadora do ritmo do progresso técnico, de modo a se destacar a dependência do segundo em relação à primeira ao longo dos últimos séculos (ROSENBERG, 2006).

Para Dosi (1982), o progresso técnico é um conjunto de parcelas de conhecimento de *know-how*, métodos, procedimentos, experiências de sucessos e insucessos. Enquanto a tecnologia para a teoria econômica, usualmente, é vista como a combinação de um conjunto de fatores, esse autor ressalta que essa inclui a “percepção” de um conjunto de alternativas tecnológicas; considera-se, então, que uma parte da tecnologia é composta de *expertise* específica, da experiência passada para resolver processos tecnológicos, aliada ao conhecimento. O autor ainda faz uma analogia aos “paradigmas científicos”⁸ afirmando que existem também os “paradigmas tecnológicos”. Seu conceito de paradigma tecnológico está fortemente ligado ao próprio conceito de paradigma científico de Kuhn, sendo resultado da acumulação de conhecimento tecnológico, de características que surgem das interações entre fatores científicos, produtivos e institucionais, além de fatores comportamentais que acompanham a geração e difusão de inovação.

Dosi (1982) ao tratar de diferentes processos de resolução de problemas e diversas formas de conhecimento, sublinha que um paradigma tecnológico é capaz de gerar uma trajetória tecnológica e uma estratégia competitiva. Uma vez desenvolvida, uma trajetória permite a observação de um cenário composto de diferentes possibilidades de transformações tecnológicas, de caráter cumulativo, permitindo identificar que uma escolha se deriva da história.

Kupfer (1996), ao tratar desse tema, destaca que o paradigma tecnológico é influenciado por fatores exógenos, entre aspectos técnicos e econômicos da inovação e também de fatores institucionais relacionados à P&D, bem como os objetivos e papéis

⁸ Forma como se organiza o conjunto de teorias, leis e princípios de uma disciplina científica, e que se traduz na formulação dos problemas de estudo, redefine métodos e técnicas e as formas de prática

políticos das instituições que tornam o mercado um mecanismo “fraco” de seleção da direção do progresso técnico. O ambiente econômico e social é capaz de direcionar o avanço tecnológico, e deste modo, tal paradigma e as trajetórias tecnológicas a ele associadas vão além da dimensão técnica, são também derivados dos interesses das firmas inovadoras e do ambiente institucional. Se, por um lado, o paradigma tecnológico configura um panorama geral e as oportunidades tecnológicas, direcionando o progresso técnico, a trajetória, por outro lado, se identifica como uma seleção precisa, delimitada a alternativas estabelecidas pelo paradigma (KUPFER, 1996).

1.2 A abordagem de Sistema Nacional de Inovação

As atividades econômicas estão exigindo mais intensidade de conhecimento e o sucesso das empresas e das economias das nações, conseqüentemente, depende cada vez mais da capacidade de produzir, absorver e utilizar conhecimento. O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) concentra-se na ligação entre diferentes atores, diferenciando-se da análise que vê os gastos com P&D e geração de patentes como importantes indicadores do conteúdo e direção do esforço tecnológico. Embora não haja uma única definição aceita para SNI, o importante é sua influência no campo tecnológico, devido ao reconhecimento da importância do conhecimento para a economia, ao uso crescente de abordagens sobre sistemas, e ao crescente número de instituições envolvidas na geração de conhecimento (OECD, 1997). A partir do Quadro 1, é possível observar algumas definições de tal abordagem, de acordo com diferentes autores.

A abordagem de SNI fundamenta-se nas redes de relações que uma empresa se insere para inovar, de modo a destacar o sistema educacional de uma nação, as relações entre indústria, instituições, políticas governamentais e as tradições culturais de uma região. De acordo com Freeman (1995), o primeiro a utilizar o conceito de SNI foi Lundvall, mas sublinha que a concepção desta abordagem deriva do trabalho publicado por List em 1841 - *The National System of Political Economy* (TNSPE). Na referida obra, analisa-se a condição de ultrapassagem da Alemanha para com a Inglaterra, destacando-se que, além da proteção de indústrias nascentes, houve nesse país fortes políticas para aprendizagem de tecnologia, bem como sua aplicação. Assim, List apontava para a aquisição de tecnologia de outras nações

avancadas e melhora por esforço próprio, caracterizando a interdependência entre importação de tecnologia e desenvolvimento tecnológico nacional (FREEMAN, 1995).

Quadro 1 - Definições de Sistema Nacional de Inovação
<ul style="list-style-type: none"> •“ .. the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies.” (Freeman, 1987) •“ .. the elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge ... and are either located within or rooted inside the borders of a nation state.” (Lundvall, 1992) •“... a set of institutions whose interactions determine the innovative performance ... of national firms.” (Nelson, 1993) •“ .. the national institutions, their incentive structures and their competencies, that determine the rate and direction of technological learning (or the volume and composition of change generating activities) in a country.” (Patel and Pavitt, 1994) •“.. that set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artefacts which define new technologies.” (Metcalf, 1995)

Fonte: OECD (1997)

Além de características associadas aos SNIs (instituições de ensino, ciência, aprendizagem interativa, acumulação de conhecimento, adaptação de tecnologia importada, etc.), destaca-se o papel do Estado na coordenação de políticas de longo prazo para a indústria e a economia. No entanto, como apontado por Freeman (1995), List não foi capaz de antecipar algumas características do sistema nacional de inovação associadas às mudanças na economia mundial e nas economias nacionais ao longo do século XX, tais como: surgimento de profissionais internalizados na P&D industrial e surgimento de empresas multinacionais que, operando em diversos países e criando P&D fora de sua matriz, afetam o sistema, e consequentemente, seu conceito.

Lundvall et al. (2002) reconhecem que o conceito de SNI, embora recente, tem como base teórica pensamentos ainda mais antigos, como a divisão de trabalho de Adam Smith, que

inclui criação de conhecimento para as atividades produtivas, bem como as atividades desenvolvidas pelos cientistas⁹. Ao sublinhar a investigação de Freeman (1995) do conceito de SNI a partir das ideias de List, o autor concorda que a análise da economia política em TNSPE aponta para a necessidade de se criar infraestrutura e instituições nacionais, focando no desenvolvimento de forças produtivas e não na alocação de recursos escassos. No entanto, é importante destacar que, para esse autor, o atual conceito de SNI não teve por inspiração as ideias de List, mas sim via Burenstam Linder, economista liberal e ex-ministro do governo sueco; Freeman e outros autores, apenas trataram List como o ancestral intelectual do conceito de SNI. O Quadro 2 resume brevemente as ideias de Lundvall et al. (2002) a respeito dessa abordagem.

Quadro 2 - Conceito de Sistema Nacional de Inovação a partir de Lundvall et al. (2002)			
Aprofundamento no conceito de SNI	Base do conceito	Desenvolvimento econômico	Conceito de SNI aplicado a política de inovação
<p>* Distinção entre bens públicos e bens privados: os elementos de um SNI são vistos como respostas para esta distinção a fim de se promover o crescimento econômico;</p> <p>* SNI considerado como o resultado de um jogo em que diferentes agentes adotam diferentes estratégias em termo de inovação, imitação, adaptação, etc.;</p>	<p>* Elemento mais importante no conceito de SNI diz respeito à capacidade de aprendizagem dos indivíduos, organizações e regiões;</p> <p>* Subsistema relacionado com o desenvolvimento de recursos humanos: educação formal, dinâmica do mercado de trabalho, organização e criação de conhecimento e aprendizagem nas empresas;</p>	<p>* Conceito aplicado a problemas de crescimento e desenvolvimento;</p> <p>* SNI foca na introdução de conhecimento na economia, exigindo aprendizagem ativa de indivíduos e organizações, e isto se torna mais eficaz de acordo com o desempenho econômico, político e social; além das experiências passadas;</p>	<p>* Processos de inovação apoiados por diferentes tipos de política e necessidade de concentrar competências de longo prazo em empresas e na sociedade;</p> <p>* Conceito de SNI implica uma nova perspectiva sobre o conjunto de políticas: política social, política de educação, política industrial, política ambiental e política de C&T. Exige assim, novas estratégias de desenvolvimento;</p>

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Lundvall et al. (2002)

Consoante Lundvall et al. (2002), surgiram nas últimas décadas outros conceitos, que enfatizam as características sistêmicas da inovação em vez do Estado-nação, como por exemplo, a literatura de Sistemas Regionais de Inovação (SRI), a de Sistemas Tecnológicos

⁹ Consoante Lundvall (2002), Adam Smith, no entanto, não considerou inovação e desenvolvimento de competências como variáveis independentes e sistêmicas.

(STc) e a de Sistemas Setoriais de Inovação (SSI)¹⁰. No entanto, o autor defende que a dimensão política é importante, de modo que o Estado-nação, como entidade política promotora de uma agenda de inovação, é útil para trabalhar como objeto de análise dos sistemas nacionais. Para Edquist (1997; 2001), pode-se considerar que tais abordagens complementam uma às outras, podendo um sistema de inovação ser supranacional, nacional ou regional, e ao mesmo tempo pode ser setorial dentro de qualquer estrutura geográfica.

Segundo Edquist (1997; 2001), o conceito de SNI não pode ser considerado como uma teoria da inovação, mas sim um quadro conceitual devido aos seguintes aspectos: i) uso de conceitos usados de maneiras diferentes e inconsistentes, como o de “instituição”, que por vezes é tratada como atores organizacionais e outras como regras institucionais; ii) a abordagem de sistema de inovação negligencia, em parte, outros tipos de processos de aprendizagem (como aprendizagem organizacional) do que aqueles que conduzem inovações de uma forma direta e imediata; iii) carece de um componente teórico a respeito do papel do Estado.

Edquist (2001) aponta para a importância de organizações e instituições para o processo de inovação, e que embora haja consenso geral de que são componentes importantes de um sistema de inovação, não há na literatura um único entendimento a respeito de tais termos. Na concepção desse autor, organizações seriam estruturas formais com um propósito explícito (empresas, universidades, organizações de capital de risco e as agências de política pública de inovação), enquanto instituições são os conjuntos de hábitos comuns, rotinas, práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as relações e interações entre indivíduos, grupos e organizações (como por exemplo, leis e normas de patentes que influenciam as relações entre empresas e universidades)¹¹. A respeito do papel do Estado, o autor sublinha que um componente importante deve incluir mecanismos usados para influenciar o Sistema de Inovação, e como o resto do sistema e a sociedade como um todo influencia o Estado (Quadro 3).

¹⁰ Andersson e Karlsson (2004) argumentam que as abordagens de SNI e SRI são semelhantes no sentido de que nelas não se concentram uma indústria ou tecnologia especificamente, todos os setores de atividade são considerados simultaneamente. Já o de SSI e o ST, também podem ser delimitados espacialmente, com a diferença para o fato de o primeiro focar nos elementos de concorrência entre as empresas.

¹¹ De acordo com Edquist (2001), organizações e instituições, como importantes componentes de um SNI, podem ser diferentes de uma sistema para outro, por exemplo, institutos de pesquisa podem ser organizações importantes para um país como o Japão, enquanto as universidades podem realizar atividades semelhantes em outros países, como os EUA. Além disso, instituições como leis, normas e valores variam de sistema para sistema.

Quadro 3 - Mecanismos usados pelo Estado para influenciar o Sistema de Inovação	
Política de inovação e implicações políticas da abordagem de Sistema de Inovação	Forma e implementação da Política de Inovação
<p>* Política de inovação como ação pública que influencia a mudança técnica e outros tipos de inovações (política de P&D, política tecnológica, política de infraestrutura, política regional e política de educação).</p> <p>* Definição do que cabe ao Estado fazer, agindo quando: i) as firmas e os mecanismos de mercados falham em seus objetivos, de modo a política de inovação não substituí-los ou duplicá-los, mas complementá-los; ii) o Estado e seus organismos públicos são capazes de resolver um "problema", de modo a não intervir e gerar um fracasso.</p>	<p>* Diversos fatores, além do conhecimento e da racionalidade, podem influenciar o Estado em seu papel de seguir uma política de inovação: i) imitação como mecanismo comum de elaboração de políticas; ii) ação de lobby, na qual empresas privadas, organismos estatais e outras organizações atuam com o objetivo de influenciar as políticas de inovação.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Edquist (2001)

Nesse ambiente, tem se reconhecido que a inovação surge da interação entre empresas e os demais agentes que a cercam, não de forma isolada, de modo que uma abordagem sistêmica seja mais apropriada (ANDERSSON; KARLSSON, 2004). Assim, pode-se definir SNI como um sistema cujos atores e instituições interagem dentro de um processo de inovação. E embora haja diferentes concepções a respeito do conceito de SNI, deve-se atentar que a maior parte da literatura aponta não apenas para as instituições e atores, mas para a complexidade das interações que surgem deles (NASSIF, 2007). Como destacado por Lastres et al. (2005), a literatura de SNI torna possível observar os processos de criação, uso e difusão do conhecimento, enfatizando:

- o renascimento do interesse em trajetórias históricas e nacionais e na mudança técnica;
- a produção baseada na criatividade humana, em vez das trocas comerciais e da acumulação de equipamentos e de outros recursos materiais;
- a caracterização da inovação e do aprendizado como processos interativos com múltiplas origens;
- a reconceitualização da empresa como uma organização inserida em ambientes socioeconômicos e políticos que refletem trajetórias históricas e culturais específicas;
- a ênfase na importância de inovações incrementais e radicais, complementares entre si, assim como entre inovações organizacionais e técnicas e suas distintas fontes internas e externas à empresa;

- o foco no caráter localizado (e nacional) da geração, assimilação e difusão da inovação em oposição à ideia simplista de um supertecnoglobismo;
- a observância da natureza sistêmica da inovação e a importância de se considerarem suas dimensões micro, meso e macroeconômicas, assim como as esferas produtiva, financeira, social, institucional e política;
- a ênfase na importância desse conceito para países em desenvolvimento.

Basicamente, o conceito de SNI destaca a influência da abordagem sistêmica para o estudo de desenvolvimento tecnológico, diferenciando do modelo linear de inovação. Consoante Godin (2006), esse modelo postula que a inovação começa a partir da pesquisa básica, seguida de investigação aplicada e desenvolvimento, terminando com a produção e a difusão. Para o autor as três etapas também correspondem a três preocupações políticas ou prioridades: i) apoio público à pesquisa universitária (pesquisa básica); ii) importância estratégica da tecnologia para a indústria (desenvolvimento); iii) impacto da investigação na economia e na sociedade (difusão).

Para explicar a evolução estrutural das economias baseadas em conhecimento, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) propuseram um modelo de relações triplas entre indústria, governo e universidade, o “Modelo de Hélice Tripla” (MHT). O MHT se propõe a explicar as relações estabelecidas entre universidades, indústria e atores governamentais nos países em desenvolvimento, diferenciando-se do “Triângulo de Sábato”, dentro de uma única esfera do Estado. O novo papel da universidade na sociedade e os modelos de relações triplas citados serão abordados a seguir.

1.3 O novo papel da universidade

Ao incorporarem o desenvolvimento econômico e social como parte de sua missão, as universidades ultrapassaram suas funções de ensino e pesquisa, configurando assim, o processo de “Segunda Revolução Acadêmica”¹². A “capitalização do conhecimento” é o cerne

¹² A Segunda Revolução Acadêmica coloca a universidade como um ator empreendedor ao integrar o desenvolvimento econômico às suas funções de pesquisa e ensino (Etzkowitz, 2003).

da nova missão da universidade, ligando-as a atores que utilizam o conhecimento e transformando-a em um ator econômico (ETZKOWITZ, 1998). As antigas formas de relações universidade-empresa se davam a partir de consultoria, direta ou indireta, pagamentos por serviços prestados e doações, enquanto as novas formas envolvem a multiplicação de recursos a partir da universidade e a participação do corpo docente em projetos. De acordo com o autor, a transformação do conhecimento em capital social pelos acadêmicos a partir de pesquisa básica, e a emergência da universidade como ator importante no desenvolvimento econômico mudou a direção e a influência nas relações entre o setor produtivo e as universidades (Quadro 4).

Quadro 4 - Expansão da missão da Universidade		
<i>Ensino</i>	<i>Pesquisa</i>	<i>Empreendedorismo</i>
Disseminação do Conhecimento	Primeira Revolução Acadêmica	Segunda Revolução Acadêmica
Novas missões geram conflitos de interesse	Duas missões: ensino e pesquisa	3ª missão: desenvolvimento econômico e social

Fonte: Adaptado de Etzkowitz (2003)

Segundo Etzkowitz (2003), há uma transformação organizacional paralela à universidade na mudança de foco individual para um foco nas suas três missões, com evidência, por exemplo, na substituição da díade “professor-aluno” (basicamente ensino) para grupos de pesquisa. De outra maneira, ocorre uma intensificação na missão de desenvolvimento econômico e social, na qual a universidade desempenha um papel mais amplo como “organizador de inovação regional”¹³. Uma terceira transição destacada pelo autor é a que se refere à educação, ou capacitação, de indivíduos para formar novas empresas; esta tem sido mais difícil de discernir uma vez que ocorre dentro do meio acadêmico, como nas incubadoras, mas que são postas como parte da “terceira missão” e não como parte da função de ensino da universidade.

¹³ Etzkowitz (2003) cita como exemplo a Universidade de Aveiro, em Portugal, que assumiu um papel de liderança junto à comunidade empresarial local e municípios vizinhos para juntos formularem uma estratégia de desenvolvimento regional.

A partir da análise de três revoluções industriais, Viale e Etzkowitz (2005) analisam como se desenvolveu a evolução das relações tácitas para o conhecimento codificado, conforme Quadro 5. Para os autores, o conhecimento tem se tornado cada vez mais “polivalente” e sua natureza em constante mudança tem sido capaz de impulsionar as esferas institucionais da universidade e indústria. A forma “polivalente” do conhecimento tem, então, implicações teóricas, práticas e interdisciplinares formando o cerne de uma relação de tripla. A forma como o governo faz sua política muda os aspectos de um ambiente, saindo de uma representação de única hélice de produção de conhecimento para uma relação de tripla hélice sob diferentes condições sociais, colocando o papel científico empresarial e a universidade empreendedora como epicentro da inovação na terceira revolução acadêmica.

Quadro 5 - Revoluções Industriais: de invenções isoladas a uma rede de cientistas empresariais			
Etapas	I Revolução Industrial	II Revolução Industrial	III Revolução Industrial 1ª fase
Origem progresso tecnológico	<i>Know how</i> gerado a partir de experimentos e tentativa/erro por engenheiros	Resultado da estreita colaboração entre ciência e tecnologia. Microinvenções influenciaram a descoberta de macro invenções	Intensa colaboração entre ciência e tecnologia
Contribuição científica	A partir de generalizações empíricas acidentais	Generalizações empíricas e esquemas técnicos pragmáticos descobertos por tentativa e erro	Centro de gravidade na universidade com papel de apoio à indústria. Governo assume papel encorajador, estruturação e financiamento de descobertas

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Viale e Etzkowitz (2005)

A universidade se configura no centro de gravidade não só pelo aumento da densidade científica das invenções, mas também pelo seu novo papel junto ao desenvolvimento econômico. Consoante Viale e Etzkowitz (2005), a universidade empreendedora além de ciência, produz tecnologia e inovação, e com a “institucionalização da inovação” foi possível o surgimento do “cientista empreendedor” – aquele que integra conhecimento básico com o objetivo de inovação. O Quadro 6 traduz o comportamento de uma única hélice e sua

influência durante a I e a II Revolução industrial, no qual o conhecimento é restrito às experiências individuais. A transição entre as duas etapas é composta por casos de modelos experimentais derivados da teoria.

Quadro 6 - Mono Hélice e a transição entre a I e a II Revolução Industrial	
I Revolução Industrial - Mono Hélice	
- Conhecimento gerado por experiências individuais e tentativa e erro, e difícil transferência;	
- Grande quantidade de conhecimento tácito, dificultando colaboração e diálogo entre inventores;	
- Pouca colaboração dentro da universidade, quase nenhuma colaboração entre a universidade e a indústria	
Ex: desenvolvimento motor a vapor.	
II Revolução Industrial - Mono Hélice	
- Conhecimento representado por modelos mentais empíricos e expresso externamente em linguagem natural e formal;	
Ex: implicação prática descoberta de benzeno.	
- Geração de esquemas pragmáticos por tentativa e erro;	
Ex: experimentação aleatória de ácido acetil salicílico.	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Viale e Etzkowitz (2005)

A II Revolução Industrial é baseada na importância de descobertas científicas como a descoberta da molécula de benzeno, gerando avanços, por exemplo, na química orgânica. O conhecimento desenvolvido ainda possui uma característica de representação por modelos empíricos mentais e expressados externamente em linguagens naturais e formais. Ainda que o conhecimento científico esteja atrelado a tais modelos empíricos mentais, a partir da implicação prática de descobertas, há a criação de esquemas pragmáticos a partir da tentativa e erro, por exemplo, a experimentação aleatória do ácido acetil salicílico. Ademais, já se observa exemplos de modelos experimentais derivados da teoria como, por exemplo, o para-raios que surgiu a partir da interação entre a base científica e sua interação informal com uma comunidade de praticantes, configurando uma transição entre a I e a II Revolução Industrial (VIALE; ETZKOWITZ, 2005).

Durante a II Revolução Industrial é possível observar o surgimento de uma relação de Dupla Hélice, algo que se estende à primeira fase da III Revolução Industrial. A partir da caracterização da Dupla Hélice observa-se uma menor importância em relação ao problema

do conhecimento tácito, que gerava uma dificuldade de interação entre inventores. Ainda assim, a colaboração entre o setor produtivo e as universidades enfrenta dificuldades, muito em função dos objetivos de cada agente que não convergiam, além de diferenças nos papéis metodológicos e epistemológicos de cada um. Tanto na II Revolução Industrial como na 1ª fase da III Revolução industrial a relação ciência-tecnologia ocorreu, mesmo que enfrentando dificuldades, devido à necessidade da indústria buscar as universidades, quase que obrigatoriamente, por não possuir habilidades necessárias para resolver problemas técnicos. Nestes dois momentos, portanto, já se dá o relacionamento entre indústria e ciência, mas é algo restrito e enfrenta dificuldades (Quadro 7).

Quadro 7 - Dupla Hélice e a transição entre a II e a 1ª fase da III Revolução Industrial
II Revolução Industrial - Dupla Hélice
<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos distintos dificulta a interação universidade-empresa; - Indústria busca a universidade por não ter habilidades técnicas; - Ainda não há nascimento de organizações híbridas nem fenômenos de “industrialização da universidade” e/ “cientificação da indústria”; - Desenvolvimento da indústria química e química orgânica na Alemanha é um exemplo da colaboração universidade-empresa.
1ª Fase III Revolução Industrial - Dupla Hélice
<ul style="list-style-type: none"> - Importância das regras empíricas para a tecnologia; - Modelos mentais e as inferências são feitos explicitamente em linguagem formal - tornam-se públicos através de publicações acadêmicas e patentes; - Convergência de objetivos metodológicos e epistemológicos entre a universidade (industrialização da ciência) e indústria (cientificação da indústria).

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Viale e Etzkowitz (2005)

Na Dupla Hélice, os relacionamentos com o governo são fracos e restritos à demanda militar; ainda não se observa de fato uma relação tripla, apenas relações entre dois tipos de agentes. As publicações e patentes passam a ter importância para a transferência de conhecimento e o problema do conhecimento tácito é menor se comparado à fase de Mono Hélice. Na 1ª fase da III Revolução Industrial, a caracterização da Dupla Hélice se dá a partir do reforço do centro de gravidade entre conhecimento formal e ciência, representado por modelos mentais. A tecnologia é gerada principalmente por inferência de regras empíricas. O problema do conhecimento tácito se torna cada vez menor, mesmo que ainda haja técnicas

metodológicas impossíveis de serem explícitas, devido suas representações mentais a partir de esquemas de ações pragmáticos (VIALE; ETZKOWITZ, 2005).

Uma relação de Tripla Hélice pode ser vista já na 1ª fase da III Revolução Industrial, conforme o Quadro 8. Nessa fase a universidade surge como importante influenciador do processo de inovação, mudando suas relações com a indústria, além de assumir uma postura empreendedora e garantir o ensino e treinamento de pessoal para o setor produtivo. Segundo Viale e Etzkowitz (2005 apud Carayol, 2004), a necessidade de integração epistemológica e cognitiva entre ciência e tecnologia trouxe profundas mudanças nas relações entre universidades e indústria. O processo iniciado a partir da revolução química na Alemanha evidenciou a dificuldade de colaboração entre dois mundos com objetivos distintos, algo que não pode ser solucionado de maneira plena nem mesmo a partir de uma agência intermediária condizente com as interfaces universidade-empresa. Segundo os autores, a solução só foi obtida a partir da integração entre os dois mundos baseada no fortalecimento gradual do “modelo de inovação centrado na universidade”. O governo passou a ter papel importante ao promover a colaboração U-E por meio de financiamento.

Quadro 8 - Tripla Hélice na 1ª fase da III Revolução Industrial
1ª Fase III Revolução Industrial - Tripla Hélice
<ul style="list-style-type: none"> - Solução para integrar os dois mundos no fortalecimento gradual do “modelo de inovação centrado na universidade”. - Primeiro fenômeno: relação U-E inicialmente centrada no PhD treinado na universidade e indo trabalhar em laboratórios corporativos; - Segundo fenômeno: “universidade empreendedora”, gerando empresas <i>spin-off</i>; - Problema da traduzibilidade entre conhecimento e inovação não desaparece – diferenças de opinião sobre qual o conhecimento tem potencial de inovação; - Governos e organismos públicos promovem e financiam a colaboração U-E; - Liderança e cooperação entre universidades, indústria e governo possibilitam nascimento de instituições híbridas.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Viale e Etzkowitz (2005)

Como segunda fase da III Revolução Industrial, Viale e Etzkowitz (2005) defendem que haverá uma integração entre diferentes tecnologias genéricas emergentes, não se

limitando apenas à colaboração entre pesquisadores de diferentes áreas e entre universidades e setor de produção; vai além, significando um reforço do papel global das universidades, de pesquisa básica para inovação e produção com um escopo mais amplo e disciplinar que possibilite o desenvolvimento de um novo cientista que seja capaz de integrar conhecimento e inovação, como no modelo empresarial. As características dessa fase estão resumidas no Quadro 9.

Quadro 9 - Tripla Hélice e a 2ª fase da III Revolução Industrial
2ª Fase III Revolução Industrial - Tripla Hélice
<ul style="list-style-type: none"> - Verá surgimento de uma nova forma de conhecimento integrado decorrente de diferentes disciplinas e domínios; - Futuros cientistas deverão ser capazes de gerenciar quadros conceituais diferentes e distantes e ver implicações teóricas e práticas de suas pesquisas; - Apenas instituições acadêmicas serão capazes de lidar com o capital humano e a escala de tempo necessária para realizar o potencial das invenções descontínuas; - A universidade se torna fundamental quando a questão da inovação é o desenvolvimento de um novo paradigma tecnológico, e não a inovação como desenvolvimento incremental de produto.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Viale e Etzkowitz (2005)

Se, por um lado, as empresas cada vez mais percebem que planejar não é suficiente, que é necessário ter estratégia, por outro, as universidades buscam uma nova definição do seu papel perante a sociedade. A universidade é capaz de incrementar o desenvolvimento de pesquisas, além de ser capaz de transferir tecnologia através dos métodos tradicionais de publicação, treinamento de estudantes e de programas de extensão.

No que tange ao desenvolvimento da base científica de um país, e consequentemente sua direção, Pavitt (1998) destaca que estas são estritamente influenciadas pelo nível de desenvolvimento econômico, além da composição das atividades econômicas e sociais. O autor analisa alguns estudos de inovação que apontam a dependência das empresas tecnologicamente dinâmicas em relação à pesquisa acadêmica com financiamento público. Assim, a demanda das empresas é capaz de estimular a aproximação do meio acadêmico com a base científica.

Para Pavitt (1998), a pesquisa acadêmica é essencialmente pesquisa básica, enquanto a pesquisa das empresas se concentra no desenvolvimento e testes de protótipos e plantas pilotos. Um dos principais objetivos da pesquisa acadêmica, de um lado, é produzir teorias codificadas e modelos que explicam e predizem a realidade natural. Por outro lado, o principal objetivo da pesquisa aplicada se centra no desenvolvimento de produtos. O conhecimento é acumulado por tentativa e erro. Conhecimento tácito tem importância central nos processos de aprendizagem ao decidir qual componente do sistema mudar, interpretando assim, as consequências das alterações e decidindo o que fazer após.

Pavitt (1998) resume os principais canais e mecanismos que podem ser usados na resolução de problemas tecnológicos por parte da pesquisa acadêmica:

- *Useful knowledge inputs*, onde a pesquisa acadêmica aponta diretamente para a aplicação;
- Ferramentas e técnicas de engenharia, que são geralmente desenvolvidas por departamentos acadêmicos e que, por vezes, criam projetos de pesquisa em disciplinas relacionadas, como a matemática;
- Instrumentação – produtos como raios catódicos, que foram anteriormente desenvolvidos em laboratórios acadêmicos são importantes para setores como o de biotecnologia;
- Cientistas e engenheiros qualificados são considerados pelas empresas como principal benefício que advém da pesquisa acadêmica, uma vez que a formação destes profissionais pode ser levada para o âmbito da aplicação do conhecimento;
- *Background knowledge* – publicações científicas por parte dos profissionais da indústria são sinalizadores de conhecimento potencialmente relevante para a comunidade acadêmica;
- Participação de *Professional networks* nacionais e internacionais, que permitam aproveitar conhecimentos de outros cientistas, muitas vezes de maneira informal;
- *Spin-off* criada a partir de conhecimentos acumulados e descobertas feitas nas universidades.

Consoante Klevorick et al. (1995), o conhecimento científico se configura certamente na mais importante fonte de novas oportunidades tecnológicas para alguns setores, e os avanços tecnológicos significativos podem ser atrelados diretamente aos avanços na

compreensão científica que ocorrem pouco antes de uma descoberta. Vários mecanismos são usados como meio de contribuição a partir da pesquisa acadêmica, de modo que há variação entre setores industriais e ramos da ciência em que os avanços são mais relevantes para as inovações tecnológicas.

A ponte entre progresso científico e avanço técnico é complexa e sutil e os *feedbacks* difíceis de desenredar. Mais esforços em P&D se iniciam com uma necessidade, ou objetivo, e posteriormente, retornam à ciência para que se faça possível alcançar uma meta. A pesquisa universitária é importante quando novos resultados da investigação influenciam diretamente a inovação industrial. As contribuições que as fontes externas a uma indústria geram, quase sempre, promovem o progresso tecnológico de um setor, mas em relação à produtividade de P&D em tal indústria já é algo incerto (KLEVORICK et al., 1995).

1.4 Modelos de Hélice Tripla (relação U-E-G)

Desenvolvida por Etzkowitz e Leydesdorff (1997; 2000), a abordagem da Hélice Tripla tem como base a perspectiva da universidade como indutoras das relações com o setor produtivo e o governo, com vistas à produção de conhecimento, inovação tecnológica e desenvolvimento econômico. Baseando na relação universidade-sociedade, os grupos de pesquisa do setor acadêmico atuam como quase-firmas cooperando com os atores das demais hélices, estruturando elementos e organizações de intermediação (empresas spin-off, incubadoras, parques tecnológicos, escritórios de propriedade intelectual, redes de conhecimento, arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais entre outros).

Consoante Etzkowitz e Leydesdorff (2000), o modelo de relação de tripla hélice indústria-governo-universidade é organizado a partir de três dinâmicas convergentes: transformações institucionais, mecanismos evolutivos, e a nova posição da universidade. Assim, por esta abordagem, pode-se realizar uma análise em nível de rede, e posteriormente, comparar cada unidade da análise, como por exemplo, os efeitos que são sentidos na indústria e no governo devido às transformações institucionais, enquanto estas próprias mudam a partir das transformações tecnológicas de comunicação e informação. Para os autores, um modelo de hélice tripla não se resume a uma relação entre indústria, governo e universidade; vai além e indica também as transformações internas a cada uma das esferas:

- i) os acordos entre indústria e o governo não precisam se limitar a governos nacionais e setores industriais específicos;
- ii) a força motriz das interações pode ser especificada como a expectativa de lucros¹⁴;
- iii) a base do modelo em termos de expectativas deixa espaço para incertezas e processos aleatórios;
- iv) a expansão da educação superior e do setor de pesquisa acadêmica forneceu à sociedade um ambiente onde diferentes representações podem se relacionar e recombinar de forma sistemática;
- v) o modelo é capaz de explicar porque as tensões não precisam ser resolvidas, uma vez que isso prejudicaria a dinâmica de um sistema que vive das perturbações e interações entre seus subsistemas;
- vi) as expectativas econômicas, em termos de lucro e crescimento, e as expectativas teóricas, em termos do que pode se realizar dadas às restrições institucionais e geográficas, devem estar ligadas e se convertendo uma na outra, com as hélices se comunicando recursivamente ao longo do tempo, podendo até mesmo um assumir o papel do outro em certa medida.

Logo, uma vez que a cultura tecnológica é capaz de proporcionar opções de recombinação, com uma sociedade alterando sua identidade tradicional e se preocupando com o processo de reconstrução o que se observa, ao invés de uma “destruição criativa” é uma opção de “desenvolvimento crescente” (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000). As inovações institucionais têm como objetivo aproximar o setor produtivo das universidades, assim, os autores defendem que o conceito de “*endless frontier*”¹⁵ de pesquisa básica financiada para seu próprio fim está sendo substituído pelo conceito de “*endless transition*”, no qual a pesquisa básica está ligada à aplicação por meio de processos intermediários, muitas vezes estimulados pelo governo. A seguir são apresentados três modelos de arranjos institucionais que refletem as variações das relações universidade-empresa-governo (U-E-G).

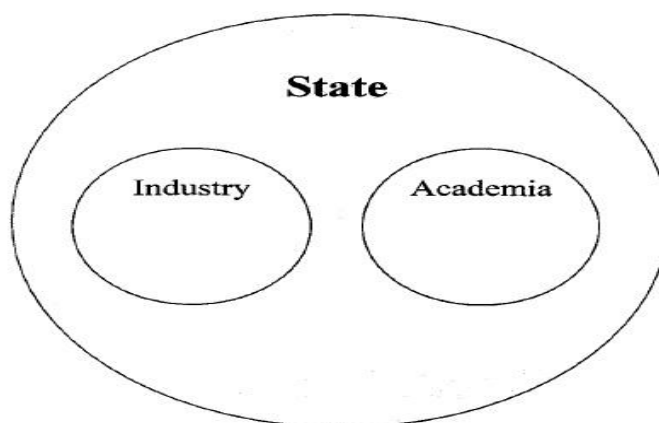
¹⁴ De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000), “lucro” pode significar diferentes coisas para os vários atores envolvidos.

¹⁵ Conceito surgido a partir de “*Science: The Endless Frontier*”, relatório publicado por Vanner Bush no início do período pós-guerra, em 1945, nos Estados Unidos. De acordo com Etzkowitz (2013, p. 195), fornecia ao governo justificativas para o apoio à pesquisa de vários tipos como forma de suprir as necessidades militares, de habitação, de saúde e outras necessidades sociais, assim como a pesquisa básica irrestrita com expectativa de resultados finais úteis; tal relatório originou em parte a abordagem do modelo linear de inovação.

1.4.1 - Modelo de Hélice Tripla 1 (MHT1) – Estatista

No MHT1 (Figura 1) o Estado “engloba” as universidades e o setor privado, direcionando as relações que devem existir entre eles. Tal modelo pode ser visto, com uma versão mais forte, na antiga União Soviética e nos países do Leste Europeu sob “socialismo real”. Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000), países da América Latina e alguns europeus, como a Noruega, formularam políticas baseando-se neste modelo, porém de maneira mais fraca. Nele as relações unilaterais são frequentes e não há um direcionamento preciso das ações governamentais para o desenvolvimento da base científico-tecnológica, em relação à indústria e o meio acadêmico; para tanto, sua representação é feita através de esferas com fronteiras bem definidas.

Figura 1 – MHT1



Fonte: Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

Em tal modelo espera-se que o governo assuma a liderança do desenvolvimento de projetos e do fornecimento de recursos para novas iniciativas. As empresas e universidades são peças subordinadas do Estado e são vistas como esferas institucionais relativamente fracas, que precisam de orientação, e por vezes controle (ETZKOWITZ, 2013). Consoante o autor, se traduzido em políticas de tecnologia e ciência, o MHT1 caracteriza-se pela atividade de institutos de pesquisa básica e aplicada, além de unidades setoriais para indústrias específicas. As universidades são, em maior parte instituições de ensino, com distanciamento

da indústria, limitando-se a prover pessoas capacitadas a trabalharem nas outras esferas; ela pode conduzir pesquisas, mas não se espera que desempenhe um papel na criação de novas empresas.

A partir da abordagem estatista, Jorge Sábato desenvolveu na década de 1960 um modelo “triangular” de política voltada para ciência e tecnologia, defendendo que somente o governo era capaz de coordenar as demais esferas institucionais. No entanto, Etzkowitz (2013) defende que modelo estatista tende a colocar o país em uma condição de desconsiderar o que ocorre no restante do mundo¹⁶.

1.4.1.1 Triângulo de Sábato

Sábato e Botana (1968) desenvolveram um argumento que possibilitaria à América Latina superar sua situação de subdesenvolvimento, aplicando ações simultâneas de diferentes políticas e estratégias. Os autores já apontavam há cinco décadas que essa região começava a despertar a noção de que uma ação decisiva para lograr o desenvolvimento socioeconômico estaria no campo de pesquisa científica-tecnológica, como uma ferramenta de transformação da sociedade. Assim, destacam-se os seguintes argumentos que justificariam o incentivo à pesquisa científico-tecnológica de forma permanente e comprometida:

- i) absorção de tecnologia que um país importar é mais eficiente se este dispõe de uma infraestrutura científico-tecnológica, que se desenvolve a partir da própria ação de investigação científica;
- ii) o uso inteligente dos recursos naturais, matérias-primas, da mão-de-obra e do capital, assim como os problemas das economias de escalas exigem pesquisas especificadas a cada país;
- iii) a transformação das economias latinas para industrialização e exportação de produtos manufaturados seria mais forte quanto mais elevado fosse o potencial científico-tecnológico;
- iv) a ciência e tecnologia são atores importantes na transformação social.

¹⁶ No Brasil, durante o regime militar observou-se uma tendência de replicar a visão de Sábato às políticas de ciência e tecnologia, com o governo financiando projetos de grande escala a fim de criar novas indústrias tecnológicas (Etzkowitz, 2013, p. 19).

Sábato e Botana (1968) tinham uma visão a respeito do futuro das nações latino-americanas, e de forma específica, analisaram os problemas a serem enfrentados de acordo com as necessidades vigentes da década de 1960, bem como uma perspectiva de uma ordem mundial que se desenvolveria a partir dos anos 2000. Os autores defendiam que uma ação para inserir ciência e tecnologia como ferramentas de desenvolvimento requer saber onde e como inovar, e isto seria resultado de uma ação múltipla e coordenada de três importantes elementos: o governo, a estrutura produtiva e a infraestrutura tecnológica.

Consoante Sábato e Botana (1968), a experiência dos Estados Unidos é um importante exemplo do triângulo de relações científico-tecnológicas. Neste processo, como já destacado, a guerra causou um efeito de diversas maneiras sobre a inovação, com o governo estadunidense atuando sobre a infraestrutura científico-tecnológica e a estrutura produtiva industrial, configurando-se como o promotor mais importante do processo de inovação. Para estes autores as características de cada vértice do triângulo seriam:

- a) Infraestrutura científico-tecnológica se constituindo como um complexo de elementos articulados e inter-relacionados entre si – sistema educativo capaz de produzir pessoal para pesquisa; laboratórios, institutos, centros, plantas pilotos onde se realizam as pesquisas; sistema institucional de planejamento, de promoção, de coordenação e de estímulo à pesquisa; mecanismos jurídico-administrativos que regem o funcionamento das instituições; os recursos econômicos e financeiros aplicados ao seu funcionamento. Assim, a maior capacidade deste vértice seria a criação.
- b) Estrutura produtiva seria o conjunto de setores produtivos que produzem os bens e serviços que a sociedade demanda.
- c) Governo compreende o conjunto de ações institucionais que têm como objetivo formular políticas e mobilizar recursos de e para os demais vértices. Este tem a capacidade de realizar qualquer ação deliberada no campo científico-tecnológico.

Para esses autores, a partir da revolução científico-tecnológica da segunda metade do século XX, seria impossível pensar em um esforço constante e coeso para tecnologia e ciência sem considerar as intra e inter-relações entre esses três vértices.

Figura 2 – Triângulo de Sábato

Fonte: Sábato e Botana (1968)

As inter-relações no sentido vertical devem ser analisadas a partir da perspectiva governamental: i) o vértice da infraestrutura técnico-científica depende vitalmente da ação deliberada do governo, entendida pelos autores como aquilo que se refere à alocação de recursos, além de desempenhar papel de centro impulsor de demandas para este vértice; a inter-relação governo-infraestrutura produtiva depende fundamentalmente da capacidade de discernimento de ambos os vértices do uso do conhecimento existente incorporado a novos sistemas de produção. As relações horizontais, segundo os autores, seriam mais complexas de se estabelecerem a não ser quando o vértice da infraestrutura tecnológica estiver agregado ao da estrutura produtiva; um dos métodos mais adequados para se realizar a interação parece ser a mobilidade ocupacional, ou transferência recíproca de pessoal de um vértice ao outro.

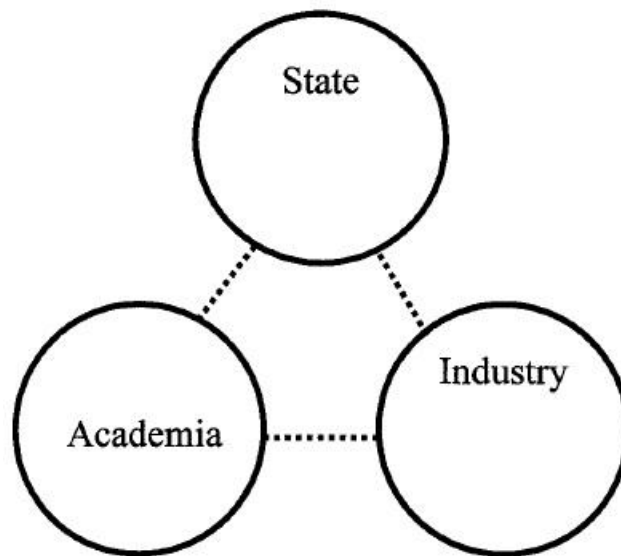
Os vértices devem estar fortemente interligados entre si, e a inter-relação requer instituições públicas e privadas capazes de fortalecer a comunicação entre os três setores. A princípio, observa-se a falta de coordenação e comunicação entre os setores devido a problemas de assimetrias na informação ou mesmo a falta de canais de comunicação entre os vértices. Assim, a falta de vínculo promove o afastamento de cada um dos vértices, e como consequência, desenvolvem-se problemas que impossibilitam o transbordamento das capacitações entre os integrantes do triângulo. Basicamente, tal modelo configura-se em uma estratégia para que países em desenvolvimento alcancem o processo mundial de desenvolvimento científico-tecnológico (FIGUEIREDO, 1993).

1.4.2 - Modelo de Hélice Tripla 2 (MHT2) – *Laissez-faire*

No MHT2 ocorre a separação entre as esferas institucionais com fronteiras (bordas) mais fortes e as relações altamente circunscritas entre uma esfera e outra (Figura 3). Há uma separação nítida e independência entre os três agentes envolvidos, próximo ao *laissez-faire*; nota-se uma evolução em relação ao MHT1, com uma maior frequência de relações bilaterais (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF; 2000).

No regime de *laissez-faire* da hélice tripla, a força impulsionadora surge da indústria, e as outras duas espirais se configuram como estruturas de suporte ancilar (ETZKOWITZ, 2013). Segundo esse autor, o ponto de partida no MHT2 é a separação entre esferas institucionais, em que ideologia e realidade podem divergir com frequência, no entanto, as esferas podem operar com mais proximidade do que se imagina¹⁷.

Figura 3 – MHT2



Fonte: Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

¹⁷ Etzkowitz (2013) cita o exemplo dos Estados Unidos, onde há um ceticismo por parte do governo que dificulta a emergência da hélice tríplice. Consoante o autor, as esferas institucionais estão bem próximas, mas no país há uma crença de que ocorre um modelo de governo, indústria e academia operando em suas próprias áreas, sem conexões próximas.

A universidade desempenha um papel unicamente de promover o conhecimento, principalmente a partir de publicações e formação de pessoal, que levam conhecimento tácito ao setor de produção. Assim, a indústria deve encontrar conhecimentos úteis do meio acadêmico por si, competindo intensamente com outras empresas, tornando a colaboração algo mais complicado. Já o governo deveria limitar-se a esclarecer casos de “falha de mercado”, tendo um papel limitado de regulação ou de compras de produto, mas não necessariamente na área militar, em que a ligação é mais estreita (ETZKOWITZ, 2013). Basicamente, a interação U-E-G no MHT2 é limitada e quando há interações e inter-relações entre as esferas estas ocorrem entre fronteiras fortemente protegidas e preferivelmente a partir de um intermediário.¹⁸

1.4.3 - Modelo de Hélice Tripla 3 (MHT3)

Tal modelo gera estrutura de conhecimentos em termos de esferas institucionais sobrepostos, com um desempenhando o papel de outro agente, e surgimento de organizações híbridas¹⁹ nas interfaces (Figura 4). Neste sentido, representa uma realidade de relações trilaterais entre empresas, governo e universidades, na qual a interseção das setas indica a ação conjunta dos agentes envolvidos para a promoção de inovação científica e tecnológica.

Para Etzkowitz e Leydesdorff (2000), o modelo MHT1 é visto como amplamente fracassado na tentativa de gerar desenvolvimento, pois, a inovação estava sendo desencorajada ao invés de incentivada. Já o modelo MHT2 implica uma política de *laissez-faire*, atuando como uma medida de redução do poder do Estado vista no MHT1. Ainda segundo esses autores, a maioria dos países e regiões estão tentando alcançar um modelo parecido com o MHT3, objetivando um ambiente inovador que consiste em *spin-off*, iniciativas trilaterais para desenvolvimento econômico baseado em conhecimento e alianças

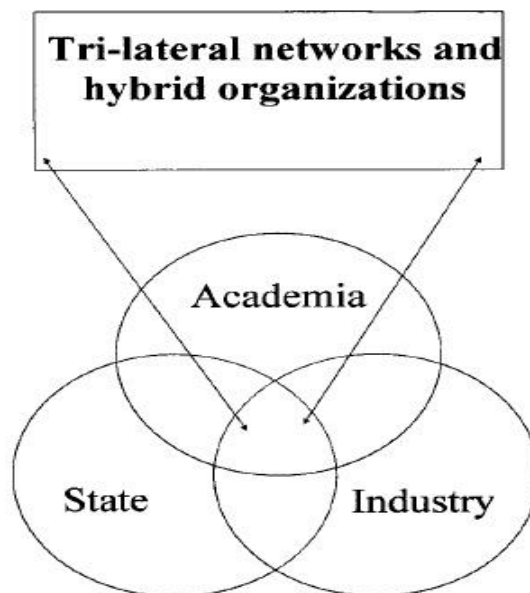
¹⁸ “Por exemplo, por muitos anos, antes de as universidades dos EUA se tornarem diretamente envolvidas no patenteamento de pesquisas, havia uma organização chamada Research Corporation, uma organização independente, sem fins lucrativos, formada por universidades e empresas que financiavam pesquisa universitárias que pudessem ser patenteadas e, então, organizavam suas transferência para uma empresa e encontrasse interesse em tal pesquisa.” (Etzkowitz, 2013, p. 22).

¹⁹ Como por exemplo, escritórios de transferência de tecnologia em universidades, empresas, laboratórios e empresas de pesquisa do governo, assim como instituições de suporte financeiro, tais como redes de *business angels* e capital de risco para novas empresas baseadas em tecnologia (Etzkowitz, 2013).

estratégicas entre as empresas de grande e pequeno portes; acordos incentivados pelos governos, mas não necessariamente sob seu controle, seja por financiamento direto ou indireto, ou leis como *Bayh-Dole Act*²⁰ nos Estados Unidos, por exemplo. Os autores se perguntam: “Quais unidades operacionais interagem quando se cria um sistema de inovação? Como tal sistema pode ser especificado?”.

Em nossa opinião, tipificações em termos de ‘sistemas nacionais de inovação’ (Lundvall, 1988; Nelson, 1993); ‘sistemas de pesquisa em transição’ (Cozzens et al., 1990; Ziman, 1994), Mode 2 (Gibbons et al., 1994) ou ‘o sistema pós-moderno de pesquisa’ system’ (Ripand Van der Meulen, 1996) são indicativos de fluxo, reorganização, reforçando o papel do conhecimento na economia e sociedade. A fim de explicar essas reorganizações recombináveis nas relações universidade-indústria-governo, é necessário transformar as teorias sociológicas de retenção institucional, inovação recombinatorial, e controles reflexivos. Cada teoria pode ser esperada para apreciar uma subdinâmicas diferente. (Leydesdorff, 1997). (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000, p. 112, tradução nossa).

Figura 4 – MHT3

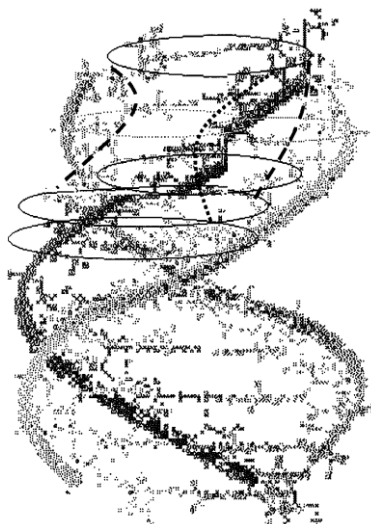


Fonte: Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

²⁰ Segundo a *Association of University Technology Managers*, o *Bayh-Dole Act* criou uma política de patentes uniforme entre os diversos órgãos federais dos Estados Unidos que financiam a pesquisa. Com isso, permitiu-se às pequenas empresas e organizações sem fins lucrativos, incluindo universidades, assegurarem a propriedade de invenções surgidas a partir de um programa com apoio financeiro governamental.

Para os autores, não se espera que um modelo de tripla hélice seja estável, nele se espera que cada cadeia esteja relacionada com as outras duas, de maneira que haja assim o desenvolvimento de uma sobreposição de comunicações, redes e organizações entre cada um dos três elementos (Figura 5). Os conflitos existirão, em geral devido aos diferentes objetivos de seus atores, evidenciando assim, uma transformação potencial e criação de uma nova interface.

Figura 5 - A sobreposição das comunicações e das expectativas ao nível da rede orienta a reconstrução de arranjos institucionais



Fonte: Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

Nas interações da “Hélice Tripla”, universidade, empresas e governos assumem o “papel do outro”, mesmo mantendo seus papéis primários e suas identidades distintas. Ao estimular o desenvolvimento de empresas a partir da pesquisa, as universidades assumem o papel da indústria (capitalização do conhecimento); a partir de *joint ventures*, as empresas desenvolvem treinamentos e compartilham conhecimento, aproximando-se das funções do meio acadêmico; já os governos agem como capitalistas públicos do joint venture, ao mesmo tempo em que mantêm a atividade regulatória (ETZKOWITZ, 2013). O autor apresenta condições que são encontradas nas regiões onde surgem empreendimentos de alta tecnologia (Quadro 10). A premissa do modelo é a existência de oportunidades comerciais conhecidas por cientistas engenheiros e demais profissionais, sendo os dois primeiros conjuntos importantes para o desenvolvimento de empresas baseadas no conhecimento e o último, o

conjunto de fatores que aumentam as chances de uma estratégia de desenvolvimento econômico baseada em conhecimento.

Quadro 10 - Condições para formação e o crescimento da empresa fundada no conhecimento		
Fatores do capital humano	Fatores materiais	Fatores organizacionais
<p>*Uma massa crítica de cientistas e engenheiros ligados por meio de redes sociais. As redes frequentemente conectam cientistas que trabalham em laboratórios universitários, corporativos e governamentais em uma região;</p> <p>*A existência de grupos de pesquisa em áreas com potencial de comercialização;</p> <p>*Um conjunto de cientistas e engenheiros interessados na formação de suas próprias empresas.</p>	<p>*Disponibilidade de fontes privadas e governamentais;</p> <p>*Espaço apropriado e econômico para novas empresas, seja em escritórios industriais pouco utilizados ou em prédios de universidades;</p> <p>*Equipamentos, variando de computadores multimídia a fábricas para prototipagem em biotecnologia.</p>	<p>*Oportunidades para que cientistas e engenheiros aprendam habilidades em negócios ou ganhem acesso a pessoas com tais capacidades</p> <p>*Políticas universitárias elaboradas para incentivar membro do corpo docente e alunos a interagirem com a indústria;</p> <p>*Institutos de pesquisa aplicada, centros e instalações de incubadoras, para ajudar as empresas com problemas de desenvolvimento e para oferecer ligações mediadas entre cientistas acadêmicos/engenheiros e a indústria.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Etzkowitz (2013)

A cooperação U-E-G pode ampliar a inovação criando um novo modo de produção dentro de uma região, no cerne de um SNI, ou até de forma mais abrangente. A universidade tem potencial para renovar empresas existentes ou criar novas empresas fundamentadas no conhecimento modificando agendas econômicas, acadêmicas e de inovação (ETZKOWITZ, 2013). Consoante o autor, nas sociedades com um “Estado forte”, as iniciativas de baixo para cima surgem a partir da emergência das regiões e do crescimento da sociedade, uma vez que tradicionalmente as relações de tríplice hélice são dirigidas de cima para baixo; já em sociedades com um “estado fraco”, com uma tradição de *laissez-faire*, o surgimento da Hélice Tripla se associa a um fortalecimento do papel do Estado, agindo junto com a universidade e o setor produtivo ao conduzir as iniciativas de inovação²¹.

²¹ “A transição da sociedade industrial para a sociedade pós-industrial incentivou uma mudança no papel do governo em ambas as direções. Ir além das políticas macroeconômicas keynesianas decorrentes da depressão da década de 1930, como ajustes do banco central das taxas de juros ou a oferta de dinheiro, é uma difícil transição no modelo *laissez-faire* de esferas institucionais separadas. Nas sociedades estatais a transição do governo do estado total, com planejamento central, para um papel mais modesto de incentivar a inovação é um passo radical. O papel tradicional do estado em matéria de inovação é mais claramente evidente em países como o México,

Etzkowitz (2013) defende que uma dupla hélice U-E só desenvolveria interações até certo ponto, enquanto o controle governamental em excesso limitaria a fonte da iniciativa a uma autoridade específica. O ideal é encontrar o equilíbrio gerando um ambiente de relações U-E-G de quase governança nos quais os atores de cada esfera, especialmente em nível regional, criem e implementem iniciativas políticas de forma conjunta. Para o autor, a sociedade civil é a base do MHT e da relação entre política científica e democracia, com as dinâmicas da inovação se desenvolvendo no nível regional.

No MHT a inovação é resultado de um processo complexo e dinâmico das relações entre ciência, tecnologia e P&D nas universidades, nas empresas e nos governos, configurando-se uma “transição sem fim”. Considerando a interação entre três hélices é possível identificar e tratar os problemas que surgem das intensas mudanças econômicas, institucionais e intelectuais decorrentes de uma sociedade que se baseia no conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997; 2000).

1.5 Conclusão do Capítulo

O progresso técnico é fundamental para compreender como as economias capitalistas são capazes de promover o crescimento e o desenvolvimento econômico. Neste sentido, a inovação surge como fator determinante para a competitividade, definindo quem ganha e quem perde. Schumpeter é um autor pioneiro ao tratar a inovação como um processo de destruição criativa, considerando que o capitalismo é um sistema em evolução estimulado pelo surgimento de novos produtos, novos processos, novos mercados e novas formas organizacionais. Neste processo, deve-se considerar o apoio dado ao desenvolvimento de inovações por parte das organizações públicas e privadas.

A partir dos neo-schumpeterianos, a definição de inovação incorpora outros elementos, destacando-se o caráter sistêmico do processo inovativo, além da descoberta, experimentação, desenvolvimento e imitação de novos produtos, processos e formas organizacionais. A necessidade de relações de interação são postas como um processo de

onde associações do setor industrial patrocinadas pelo estado e conselhos consultivos universitários coordenam essas esferas” (Etzkowitz, 2013, p. 83).

aprendizado cumulativo, além de encararem a ciência como uma influenciadora do ritmo do progresso técnico. Dentro deste ambiente a abordagem de SNI é fundamental por se concentrar na ligação entre diferentes atores, fundamentando-se nas relações que uma empresa se insere para conseguir inovar e se manter competitiva.

Na sociedade “baseada no conhecimento” o novo papel desempenhado pela base científica na sociedade, ou seja, o de impactar o desenvolvimento econômico, é visto como elemento fundamental para as economias capitalistas. A busca por novos conhecimentos coloca a ciência como importante influenciadora da inovação, com as interações indústria-ciência impactando positivamente nos desempenhos inovativos. O processo de inovação torna-se cada vez mais rápido diante da dinâmica da globalização e aumento de competitividade, portanto, criar diferenciais é fundamental.

A interação entre os distintos atores que compõem o SNI tem sido vista como componente da agenda governamental, observando-se um esforço para aumentar a competitividade das empresas através da inovação tecnológica. Assim, políticas públicas são utilizadas como forma de incentivar a inovação nas empresas, induzindo-as a relacionamentos com instituições de ensino e pesquisa. O Capítulo 2 tem como objetivo apresentar as características do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro (SNIB); recentes mudanças que impactam diretamente na inovação e na relação entre o setor produtivo e setor acadêmico; e principais evidências deste tipo de relacionamento no cenário brasileiro.

Capítulo 2 - Construção do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro e relações Universidade-Empresa

Sistema nacional de inovação é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Através da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos de informação necessária ao processo de inovação tecnológica. (ALBUQUERQUE, 1996a, p. 57).

2.1 Introdução: estratégia e capacidade tecnológica

Assim como os padrões de desenvolvimento econômico, o desempenho das economias capitalistas é afetado pelas estratégias dos agentes econômicos subordinadas à atuação das instituições desenvolvidas a partir de processos históricos. Conforme desenvolvido por Baptista (1997), a dimensão institucional, assim como o regime tecnológico e a inserção no âmbito produtivo, é um elemento essencial no ambiente de seleção de condutas das firmas, tendo um papel importante enquanto mecanismo de seleção *ex-ante*. Segundo a autora:

[...] isto ocorre porque a rede de instituições e as políticas implementadas, ao perpassarem os processos econômicos e definirem as condições contextuais dentro das quais estes se desenvolvem, conferem uma feição particular aos mercados, ao padrão de coordenação ‘inter-temporal’ das transações econômicas efetuadas entre os agentes, ao conteúdo da incerteza com que estes se defrontam e à sua própria racionalidade. (BAPTISTA, 1997, p. 65).

Desta maneira, é fundamental o reconhecimento do caráter nacional e específico inerente ao desenvolvimento, seja no âmbito econômico, industrial ou tecnológico, destacando-se a capacidade de uma economia em inserir-se no mercado internacional. A estes elementos associa-se o conceito de Sistema Nacional de Inovação, tratando não apenas das instituições e recursos para inovação, mas também a questão tecnológica (BAPTISTA, 1997).

A análise de Baptista (1997) parte da proposição de que os “os mercados são instituições” e a interação entre as estratégias das firmas e o ambiente de seleção é o que

determina seu dinamismo. Ao ambiente de seleção estão associadas as dimensões “nacional” e “setorial”, que junto do “patrimônio genético”²² das firmas definem o caráter histórico dos processos econômicos organizados pelas instituições, bem como as políticas adotadas. As políticas industriais, e o seu campo de atuação seriam então determinados por um critério normativo ligado à “presença de potenciais de crescimento e geração de renda distintos de cada atividade econômica, associados à dependência e aprisionamento das trajetórias futuras de crescimento das economias em relação a suas escolhas alocativas presentes” (BAPTISTA, 1997, p. 75).

Assim, para Baptista (1997), a dimensão nacional é o resultado das especificidades locais, as quais determinam a adoção de condutas por parte dos agentes econômicos, delimitando as estratégias a serem implementadas, bem como condicionando a efetividade das políticas. A autora ainda sublinha que identificar os limites associados às implementações das estratégias só se faz possível quando se considera uma economia inserida no cenário internacional, o que torna possível a contextualização de cada economia nacional em seu espaço e tempo devido à contraposição de seus condicionantes internos aos obstáculos e oportunidades gerados. Com isso, identificam-se as fragilidades e pontos fortes de cada economia perante o desempenho de seus concorrentes no cenário internacional.

Atualmente, os países têm focado em potencializar suas capacidades tecnológicas, estimulando o investimento privado e construindo um ambiente institucional que proporcione a interação entre diferentes agentes, e ao se considerar a abordagem de SNI, as políticas tecnológicas não devem se restringir a um grupo de setores tecnológicos específicos (AVELLAR, 2007).

Conforme aponta Meirelles (2004), não há um único padrão de geração e difusão de inovação. A estrutura institucional tem importância devido à sua complexidade e diversidade e depende: i) da maior ou menor presença de instituições públicas de pesquisa e/ou difusão de tecnologia; ii) da existência ou não de modalidades formais ou informais de cooperação entre empresas privadas ou entre instituições públicas e privadas; iii) do marco legal e de políticas que restringem as estratégias possíveis. A diferença na estrutura institucional é capaz de explicar as diferenças em relação à produtividade e difusão de inovação entre países, regiões e setores. O autor ainda sublinha que as diferenças nas estruturas institucionais mudou o foco da política industrial, voltando-se para a interação entre distintos agentes, em diferentes níveis,

²² Entendido como a herança das firmas, incorporada nos ativos, capacitações e rotinas (Baptista, 1997, p. 75).

afetando endogenamente a mudança tecnológica e os ganhos de produtividade em uma economia.

Segundo a OECD (2002b), a estrutura de SNI, vista como um processo de aprendizagem é capaz de afetar a formulação de políticas, destacando-se três áreas fundamentais: i) implementar políticas que visem melhores interações entre si favorecendo o ambiente para os inovadores; ii) flexibilização do controle da inovação, dividindo as ações entre os setores público e privado, além de se focar no nível regional; iii) institucionalização do aprendizado das políticas. Assim, os governos deveriam absorver os efeitos intencionais e não intencionais criados por suas políticas.

Atualmente, em diversos países observa-se a reorientação das políticas de inovação com intuito de fortalecer as relações entre o setor produtivo e a base científica. Dentre os instrumentos de apoio governamentais mais utilizados encontram-se os empréstimos diretos a P&D, subvenções e subsídios, e a partir do incentivo ao patenteamento e das cooperações do tipo U-E, as atuais políticas têm se mostrado presente no estímulo à transferência de conhecimento das universidades e institutos de pesquisa para o setor produtivo (OECD, 2010).

2.2 Sistema Nacional de Inovação Brasileiro

As visão da inovação como um processo sistêmico ancorado no enfoque de SNI, desenvolvida no capítulo anterior, propicia o entendimento de fluxos de informação necessários ao processo de inovação tecnológica, constituindo-se em arranjos institucionais que envolvem firmas, redes de interação entre empresas, governo, instituições de ensino e pesquisa etc. Tais arranjos articulam-se com o sistema educacional, e com os setores industrial e empresarial e instituições financeiras contribuindo para implementação e difusão de inovações (ALBUQUERQUE, 1996a).

De outra maneira, se constitui de elementos e relações que interagem na criação, difusão e uso do conhecimento, com os processos de inovação surgindo e mantidos por relações entre empresas e organizações, constituindo um fenômeno sistêmico e interativo (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Consoante Albuquerque (1996a, p. 57), “a diversidade

dos sistemas de inovação estabelece a necessidade e a importância da comparabilidade, como Pattel e Pavitt (1994) ressaltam”. O autor propõe uma tipologia desses sistemas, conforme apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 - Diferentes Sistemas Nacionais de Inovação		
1ª categoria	2ª categoria	3ª categoria
<p>SNI's que capacitam os países a se manterem na liderança do processo tecnológico internacional.</p> <p>Sistemas maduros, com capacidade de manter o país na fronteira tecnológica, ou próximo a ela.</p> <p>Ex.: EUA, Japão e Alemanha.</p>	<p>SNI's cujo objetivo é a difusão de inovações. Países têm dinamismo tecnológico, com forte atividade tecnológica interna, capacitando-os a absorver os avanços gerados nos países mais avançados.</p> <p>Ex.: Suécia, Dinamarca, Holanda e Suíça (pequenos de alta renda) e Coreia do Sul (desenvolvimento recente e acelerado).</p>	<p>SNI's ainda incompletos. Países que construíram sistemas de ciência e tecnologia que não se transformaram em sistemas de inovação. Possuem uma infraestrutura de ciência e tecnologia, mas sua pequena dimensão e sua baixa articulação com o setor produtivo e a baixa "eficiência" no desempenho econômico não proporcionam uma condição de sistema nacional de inovação.</p>

Fonte: Albuquerque (1996a)

De acordo com Albuquerque (1996a), o Brasil se inclui no grupo de países que compõem a terceira categoria, ou seja, o sistema de ciência e tecnologia brasileiro ainda não se constituiu inteiramente em um sistema nacional de inovação. Nesse estudo, o autor apresenta algumas evidências que apontavam para a ineficiência do sistema brasileiro nas décadas passadas se comparado aos países com sistema de inovação maduros: i) baixa produção científica em relação à média dos países capitalistas avançados, comprometendo a criação de “externalidades” para o processo econômico como um todo; ii) o setor produtivo sem capacidade para utilizar de maneira eficiente os recursos que lhe são disponíveis e o fluxo de informações não é reforçado pelo setor privado e/ou pelo governo.

Albuquerque e Sicsú (2000) ainda apontam que as principais características que justificam a imaturidade do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro (SNIB) são: i) percentual relativamente baixo de gastos com P&D; ii) desperdício de oportunidades oferecidas pela infraestrutura científica ao setor produtivo²³. Sistemas nessas condições

²³ Em relação a esta característica, os autores sublinham que a incapacidade do sistema bancário de financiar investimentos de longa duração e, em especial, investimentos inovadores tem papel crucial.

possuem algumas características semelhantes às de países com SNI maduros, conforme indicado no Quadro 12.

Quadro 12 - Características do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro	
Características encontradas em SNIs maduros	Características encontradas de SNIs incompletos
<ul style="list-style-type: none"> * firmas nacionais (privadas e estatais) como líderes na obtenção de patentes; * indícios de firmas multitecnológicas; * distribuição do número de patentes em forma de "U", de acordo com o tamanho da firma; * elasticidade intersetorial P&D-patentes, compatível com os valores encontrados na literatura. 	<ul style="list-style-type: none"> * participação elevada das patentes de indivíduos; * baixo envolvimento das firmas em atividades inovadoras; * falta de continuidade das atividades de patenteamento; * baixa sofisticação da divisão de trabalho inter-firmas; * papel declinante do setor produtor de bens de máquinas e equipamentos; * caráter predominante adaptativo das atividades tecnológicas das firmas estrangeiras.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Albuquerque e Sicsú (2000)

A literatura aponta que a imaturidade do SNIB possui outros elementos que contribuem para esta condição, como a tardia industrialização do País, a demora na criação de instituições de ensino e pesquisa, as debilidades das políticas públicas de incentivo à inovação, bem como a baixa articulação entre governo, universidades e empresas. Portanto, a seguir serão analisadas tais características e suas consequências em relação ao desempenho científico-tecnológico observado no atual momento.

2.2.1 Industrialização tardia, políticas industriais e mudanças recentes

O processo histórico da industrialização brasileira teve como característica a limitada demanda em relação à infraestrutura científica do país. Conforme apontam Suzigan e Albuquerque (2011), as consequências deixadas pelo período da escravidão afetaram a criação de um mercado de trabalho assalariado, o que consequentemente, afetou o mercado interno do país, bem como a educação e qualificação técnica dos brasileiros. O processo de industrialização iniciou-se apenas nas últimas décadas do século XIX e estava associado ao desempenho da agricultura, ao menos até a década de 1920, que por sua vez tinha uma demanda limitada e assim, as demandas por soluções tecnológica apresentavam a mesma tendência.

Suzigan e Albuquerque (2011) ainda apontam outros dois elementos que contribuíam para esse ambiente: i) o primeiro refere-se ao sistema monetário e financeiro, que embora atrelado ao setor agrícola exportador, beneficiou o processo de industrialização brasileiro, no entanto, não oferecia créditos de longo prazo para financiamentos, limitando o benefício para do setor industrial em formação; ii) o segundo refere-se ao governo, que exercia um papel ambíguo, pois de um lado protegia as atividades industriais, e de outro limitava os recursos a fim de capacitar áreas consideradas estratégicas para o país durante as primeiras décadas do século XX.

O padrão de industrialização brasileiro se modificou durante a crise exportadora vivenciada pela agricultura, e também devido à Grande Depressão, voltando-se para o mercado interno. O país só viria a ter um desempenho crescente da sua indústria a partir das décadas de 1930 e 1940, e como consequência das políticas industriais exercidas a partir a década de 1950. No entanto, como destacam Suzigan e Albuquerque (2011) a estrutura científica pouco contribuiu para com a indústria pelo menos até o final da década de 1980, devido ao elevado protecionismo, à presença de empresas multinacionais em áreas estratégicas, às debilidades das políticas públicas e às diversas crises macroeconômicas vivenciadas pelo país.

Em suma, tais características determinaram um padrão tecnológico predominante que apresentava poucas demandas sobre o sistema científico e universitário. As universidades permaneceram como instituições de ensino. A combinação ensino-pesquisa só é sistematizada no Brasil a partir das décadas de 1960 e 1990, quando

começam a ser estruturados programas de pós-graduação. (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011, p. 33).

O Estado brasileiro desempenhou um importante papel na intensificação do processo de industrialização brasileiro a partir da década de 1930, desenvolvendo o setor de transportes, geração de energia elétrica e saneamento, além de áreas estratégicas como siderurgia, campo petrolífero e extração de minério de ferro. Importantes instituições públicas de financiamento foram criadas capacitando o investimento em grandes empreendimentos, dentre elas o Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDE²⁴, em 1952), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP, em 1967) e o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq, em 1951). O Plano de Metas durante o fim da década de 1950 buscava diversificar a base industrial do país, esforçando-se para organizar a indústria pesada e o desenvolvimento de infraestrutura, com instalação de importantes indústrias como a automobilística, a naval e a indústria pesada de máquinas e equipamentos elétricos. Outros setores também foram ampliados, mas o foco da estratégia de crescimento estava sobre o aumento da capacidade produtiva, não havendo uma atenção para com a capacidade tecnológica por meio de P&D industrial (SBICCA; PELAEZ, 2006).

Dentre os objetivos do Plano de Metas destacavam-se energia, transporte, alimentação, indústrias de base, além da construção de Brasília. O Plano apresentou resultados positivos, mas os negativos ficaram evidentes no aumento da inflação e crise cambial. Assim, os governos seguintes de Jânio Quadros e João Goulart tiveram de lidar com efeitos herdados da era de JK, tendo sido criado um plano para combater inflação e reformar o setor monetário e financeiro na era Castelo Branco, o PAEG. Com a inflação controlada no final do governo Castelo Branco, o país se encontrava na condição favorável de crescimento, no entanto, os governos posteriores não conduziram de fato uma política industrial, embora o país tenha alcançado um crescimento importante (CORONEL et al., 2014).

Uma política industrial só viria ocorrer no governo Geisel com o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), que objetivava desenvolver os setores de base, especificamente os bens de capital como eletrônica e insumos básicos, bem como a abrir novos campos de exportação de manufaturados, dar maior impulso ao desenvolvimento tecnológico, aumentar a produção petrolífera, desenvolver projetos de exportação de matérias-primas, aumentar a

²⁴ Atual Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

capacidade de geração de energia elétrica, desenvolver o transporte ferroviário e o sistema de telecomunicações, e diminuir o hiato regional do desenvolvimento industrial brasileiro (IANNI, 1979 apud CORONEL et al., 2014).

Consoante Sbicca e Pelaez (2006), a partir do Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED) em 1968, a política científica e tecnológica passou a visar a capacitação do país em adaptar e criar tecnologia doméstica a fim de diminuir a dependência da tecnologia externa, algo que também foi explicitado no Plano de Metas e no I, II e III PND. No entanto, na condução desses programas não se observava uma convergência entre a política tecnológica e a política científica. Os autores destacam que entre as décadas de 1970 e 1980 as políticas econômica e industrial utilizaram mecanismos de apoio financeiro e creditício, mas em contrapartida não se observava o desenvolvimento tecnológico no país, que se restringia ao investimento estatal sem que houvesse uma interação entre o setor produtivo e instituições de pesquisa e as universidades. Coronel et al. 2014 destacam:

[...] de modo geral, as políticas industriais implantadas até as décadas de 1970 e 1980 tinham como objetivo gerar capacidade produtiva por meio de restrições às importações, estratégia que implicava baixa concorrência externa, baixa produtividade e adoção de padrões tecnológicos relativamente atrasados. Ou seja, estavam impregnadas de um viés protecionista. (CORONEL et al., 2014, p. 112).

A década de 1970 pode ser considerada, portanto, o marco do crescimento da atividade industrial no país, em que se viu a consolidação de setores dinâmicos da economia, como siderurgia, celulose e petroquímicos, que utilizando sua capacidade tecnológica foram capazes de se tornar competitivos em nível internacional. No entanto, tais setores mesmo com alto dinamismo não apresentaram tendência de articular pesquisa com produção e as empresas estatais foram se tornando cada vez mais importantes para o desenvolvimento científico e tecnológico do país (SBICCA; PELAEZ, 2006).

Já na década de 1980, a política científica e tecnológica se concentrou mais em determinados setores, em especial na área de informática, a partir da compreensão do esgotamento da política de substituição de importações adotada nos anos 1970. Nesse período, o crescimento econômico não foi satisfatório, tendo sido conhecido como a “década perdida” com inflação alta, aumento da dívida externa, juros altos e estagnação da renda per capita. Externamente, as altas taxas de juros internacionais e a queda relativa dos preços dos

produtos primários reforçou uma postura defensiva das empresas brasileiras, o que não favoreceu o desenvolvimento tecnológico. As universidades e institutos de pesquisa, que tiveram infraestrutura consolidada na década de 1970, por sua vez, estagnaram devido à crise fiscal (SBICCA; PELAEZ, 2006). Com a crise, as estatais reduziram seus investimentos, refletindo negativamente nos centros de P&D, universidade, e inclusive, no próprio setor privado, que mantinha um importante vínculo institucional e comercial com as empresas públicas.

O aparato institucional responsável pela política industrial não foi reorganizado, havendo um quadro de indefinição. Nem a criação do Ministério de Ciência e Tecnologia (em 1985) significou a recuperação de um projeto mais amplo de C&T. A empresa estrangeira foi apontada como responsável pelo insucesso do país em alcançar autonomia tecnológica. E essa visão nacionalista influenciou a adoção de uma política de informática baseada na reserva de mercado às empresas nacionais. (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 440).

Grandes mudanças marcaram as trajetórias brasileiras na década de 1990, a partir de reformas econômicas voltadas para a liberalização comercial e financeira, seguindo as diretrizes do Consenso de Washington. Se por um lado a economia obteve uma inserção maior no cenário mundial, por outro, o SNBI não apresentava tendências a uma transformação de maneira acelerada. Isso se justificava pela ausência da ação governamental sobre os setores tecnológicos e industriais, sobretudo devido à situação macroeconômica vivida pelo país no início do decênio (NASSIF, 2007).

Ao tratar o SNIB durante a década de 1990, Villaschi (2005) considera alguns elementos vistos como indicadores que respondem às características que afetam seu desempenho em relação à inserção do país na economia mundial (Quadro 13). Para tanto, trabalha com três domínios: o econômico, o institucional e o tecnológico. Especificamente sobre o último, o autor aponta que esse foi afetado pela liberalização, privatização e pela política econômica praticada no período.

Ademais, algumas iniciativas na área de computação, como a Rede Nacional de Pesquisa, o Programa Temático Multinstitucional em Ciência da Computação, o Programa nacional de *Software* para Exportação e o Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho, que, entretanto, não acompanharam de maneira flexível e estável as mudanças necessárias diante das trocas de paradigmas tecno-econômicos. Conforme o autor:

Por isso, não surpreende que, em meados dessa década, os problemas de institucionalização e financiamento tenham sido suficientes para fazer as agências governamentais mudarem seus objetivos com respeito ao novo PTE [paradigma técnico-econômico]. (VILLASCHI, 2005, p. 15).

Quadro 13 - Características da década de 1990 no Brasil		
Elevadas taxas de juros do Plano Real, valorizando a taxa de câmbio logo no seu início;	Estabilização dada a partir da taxa de câmbio sobrevalorizada e preços elevados;	Aumento das importações de máquinas e equipamentos devidos à sobrevalorização da taxa de câmbio em relação ao insumos fabricados na indústria local;
Efeitos negativos na produção interna, levando à contração da indústria local;	Vulnerabilidade financeira das empresas brasileiras devido aos custos de capital muito elevados;	Fraco desempenho competitivo nos setores de alto valor agregado e alto conteúdo tecnológico;
Perdas de propriedade nacional em diversos setores;	Aumento da presença de investidores estrangeiros em todos os setores dinâmicos com alto valor agregado;	Grupos de capital brasileiro retiveram a hegemonia nos setores industriais de baixo valor agregado e não comerciáveis;

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Coutinho (2003 apud Villaschi, 2005)

Para o autor, algumas respostas só viriam a se efetivar na década seguinte, considerando que para a análise do domínio tecnológico devem ser levados em conta a disponibilidade dos serviços de educação, tecnologia e treinamento: i) duplicação do número de alunos universitários de uma década para a outra; ii) estabilização do número de universidades públicas e aumento elevado das instituições privadas; iii) concentração em áreas de conhecimentos com baixo investimento em laboratórios e equipamentos; iv) aumento de cursos de pós-graduação, porém sem predominância das engenharias, o que evidencia que

na época não se poderia esperar do SNIB uma interação visando codificação de conhecimento tácito devido à baixa participação de engenheiros com preparo em pesquisas.

Além disso, Villaschi (2005) aponta que as condições de trabalho e financiamento escasso e instável tornaram o ensino e a pesquisa atividades pouco atraentes no Brasil, muito devido à ausência de transformações institucionais que assegurariam os ganhos da pesquisa acadêmica. Conforme defende o autor:

Características básicas do novo [paradigma tecno-econômico], como conhecimento e comunicação vinculados com a mente humana; processos de produção intensivos em informação; redes de produção intensivos em conhecimento; informações coordenação e regulamentação do governo; visão, entre outras, foram deixadas de lado no debate público do país e na agenda do governo. (VILLASCHI, 2005, p. 16).

Dessa forma, no período em questão, o país reduziu sua capacidade de se inserir nos novos modos de relações econômicas e sociais internacionais, tendo se limitado ao mercado de *commodities* de baixo valor agregado.

A Tabela 1 evidencia os gastos de P&D no Brasil na década de 1990 em relação a países com melhor dinamismo tecnológico; observa-se que nos anos 1990 o Brasil investia três vezes menos em atividades de P&D comparado aos EUA, Japão e Coreia do Sul, apresentando uma significativa defasagem também em relação ao número de cientistas e engenheiros envolvidos em P&D. De acordo com Sbicca e Pelaez (2006):

Não existiu na realidade uma política de C&T articulada com as políticas econômicas adotadas pelo Estado. Estas últimas tiveram como objetivo a redução da inflação e, ainda nos anos 1990, estavam voltadas para o alcance de estabilidade econômica. Inexistiu a articulação com o meio empresarial, necessária para a realização de programas de P&D e para estimular todo o sistema de inovação, de forma a proporcionar resultados em produtividade e competitividade das empresas nacionais e do país. (SBICCA; PELAEZ, 2006).

Tabela 1 - Indicadores de gastos em P&D e de pessoal ocupado em P&D nos EUA, Japão, Coreia do Sul e Brasil, na década de 1990

Países	PIB US\$ bilhão	PIB per capita (taxa de crescimento anual %)		Gastos em P&D (% do PIB)	Cientistas e engenheiros em P&D (por milhão de pessoas)
	2000	1975-2000	1990-2000	1990-2000	1990-2000
EUA	9.837,40	2	2,2	2,5	4.103
Japão	4.841,60	1,1	1,1	2,8	4.960
Coreia do Sul	457,2	4,7	4,7	2,7	2.139
Brasil	595,5	0,8	1,5	0,8	168

Fonte: UNDP (2002 apud Sbicca e Pelaez, 2006)

Com a desaceleração do setor industrial na década de 1990, diversos desafios se apresentavam no início da década seguinte. Em 2003, com o intuito de elevar a competitividade industrial do país, o Governo Federal apresentou as bases da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), lançada em 2004. Seus objetivos estavam ligados: i) à inovação e desenvolvimento tecnológico; ii) à inserção externa; iii) à modernização industrial e ambiente institucional; iv) ao aumento da capacidade produtiva (CORONEL et al., 2014). A PITCE não conseguiu contribuir de maneira eficiente com boa parte dos seus objetivos, pois faltava articulação e coordenação, ações mais horizontais a setoriais²⁵, além da pouca importância dada aos incentivos fiscais somados ao ambiente econômico desfavorável. As características dessa política estão sumarizadas no Quadro 14.

²⁵ Segundo Coronel et al. (2014) são aquelas que não distinguem os setores que irão receber proteção por parte do governo, tais como as defendidas por Ferreira e Hamdan (2003): política fiscal austera; controle de inflação; incentivo à poupança; estabilidade econômica e política; defesa do direito à propriedade; sistema judiciário eficiente; redução dos custos de logística; educação e qualificação de mão de obra; programas visando medir a qualidade e a competitividade do setor industrial; regulação das concessões de serviços públicos e investimento em capital humano e infraestrutura. Coronel et al. (2014, p. 106) concluem que “ter uma economia com fundamentos macroeconômicos sólidos é a melhor maneira de o governo promover a competitividade do setor industrial.”

Quadro 14 - Características e efeitos da PITCE

Diferenciada de outras políticas industriais pela sinergia com a política de comércio foco na inovação e marcos legais e regulatórios propostos; Toni (2007).

Não incentiva criação de tecnologias e adaptações à realidade brasileira; não privilegiava setores de alto valor agregado na inserção externa; não avançou na lei da patente; não deixava claro os objetivos da modernização industrial; Castilhos (2005).

Falta de articulação e coordenação, ênfase em ações horizontais a setoriais; pouca ênfase nos instrumentos fiscais; momento econômico não era favorável para uma política industrial; Suzigan e Furtado (2006).

Ausência sistêmica no conjunto das instituições; complexidade da estrutura orgânica das instituições; necessidade de capacitação de profissionais da área aos novos requisitos da política industrial e tecnológica; Suzigan e Furtado (2010).

Grandes méritos: reintroduzir a política industrial na agenda de política pública; criação da Lei de Inovação e da Biossegurança e bases para criação da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDT); Cano e Silva (2010); Moraes e Lima Júnior (2010).

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Coronel et al. (2014)

Em maio de 2008 foi lançada a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), também conhecida como PITCE II, com o objetivo de utilizar o desenvolvimento industrial como impulso para o crescimento econômico do país, dando sustentabilidade ao ciclo de expansão da economia do país. Sua ênfase se concentrava em: i) ampliar a capacidade da oferta; ii) preservar o balanço de pagamentos; iii) elevar a capacidade de inovação; iv) fortalecer as micro e pequenas empresas. Segundo Coronel et al. (2014), o lançamento da PDP se dava em um momento em que o setor industrial mantinha um crescimento, a balança comercial era favorável e havia uma tendência de queda das desigualdades econômicas. Com isso, fazia-se valer uma política que dispunha de um ambiente favorável, diferentemente do que ocorreu com a PITCE, conforme apresenta esses autores.

Ao analisarem a experiência brasileira recente, Suzigan e Furtado (2010) apontam que as frustrações observadas nas tentativas de implementar políticas industriais e tecnológicas a partir dos anos 1980 tem como causa principal a organização institucional. Para os autores, a organização institucional da área necessita de reformas, uma vez que a ineficácia de tais políticas no Brasil decorre, em boa parte, de uma alta complexidade: o excesso de órgãos com

baixa capacidade de mobilização de recursos, que administram instrumentos dispersos e desarticulados. Soma-se a isso o “envelhecimento” das instituições, no sentido de manterem práticas antigas ao fazer política. Conforme apontam os autores:

Hoje o mundo da indústria é outro: economia aberta, competição internacional, foco em inovação, uso intensivo de conhecimento, agilidade decisória, pronta implementação. As instituições de política macroeconômica e o marco regulatório evoluíram de forma coerente com o novo quadro da economia mundial, mas as instituições da área de indústria e tecnologia pouco se renovaram. Aquelas ganharam status e poder, estas se enfraqueceram, subjugadas e desaparelhadas. Sua reforma é imperativa para que possam atuar de modo eficaz na execução da política industrial e tecnológica. (SUZIGAN; FURTADO, 2010, p. 8).

Consoante Suzigan e Furtado (2010), os objetivos ambiciosos observados nos países da América Latina são a principal causa da fragilidade das políticas industriais e tecnológicas da região. Os autores sugerem que, ao conduzirem suas políticas, tais países devem: i) estabelecer seus objetivos com os meios disponíveis ao seu alcance; ii) estabelecer uma política com etapas definidas, bem como instrumentos, recursos disponíveis e as responsabilidades de cada envolvido iii) desenvolver um sistema que acompanhe a política desde sua implementação, passo a passo. Assim, poderia ser possível minimizar as frustrações, fortalecendo as políticas e garantindo-lhes longevidade.

Para se consolidar um SNI é preciso uma maior interação entre a indústria, as instituições de ensino e pesquisa e o governo, com políticas de ciência, tecnologia e inovação potencializando a capacidade tecnológica de um país a fim de estimular o investimento privado e o desenvolvimento de um ambiente institucional favorável (AVELLAR, 2008). É necessário fazer mais do que estimular as empresas investir em atividades inovativas, é preciso promover a cooperação entre empresas, o setor público e as instituições de ensino e pesquisa.

2.2.2 Instituições de Ensino: caráter tardio de criação e pontos de interação

Um importante fator para o processo inovativo é a interação entre a produção científica (aportando novos conhecimentos criados) e a produção tecnológica (transformando conhecimento em novas tecnologias), gerando um fluxo retroalimentador entre as duas dimensões. Para os países com um sistema de inovação imaturo, como o do Brasil, a infraestrutura científica é um componente relevante, pois é capaz de atuar como instrumento de identificação de problemas tecnológicos que se pode aproveitar, além de atuar como meio de absorção de conhecimento estabelecendo relações com a produção científica externa. De outra maneira, é capaz de reestruturar setores industriais já existentes no país, bem como desenvolver setores tecnologicamente estratégicos (SUZIGAN et al., 2011).

Conforme já apontado, um dos fatores que contribuem para a atual condição de imaturidade do SNI brasileiro reside na baixa interação entre o setor de produção e o setor acadêmico. Países com sistemas nacionais de inovação nesta condição possuem instituições de ensino e pesquisa estabelecidas, mas que não são capazes de mobilizar pesquisadores, cientistas e engenheiros num contingente semelhante aos dos países com sistemas mais desenvolvidos; de outro lado, as empresas não possuem um envolvimento amplo com atividades inovativas (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011). De acordo com os autores, o caráter tardio da criação de instituições de ensino e pesquisa e universidades, junto à industrialização tardia do país, justificam a baixa interação entre ciência e tecnologia.

Ao analisarem os casos bem sucedidos de relação U-E, os autores reforçam a visão de “pontos de interação”, baseando-se em uma construção de longo prazo. Conforme apontam Suzigan e Albuquerque (2011):

De modo geral, em todos os produtos nos quais o Brasil apresenta vantagens comparativas no cenário internacional, é possível identificar um longo processo histórico de aprendizagem e acumulação de conhecimentos científicos e competência tecnológica, envolvendo importantes articulações entre esforço produtivo, governo e instituições de ensino e pesquisa. (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011, p. 18).

No Brasil, a criação de instituições de ensino superior se deu somente a partir da década de 1920²⁶, embora já houvesse faculdades isoladas no país desde a transferência da coroa portuguesa no início do século XIX. A criação institucional de forma tardia e limitada, estava relacionada à estagnação econômica e a condição de colônia, além da inexistência de instituições financeiras no país até 1808.

Ainda assim, cinco casos históricos de interação nas experiências brasileiras podem ser citados²⁷: i) ciências da saúde, com produção de soros e vacinas (Instituto Oswaldo Cruz e Instituto Butantan); ii) ciências agrárias (Instituto Agrônomo de Campinas e EMBRAPA); iii) mineração, engenharia de materiais e metalurgia, produção de minérios, aços e ligas especiais (Universidade Federal de Minas Gerais); iv) engenharia aeronáutica (Centro Técnico Aeroespacial e Instituto Tecnológico de Aeronáutica); v) geociências, extração de petróleo e gás (Petrobrás – COPPE/UFRJ, Universidade Estadual de Campinas). Suzigan e Albuquerque (2011, p. 39) sublinham que todos os casos de sucesso indicam que “é necessária uma construção de longo prazo, com esforços sistemáticos que persistem ao longo do tempo”.

As análises de Rapini (2007) e Righi e Rapini (2011) corroboram o padrão de interação entre universidades e empresas caracterizado por “pontos de interação”, ou seja, as cooperações são espaçadas e pontuais, com uma tendência pouco interativa, em que não se observa um circuito retroalimentador, caracterizado por fluxos de informação e conhecimento que transitam de uma esfera para a outra, e vice-versa.

Consoante Rapini (2007), o aspecto da interação U-E no país é resultado do padrão de industrialização observado no país, em que as áreas com incentivos setoriais, em especial as engenharias, ciências da computação e ciências agrárias, são as que mais se destacam no sentido cooperativo. Dessa maneira, os “pontos de interação” observados se constituem em relacionamentos desenvolvidos em longo prazo, destacando-se um histórico processo de aprendizado, concentrando-se em empresas de base tecnológica.

No período recente, as lacunas observadas nas interações U-E, conforme apontam Righi e Rapini (2011) estão presentes: i) no baixo conteúdo científico e curto prazo exigido

²⁶ Segundo Suzigan e Albuquerque (2011), a literatura sobre a formação de universidades considera que a primeira instaurada foi a Universidade de São Paulo, em 1934. No entanto, apontam: “Cunha (1980) menciona a existência, em 1920, de ‘universidade sucedidas’ (Universidade de Minas Gerais e Universidade do Rio de Janeiro), em contraposição às ‘universidades passageiras’” (Suzigan; Albuquerque, 2011, p. 25).

²⁷ Para compreender melhor como se desenvolveu cada uma das experiências destacadas ver Suzigan e Albuquerque (2011).

para as soluções de problemas industriais que não gera estímulos ao investimento em Ciência e Tecnologia (C&T); ii) na falta de comunicação entre os agentes envolvidos; iii) no envolvimento restrito por parte do setor produtivo no processo inovativo; iv) na ausência de instrumentos que capacite as universidades a comercializar tecnologia; v) na rigidez das instituições de C&T. Essas características contribuem para a discussão do SNIB se enquadrar como imaturo, ao lado de outros países emergente. No Brasil, a consciência das relações de cooperação é ainda recente e os elos são frágeis, sendo esta uma lacuna a ser superada (STAL; FUJINO, 2005; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

Assim, conforme sublinham Suzigan e Albuquerque (2011), para se intensificar a relação entre ciência e tecnologia deve haver um processo histórico reconhecendo cinco elementos importantes: i) preparação dos arranjos monetário-financeiros que viabilizam, entre outros elementos, a criação e o funcionamento de universidades/instituições de pesquisas e firmas; ii) construção das instituições relevantes (universidades, institutos de pesquisa, empresas e seus laboratórios de P&D); iii) construção de mecanismos de interação entre essas duas dimensões (problemas, desafios, etc. que impulsionam pelo menos um dos lados a procurar o outro e tentar estabelecer um diálogo; iv) o desenvolvimento da interação entre as duas dimensões baseado num processo de aprendizado, de tentativas e erros, etc.; v) consolidação e desenvolvimento dessas interações envolvendo um explícito reconhecimento do papel do tempo para a construção de relações que se reforçam mutuamente.

2.2.3 Principais dados recentes do país

A partir de dados disponíveis é possível analisar as conexões entre os setores de produção e o setor científico, bem como a justificativa para a imaturidade do SNIB. Portanto, a seguir serão apresentados os principais dados disponíveis referentes ao cenário brasileiro, em termos de inovação e cooperação.

Pela Tabela 2 é possível visualizar a evolução das empresas que inovaram (produto e/ou processo), bem como aquelas que investiram em atividades de P&D. Os dados apresentados são baseados nas publicações da Pesquisa de Inovação (PINTEC), destacando-se quatro períodos ao longo da última década e início da atual. As Unidades da Federação apresentadas foram definidas por serem mais industrializadas, ou seja, apresentam 1,0% ou

mais do valor da transformação industrial brasileira. Na primeira coluna é possível comparar o universo da PINTEC envolvendo empresas industriais do país com mais de 10 empregados: este número sai de 84.202 empresas na publicação de 2003 (período 2001-2003) para 115.402 empresas na publicação de 2011 (período 2009-2011).

A segunda coluna apresenta a quantidade de empresas da amostra que inovaram em produto e/ou processo, e se percebe que os resultados pouco se alteraram. Considerando toda a amostra, a porcentagem de empresas que inovaram no primeiro período analisado corresponde a 33,30%, com um crescimento extremamente tímido em relação ao último, 35,56% das empresas inovando, seja em produto ou processo. Os resultados por estado variam, tendo a maior parte aumentado a porcentagem de empresas que inovaram em relação ao total do território (AM, CE, PE, MG, RJ, SP, RS, GO), alguns diminuíram (PA, ES, PR, SC), e o Estado da Bahia não apresentou variação, praticamente. O Estado de Goiás, bem como toda a região Centro-oeste, obteve a maior variação de empresas que inovaram, saindo de 33,18% para 47,08%, enquanto sua região variou de 31% para quase 40%; já o destaque negativo fica com o Estado do Espírito Santo, com uma queda de 36,32% para 27,56%.

Tabela 2 - Evolução de empresas que inovaram e investem em P&D – PINTEC

Região	Inovação de produto e/ou processo								Realizam P&D							
	2001-2003	%	2003-2005	%	2006-2008	%	2009-2011	%	2001-2003	%	2003-2005	%	2006-2008	%	2009-2011	%
Brasil	28036	33,30%	30377	33,36%	38299	38,11%	41470	35,56%	4941	5,87%	5046	5,54%	4168	4,15%	5876	5,04%
Norte	872	34,91%	944	32,34%	1239	35,78%	1203	33,21%	97	3,88%	82	2,81%	85	2,45%	208	5,74%
AM	203	38,30%	296	50,60%	449	60,92%	457	40,48%	51	9,62%	51	8,72%	22	2,99%	94	8,33%
PA	378	34,18%	440	34,06%	433	27,39%	360	25,68%	46	4,16%	16	1,24%	12	0,76%	98	6,99%
Nordeste	2653	32,38%	2915	32,04%	3618	33,82%	4955	36,32%	255	3,11%	306	3,36%	277	2,59%	385	2,82%
CE	603	33,78%	521	26,05%	840	40,29%	1104	36,05%	27	1,51%	87	4,35%	25	1,20%	75	2,45%
PE	485	28,97%	692	36,85%	729	31,53%	1052	35,35%	39	2,33%	48	2,56%	150	6,49%	52	1,75%
BA	641	33,25%	633	28,76%	1083	36,50%	1084	33,70%	60	3,11%	109	4,95%	52	1,75%	148	4,60%
Sudeste	14724	31,38%	16040	32,01%	20253	37,22%	21089	34,41%	2946	6,28%	3179	6,34%	2493	4,58%	3290	5,37%
MG	3503	34,93%	3203	29,49%	5208	41,41%	5841	40,47%	410	4,09%	344	3,17%	376	2,99%	691	4,79%
ES	645	36,32%	742	37,68%	953	35,65%	641	27,56%	51	2,87%	19	0,96%	9	0,34%	26	1,12%
RJ	1367	25,00%	1362	25,73%	1713	32,91%	1623	29,62%	273	4,99%	246	4,65%	298	5,73%	322	5,88%
SP	9209	31,06%	10734	33,55%	12379	36,45%	12984	33,25%	2212	7,46%	2570	8,03%	1800	5,30%	2251	5,76%
Sul	8391	37,72%	9028	37,28%	10879	41,63%	11614	36,91%	1570	7,06%	1399	5,78%	1189	4,55%	1792	5,69%
PR	2607	36,94%	3154	40,48%	3641	42,66%	3432	33,53%	354	5,02%	484	6,21%	336	3,94%	442	4,32%
SC	2480	35,86%	2648	34,91%	3209	37,88%	3555	34,60%	480	6,94%	354	4,67%	407	4,80%	497	4,84%
RS	3304	39,94%	3225	36,48%	4029	44,14%	4627	42,24%	736	8,90%	561	6,35%	446	4,89%	853	7,79%
Centro-oeste	1396	31,71%	1451	30,83%	2310	39,94%	2608	39,44%	73	1,66%	79	1,68%	233	4,03%	200	3,02%
GO	737	33,18%	642	26,77%	1261	38,20%	1644	47,08%	53	2,39%	44	1,83%	199	6,03%	158	4,52%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das publicações da PINTEC

A terceira coluna da Tabela 2 se compromete a identificar o total de empresas que realizam atividades de P&D de maneira contínua. Os resultados apresentados indicam que no Brasil é extremamente baixo o número de empresas que se comprometem com essas atividades. Ao longo dos períodos analisados, nenhum estado ou região alcançou sequer 10% de empresas que realizavam P&D em relação ao total local.

Nem mesmo o Estado de São Paulo, um caso particular no país pelo tamanho e importância da sua indústria, conseguiu apresentar resultados satisfatórios neste quesito. Os estados que merecem destaque, embora não necessariamente significativos, são: i) o Amazonas com 9,6% e o Rio Grande do Sul com 8,9%, entre 2001-2003; ii) o Amazonas com 8,7% e São Paulo com 8%, no período entre 2003-2005; iii) Pernambuco com 6,5% e Goiás com 6%, no período entre 2006-2008; iv) o Amazonas com 8,3%, o Rio Grande do Sul com 7,8% e o Pará com 6,9%, no período 2009-2011.

A partir da Tabela 3 observa-se a quantidade de empresas que implementaram inovação a partir de relações de cooperação com universidades e/ou institutos de pesquisa por grau de importância: alto, médio ou baixo/irrelevante durante os quatro períodos analisados. O resultado de certa forma é insatisfatório uma vez que em todos os períodos o grau de importância baixo/irrelevante se mostra como o mais expressivo, com amplas diferenças em alguns casos.

Tabela 3 - Empresas que implementaram inovações com relações de cooperação com universidades e institutos de pesquisa, por grau de importância da parceria (%)

Atividades	2001-2003			2003-2005			2006-2008			2009-2011		
	A	M	B/I	A	M	B/I	A	M	B/I	A	M	B/I
Total	4,6%	3,8%	91,6%	6,8%	0,6%	92,5%	6,1%	7,1%	86,8%	7,7%	9,7%	82,6%
Ind. Extrativa	8,2%	1,9%	89,9%	5,9%	11,7%	82,4%	6,7%	5,8%	87,5%	26,8%	3,6%	69,6%
Ind. Transformação	4,5%	3,8%	91,7%	6,0%	5,8%	88,1%	5,9%	6,8%	87,3%	7,0%	10,0%	83,0%
Serviços	-	-	-	11,5%	8,3%	80,2%	8,9%	11,1%	80,0%	12,0%	7,3%	80,7%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das publicações da PINTEC

Obs: A - Alto; M - Médio; B - Baixo; I – Irrelevante

Isso mostra que as empresas pouco aproveitam a relação que mantêm com as universidades e institutos de pesquisas, mas é preciso sublinhar que em muitos casos esses agentes não conseguem suprir as necessidades do setor produtivo, uma característica de sistema nacional de inovação como o brasileiro; assim, de certa forma, justifica-se o baixo número de empresas que consideram a relação U-E como uma importante ferramenta para inovar.

Deve-se considerar que do primeiro período analisado ao último observa-se um aumento de 4,6% para 7,7% dentre empresas que consideraram que universidades e institutos de pesquisa conseguiram contribuir diretamente para o processo inovativo. Importante também destacar a porcentagem de empresas que consideraram a cooperação baixa ou irrelevante para impactar a capacidade inovativa da empresa cai de 91,6% para 82,6%. Os resultados não são necessariamente o que se espera para o país criar condições de fortalecer seu sistema de inovação, mas ao menos indica que está havendo mudanças, mesmo que pequenas; é necessário potencializar essas mudanças.

A partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (DGP-CNPq) é possível observar os grupos de pesquisa²⁸ científica e tecnológica em atividade no país. A cada dois anos é realizado um censo cujas informações podem ser atualizadas na base corrente pelos atores envolvidos, sendo possível apontar os limites e o padrão da atividade científico-tecnológica do país. Dentre as informações nele contidas estão: i) os recursos humanos constituintes do grupo (pesquisadores, estudantes e técnicos) ii) as linhas de pesquisas; iii) as especialidades do conhecimento; iv) os setores de aplicação envolvidos; v) a produção científica, tecnológica e artísticas; vi) e finalmente, as parcerias estabelecidas entre os grupos e as instituições, sobretudo com as empresas do setor produtivo.

Até o presente momento, o DGP-CNPq realizou dez censos (1993, 1995, 1997 e 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 e 2014), tendo sido incluída no questionário, a partir de 2002, a interação com o setor produtivo, incorporando importantes informações para compreender o papel das universidades e institutos de pesquisa no Sistema Nacional de Inovação Brasileiro. Na sua primeira versão, em 1993, constava-se o cadastro de 99 instituições, 4.402 grupos de pesquisa e 21.541 pesquisadores, dos quais 10.994 eram doutores. Já em 2014, este número

²⁸ Consoante Albuquerque (2006, p. 28), “o conceito de grupo de pesquisa é: um grupo de pesquisadores, estudantes e equipes de suporte técnico que é organizados ao redor de execuções de linhas de pesquisa que seguem uma lei hierárquica baseada na especialidade e na competência técnico-científica”.

sobe para 492 instituições cadastradas, 35.424 grupos de pesquisas e 180.262 pesquisadores, sendo 116.427 doutores (Tabela 4).

Tabela 4 - Evolução do número de instituições, grupos de pesquisa, pesquisadores e doutores no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, Brasil, 1993-2014

Principais dimensões	1993	1995	1997	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014
Instituição	99	158	181	224	268	335	403	422	452	492
Grupos	4.402	7.271	8.632	11.760	15.158	19.470	21.024	22.797	27.523	35.424
Pesquisadores (P)	21.541	26.779	33.980	48.781	56.891	77.649	90.320	104.018	128.892	180.262
Doutores (D)	10.994	14.308	18.724	27.662	34.349	47.973	57.586	66.785	81.726	116.427
(D)/(P) em %	51	53	55	57	60	62	64	64	63	65

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2015); Nota: Parcela significativa da tendência de crescimento observada nos números absolutos, principalmente ano censo 2000, decorre do aumento da taxa de cobertura do levantamento.

A Tabela 5 mostra o número de grupos que relataram pelo menos um relacionamento com empresas, segundo a Unidade da Federação onde o grupo está localizado. Percebe-se que a interação entre grupos de pesquisas e o setor produtivo está concentrada nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, principalmente no Estado de São Paulo. Em todos os estados apresentou-se aumento de grupos de pesquisa cadastrados no Diretório, bem como o número de grupos que declararam ao menos um relacionamento com firmas.

De 2002 para 2014 houve um aumento de 1.279 para 9.348 de grupos de pesquisa identificados no censo do DGP-CNPq, com destaque para os Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro. Comparando a porcentagem de grupos que declararam interagir com empresas em relação ao total da região, os estados que apresentaram maior variação foram²⁹: i) Rondônia, onde nenhum grupo declarava relacionamento em 2002, passando para 22% do total

²⁹ Deve-se levar em conta o percentual de grupos de pesquisa que declararam ao menos um relacionamento com alguma unidade do setor produtivo, uma vez que a base do DGP-CNPq leva em consideração as interações que podem ocorrer entre grupos de pesquisa com outras ICTs ou mesmo com uma instituição pública. Portanto, a Tabela 5 não deve ser usada para fazer uma análise condizente com um aumento na interação entre grupos de pesquisa e empresas unicamente, mas sim para o aumento dos grupos captados pelo censo que passaram a declarar cooperação com outros agentes. Ademais, deve considerar que ainda há muitos relacionamentos que não são declarados pelos grupos de pesquisa, fazendo que os dados fornecidos não expressem a verdadeira realidade encontrada entre interações indústria e ICTs no cenário brasileiro.

declarando; ii) Goiás, saindo de 12% para 33%; iii) Mato Grosso, saindo de 6,1% para 27%; iv) Rio de Janeiro, saindo de 8% para 29%; v) e São Paulo, saindo de 6% para 26%.

Em 2014 os estados com os três melhores desempenhos eram Goiás, Santa Catarina e Pernambuco, com 33%, 30% e 30% dos seus grupos de pesquisas tendo declarado realiza algum tipo de relação com uma unidade do setor produtivo, respectivamente. Com apenas 15%, o Estado do Piauí se apresenta na condição de onde menos ocorre cooperação entre setor acadêmico e o setor produtivo. É importante ressaltar que apenas no censo de 2014 aparecem registros de mais de 25% de grupos interativos, em todos os estados, o que pode estar associado ao aumento dos grupos participantes do censo.

Tabela 5 - Número de grupos que declararam pelo menos um relacionamento com unidade do setor produtivo³⁰, segundo a Unidade da Federação onde o grupo está localizado

UF	2002			2004			2006			2008			2010			2014		
	G I	Total	%	G I	Total	%	G I	Total	%	G I	Total	%	G I	Total	%	G I	Total	%
AC	1	23	4%	1	25	4%	2	42	5%	1	38	3%	5	56	9%	17	100	17%
AL	5	102	5%	10	133	8%	18	193	9%	21	250	8%	22	303	7%	77	442	17%
AP	0	4	0%	0	10	0%	2	30	7%	6	36	17%	5	43	12%	25	141	18%
AM	27	210	13%	28	289	10%	37	333	11%	33	362	9%	50	428	12%	132	527	25%
BA	49	473	10%	111	728	15%	130	972	13%	148	1.090	14%	161	1.330	12%	500	1763	28%
CE	36	331	11%	52	423	12%	54	427	13%	60	487	12%	79	656	12%	244	946	26%
DF	26	332	8%	61	477	13%	65	436	15%	66	459	14%	79	614	13%	220	808	27%
ES	9	149	6%	16	200	8%	22	223	10%	21	268	8%	33	357	9%	145	642	23%
GO	24	199	12%	43	266	16%	51	298	17%	55	334	16%	78	449	17%	216	659	33%
MA	14	132	11%	14	119	12%	11	138	8%	12	160	8%	18	232	8%	85	366	23%
MT	7	114	6%	19	171	11%	26	254	10%	25	293	9%	46	417	11%	144	538	27%
MS	8	164	5%	11	225	5%	17	287	6%	27	369	7%	40	485	8%	159	649	24%
MG	123	1.257	10%	226	1.694	13%	275	1919	14%	300	2.135	14%	396	2.848	14%	920	3482	26%
PA	24	245	10%	183	1.512	12%	57	329	17%	52	379	14%	78	582	13%	232	800	29%
PB	28	318	9%	36	329	11%	42	372	11%	53	491	11%	71	662	11%	206	1006	20%
PR	93	1.070	9%	52	286	18%	216	1697	13%	242	1.915	13%	302	2.264	13%	686	3011	23%
PE	77	579	13%	87	602	14%	108	674	16%	115	775	15%	155	936	17%	375	1251	30%
PI	2	59	3%	3	101	3%	6	115	5%	11	155	7%	18	247	7%	59	395	15%
RJ	165	2.111	8%	259	2.786	9%	264	2.772	10%	286	2.779	10%	358	3.313	11%	1216	4147	29%
RN	21	194	11%	24	220	11%	33	260	13%	39	291	13%	56	416	13%	161	641	25%
RS	170	1.769	10%	265	2.072	13%	326	2180	15%	345	2.304	15%	404	2.677	15%	936	3315	28%
RO	0	22	0%	0	33	0%	5	43	12%	8	48	17%	12	80	15%	25	116	22%
RR	3	37	8%	2	30	7%	3	44	7%	4	72	6%	4	73	5%	22	124	18%
SC	99	791	13%	163	996	16%	178	1078	17%	184	1.070	17%	239	1.263	19%	489	1612	30%
SP	253	4.338	6%	464	5.541	8%	527	5.678	9%	576	5.938	10%	747	6.359	12%	1922	7278	26%
SE	9	86	10%	15	105	14%	22	118	19%	23	164	14%	31	262	12%	85	405	21%
TO	6	49	12%	6	97	6%	12	112	11%	13	135	10%	19	171	11%	50	260	19%
Total	1.279	15.158	8%	2.151	19.470	11%	2.509	21.024	12%	2.726	22.797	12%	3.506	27.523	13%	9.348	35.424	26%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2015); Nota: G I – Número de grupos que relataram envolvimento com empresas;

³⁰ Considera-se relacionamentos com empresas e não empresas, podendo haver relacionamentos com outros ICTs e instituições governamentais.

O líder de cada grupo de pesquisa fornece os tipos de relacionamentos que são mantidos com o setor produtivo. Há 14 tipos de relacionamentos, conforme a Tabela 6.1 e a Tabela 6.2, sendo 9 partindo do grupo de pesquisa para o parceiro e 5 partindo do parceiro para o grupo de pesquisa, dentre os quais dois não estão relacionados necessariamente às relações de interesse de ambos os envolvidos (como o fornecimento de insumos materiais)³¹. Os tipos de relacionamentos que se destacaram em todos os censos estão ligados à pesquisa científica e à transferência de tecnologia.

Consoante Righi e Rapini (2011)³², tais tipos de relacionamentos sugerem interações mais densas do que consultoria técnica, fornecimento de insumos para atividades do parceiro/atividades de pesquisa do grupo ou treinamento de pessoal, por exemplo. Ainda segundo as autoras, o destaque dos relacionamentos em pesquisas científicas apontam para trocas bidirecionais de conhecimento, que diferem das trocas singulares características das consultorias técnicas, indicando uma coesão entre o setor produtivo e os grupos de pesquisa.

³¹ Cada líder pode atribuir até três tipos de relacionamentos com o setor produtivo.

³² Righi e Rapini (2011) analisam os dados apresentados no censo de 2004 realizado pelo DGP-CNPq. Fica claro que entre os censos não se alterou os tipos de relacionamentos mais frequentes entre indústria e ciência no país.

Tabela 6.1 - Frequência de tipos predominantes de relacionamento dos grupos de pesquisa, conforme declarado pelos grupos I

Tipo de relacionamento	2002		2004		2006		2008		2010		2014	
	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E
Atividades de consultoria técnica não englobadas em qualquer das categorias anteriores	266	431	437	639	476	704	461	689	603	865	1678	943
Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro	165	259	239	316	229	312	216	296	259	378	388	284
Atividades de engenharia não rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo	52	77	75	101	96	121	98	124	133	169	284	137
Desenvolvimento de software não rotineiro para o grupo pelo parceiro	55	52	110	110	113	115	99	111	120	132	231	117
Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo	137	151	208	225	202	244	192	216	193	237	406	198
Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo	34	98	53	117	60	63	58	60	83	89	323	136
Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo	195	241	368	421	443	498	501	580	699	900	1456	932
Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores.	180	260	316	479	381	536	449	602	568	830	3123	1301

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2015).

Nota – G – Grupos; E – Empresas.

Tabela 6.2 - Frequência de tipos predominantes de relacionamento dos grupos de pesquisa, conforme declarado pelos grupos II

Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados	874	1.017	1.447	1.616	1.600	1.937	1.662	2.049	2.009	2.652	6715	3749
Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados	549	636	869	932	953	1.028	997	1.090	1.319	1.450	7489	3708
Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro	514	734	835	1.067	923	1.208	876	1.383	1.037	1.483	1900	1414
Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo	127	149	207	227	239	263	231	255	260	296	1417	435
Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro incluindo cursos e treinamento "em serviço"	106	123	177	201	187	202	165	174	235	261	1075	428
Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento "em serviço"	235	292	389	463	414	541	419	526	522	715	1761	717
Não informado	-	-	3	3	6	6	8	8	14	17	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2015).

Nota – G – Grupos; E – Empresas.

Pela Tabela 7 é possível ver que as engenharias possuem os grupos que mais declaram relacionamentos durante os dois períodos analisados. Em 2002 o segundo grupo que mais declarou interagir com outras unidades do setor produtivo era Linguística, Letras e Artes, seguido das Ciências Agrárias; já em 2014 as áreas das Ciências da Saúde aparecem como mais declarações depois das Engenharias.

O comportamento das Engenharias pode ser explicado pela tradição de aproximar ensino e pesquisa das práticas produtivas e industriais (RIGHI; RAPINI, 2011). A maior relação pesquisador/grupo de pesquisa se encontra nas Ciências Agrárias, para ambos os períodos. As autoras apontam que essa área contou com incentivos e financiamentos do governo para se desenvolver, em busca da competitividade do setor agroexportador, explicando, em parte, a maior densidade de pesquisadores por grupos de pesquisa. As Ciências Sociais aparecem com a maior densidade quando analisada a relação pesquisador/grupo de pesquisa interativo em 2002; em 2014 a maior densidade se concentra nas Ciências Humanas, para a mesma relação.

Os dados apresentados pelas tabelas anteriores podem refletir o estágio de construção do SNI brasileiro, conforme aponta Albuquerque (2006; 2009). No país, os envolvimento das empresas com atividades inovativas e P&D é limitado e a interação U-E além de não ser frequente, tende a se concentrar em determinados setores da economia. Ademais, a maior parte das empresas que tem envolvimento com a ciência tende a identificar as universidades e os centros de pesquisa como pouco influenciadores no processo inovativo. Consoante Albuquerque (2009), no país observa-se a interação entre ciência e tecnologia, havendo ilhas de excelência, no entanto, a relação científico-tecnológica não cria um efeito retroalimentador sobre a produção científica; soma-se ainda a heterogeneidade e as desigualdades no SNIB, que segundo autor tem amplitude necessária para afetar seu amadurecimento.

Tabela 7 - Distribuição do número, de pesquisadores e de grupos, segundo a grande área predominante nas atividades do grupo, 2002 e 2014

Grande área do conhecimento	2002					2014				
	Pesquisadores	Grupos de Pesquisa Total	Grupos de Pesquisa Rel.	Relação (P/G)		Pesquisadores	Grupos de Pesquisa	Grupos de Pesquisa Rel.	Relação (P/G)	
	(P)	(G)	(GR)	(P/G)	(P/GR)	(P)	(G)	(GR)	(P/G)	(P/GR)
C. Exatas e da Terra	10186	2051	162	5%	62,9%	26901	3494	990%	7,7%	27,2%
Ciências Agrárias	12281	1653	274	7,4%	44,8%	33524	3292	1241	10,2%	27%
Ciências Biológicas	11133	2126	119	5,2%	93,6%	31462	3650	1350	8,6%	23,3%
Ciências Humanas	13497	2399	59	5,6%	228,8%	63296	7408	1251	8,5%	50,6%
Ciências da Saúde	13498	2513	116	5,4%	116,4%	47069	5609	1461	8,4%	32,2%
Engenharias	12770	2243	460	5,7%	27,8%	37008	4676	1747	7,9%	21,2%
Ling., Letras e Artes	3543	744	365	4,8%	9,7%	18131	2454	365	7,4%	49,7%
Soc. Aplicadas	6942	1429	14	4,9%	495,9%	36600	4841	943	7,6%	38,8%
Total	83850	15158	1.279	5,5%	65,6	293991	35424	9348	8,3	31,4

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2015)

2.2.4 Relação Universidade-Empresa no Brasil no período recente: revisão da literatura

A partir da capacidade de absorção das instituições, possibilitando a criação de laços cooperativos e confirmando um arcabouço de incentivos às interações, é possível intensificar as relações U-E em um SNI (ALBUQUERQUE et al., 2005). No País, diversos instrumentos têm sido utilizados para estimular a inovação nas empresas, criando-se vínculos entre a indústria e a base de C&T, dentre os quais é possível citar: i) os fundos setoriais de C&T para apoio de projetos de instituições científicas e tecnológicas nacionais que almejam a criação de conhecimento e sua transferência para empresas de setores estratégicos; ii) o Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAÉ) do CNPq; iii) os esforços realizados pelas FAPs, tais como o Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (PITE)³³, o Pesquisa Inovativa em Empresas (PIPE)³⁴ e o PAPPE (com participação da FINEP), entre outros (CARRIJO; BOTELHO, 2013; RAPINI et al. 2014; STAL; FUJINO, 2005).

Conforme desenvolvido nas seções anteriores, algumas mudanças foram importantes para se criar um novo marco regulatório das atividades inovativas das empresas brasileiras, criando-se uma política de C&T&I direcionada ao estímulo à cooperação U-E. A primeira delas é a Lei de Inovação, aprovada em 2004, que estabeleceu medidas de incentivo à pesquisa científica e tecnológica no setor produtivo, estimulando geração de patentes e a transferência de tecnologia da base científica para o setor produtivo. Segundo Stal e Fujino (2005), seus benefícios se associam aos incentivos fiscais às pessoas jurídicas que investem em atividades de P&D, além da subvenção econômica concedida a contratações de pesquisadores no setor produtivo, a fim de se impulsionar a inovação tecnológica. Outra mudança importante é a Lei do Bem, instituída em 2005, que tem seus benefícios baseados

³³ “O Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (PITE) destina-se a financiar projetos de pesquisa em instituições acadêmicas ou institutos de pesquisa, desenvolvidos em cooperação com pesquisadores de centros de pesquisa de empresas localizadas no Brasil ou no exterior e co-financiados por estas. O Programa tem como objetivo intensificar o relacionamento entre universidades/institutos de pesquisa e empresas, por meio da realização de projetos de pesquisa cooperativos e co-financiados” (FAPESP, 2015). Disponível em: <<http://www.fapesp.br/61>>.

³⁴ “A modalidade Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) destina-se a apoiar a execução de pesquisa científica e/ou tecnológica em empresas de pequeno porte, sediadas no Estado de São Paulo. Os projetos são desenvolvidos sob a responsabilidade de um Pesquisador Principal, que tenha vínculo empregatício com essas empresas ou que esteja associado a elas para sua realização.” (FAPESP, 2015). Disponível em: <<http://www.bv.fapesp.br/pt/3/pesquisa-inovativa-em-pequenas-empresas-pipe/>>.

em incentivos fiscais às pessoas jurídicas que realizarem pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica e na subvenção econômica concedida a contratações de pesquisadores em empresas para realizar atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica³⁵.

A análise de Calzolaio e Dathein (2012) sobre a Lei do Bem aponta que houve aumento das atividades inovativas das empresas beneficiadas, mas o mesmo não ocorreu com a aquisição de conhecimento externo, levando “ao entendimento de que a amortização dos bens intangíveis, benefício da Lei do Bem, não foi suficiente para ampliar a aquisição de conhecimento externo” (CALZOLAIO; DATHEIN, 2012, p. 21). Ademais, os autores sublinham que o incentivo fiscal à inovação intensificou as atividades inovativas que já estavam sendo executadas, ampliando atividades de curto prazo, como aquisição externa de P&D, ou seja, essa mudança não se mostrou efetiva no aumento do número de empresas inovadoras, ou mesmo foi capaz de influenciar as empresas a se engajarem em projetos mais arriscados, aqueles que comprometem os custos de longo prazo.

O estudo de De Negri et al. (2010) ao analisar empresas industriais integradas ao SNIB e aos Fundos Setoriais indica que, entre o período de 2000 a 2008, cerca de 839 empresas foram beneficiadas, dentre as quais 457 desenvolviam projetos na indústria. O apoio à inovação no país ainda não é abrangente, o BNDES figura como a instituição com maior inserção na indústria brasileira, no entanto, os instrumentos de incentivos fiscais, crédito ou subvenção focados exclusivamente na inovação se mostram ainda menos abrangentes.

Outro ponto destacado pelos autores diz respeito aos elos indiretos criados entre os Fundos Setoriais e as empresas industriais brasileiras, uma vez que muitos projetos apoiados pelos fundos são conduzidos por universidades e institutos de pesquisas. Assim, mesmo que tais projetos não sejam cooperativos, é possível inferir que o conhecimento gerado durante o projeto financiado possa ser utilizado em outros projetos que se destinam à cooperação com empresas havendo, portanto, um impacto indireto desses projetos não cooperativos sobre o setor produtivo.

Salles-Filho (2011) destaca algumas avaliações realizadas pelo Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI), da Universidade Estadual de Campinas, sobre dois Programas conduzidos pela Fundação de Amparo à Pesquisa de São

³⁵ “No Brasil a regulação que viabiliza a concessão de subvenção econômica foi estabelecida a partir da aprovação da Lei 10.973 (Lei da Inovação) e da Lei 11.196 (Lei do Bem).” (SEBRAE, 2015).

Paulo (FAPESP) entre 2007 e 2009: i) o PIPE que destina recursos para pesquisadores em pequenas empresas paulistas visando à finalização de desenvolvimentos tecnológicos direcionados à inovação; ii) o PITE que fomenta projetos de pesquisa entre empresas e instituições de ciência e tecnologia. Como são programas voltados diretamente para empresas foi possível avaliar seus aspectos em relação ao impacto na inovação e fortalecimento das relações universidade empresas (PITE) e no crescimento de empresas de pequeno porte de base tecnológica (PIPE) (SALLES-FILHO, 2011).

Em relação ao PIPE, Salles-Filho (2011) destaca que dentre as empresas beneficiadas (cerca de duzentas) aquelas que tiveram melhor sucesso na geração de inovações e no crescimento de faturamento foram as que não estiveram incubadas, sendo boa parte antigas *spin-offs* de outras experiências; ademais, as que tiveram melhores resultados também não haviam sido criadas para concorrer aos recursos do Programa, ou seja, eram empresas que já possuíam vínculos com instituições de ciência e tecnologia.

Sobre o PITE, o autor aponta que foi capaz de estimular novas parcerias entre empresas e instituições de ciência e tecnologia, tendo 75% das empresas beneficiadas relacionando-se de forma mais intensa e frequente. Dentre aquelas que não participam de relacionamentos cooperativos, 40% foi capaz de fazê-lo em virtude da participação no Programa. No entanto, de maneira geral o programa e seus projetos tiveram pouco impacto positivo na geração de inovações e as tecnologias geradas pelos projetos foram pouco incorporadas pelo setor produtivo; como aspecto positivo destaca-se o aumento do interesse pelas atividades de pesquisa, geralmente executadas por outros agentes e com pouco impacto ao *core business* das empresas envolvidas (SALLES-FILHO, 2011).

Uma investigação a respeito da fonte de financiamento sobre a interação U-E no País é realizada por Rapini et al. (2014), na qual se analisam empresas que financiaram projetos em cooperação com universidades e/ou institutos de pesquisas apenas com seus próprios recursos, comparando-as com empresas que financiaram seus projetos cooperativos com recursos públicos e próprios. A base de dados utilizada provém do BR *Survey*, com participação de 319 empresas em 2009, que interagiam com grupos de pesquisa de acordo com o Censo de 2004 do DGP-CNPq. Os autores concluem que as empresas que tomam essa iniciativa tendem a valorizar mais o relacionamento com o parceiro, sublinhando que os recursos públicos disponíveis agem como um incentivador para as firmas brasileiras participarem de projetos cooperativos de maior risco e custo.

Rapini et al. (2015) adicionalmente investigam o financiamento da interação U-E no Brasil a partir das informações sobre remuneração dos relacionamentos entre grupos de pesquisa e setor produtivo com base nos dados do Censo 2008 do DGP-CNPq. Dentre as remunerações mais frequentes e relevantes, a análise dos autores aponta para a transferência de recursos financeiros e insumos entre os agentes e as remunerações vinculadas à geração e troca de conhecimento tácito como bolsas e transferência de pessoal. Isto leva a compreender que as motivações para a cooperação se encontram no acesso a recursos complementares, compartilhando conhecimentos e habilidades, e por consequência, dividindo o risco associado às atividades de pesquisa. A análise de Rapini et al. (2015) também aponta para importância do apoio governamental, seja por meio de bolsas de pesquisa ou de programas de fomentos à inserção de pesquisadores no setor produtivo, para se desenvolver pesquisas de curto e longo prazo que envolvam maior risco e incerteza.

Desta maneira, percebe-se que os incentivos fiscais no país não têm sido eficientes no que se refere ao engajamento das empresas em projetos que demandam atividades de risco e maturação de longo prazo, conforme identificado na análise de Calzolaio e Dathein (2012), podendo-se corroborar que, a partir das análises de Rapini et al. (2014) e Rapini et al. (2015), os recursos financeiros públicos incentive as empresas brasileiras a galgarem fora de uma “zona de conforto”. Assim, a ação governamental fomentando a inovação de maior risco e de efeitos transbordamentos mais intensos é justificável, podendo tornar programas de apoio à pesquisa mais efetivos em seus impactos (RAPINI et al., 2014; RAPINI et al., 2015).

Sobre as razões, benefícios e dificuldades da interação U-E, a análise Schaeffer et al. (2015) reforça que, para as universidades, os dois primeiros elementos estão ligados aos aspectos intelectuais, enquanto para as empresas estão ligados à inovação; já as dificuldades são, para ambos, associadas aos fatores institucionais e aos interesses de cada um dos lados. Em relação aos grupos de pesquisa, os autores sublinham que a relação razão/benefício da cooperação surge a partir da pesquisa, saindo de uma razão industrial para se obter o benefício associado a geração de inovações de produto. Ou seja, os grupos de pesquisa têm a percepção que desempenham um papel que vai além da qualificação de pessoal e geração de conhecimento científico para a instituição, por exemplo, destacando a aplicação do conhecimento no desenvolvimento de novos produtos³⁶. Já em relação às empresas, destacam

³⁶ No entanto, conforme destacam os próprios autores, uma vez que a pesquisa é focada na área de ciências da computação, pode-se haver um viés de aplicação do conhecimento na influência das respostas. A pesquisa de Schaeffer et al. (2015) investiga interações da área de ciências da computação do Rio de Grande do Sul em 2013.

a burocracia institucional, que influencia negativamente o benefício para a atividade inovativa da firma, a saber, a transferência de tecnologia.

Consoante Castro et al. (2014), as firmas brasileiras tendem a valorizar os canais de informação ligados às atividades informais e à cooperação em P&D. Os autores analisam a interação U-E no país a partir da relação entre canais de transferências de conhecimento de universidades e institutos de pesquisa e o desempenho inovativo de firmas cooperativas. Utilizando um modelo econométrico, concluem que para inovação de produto, as atividades e o licenciamento têm mais importância, enquanto para a inovação de processo as atividades informais tendem a ser menos significativas. Devido ao baixo desempenho inovativa e à dificuldade das firmas em absorverem conhecimento, outros canais de transmissão podem ter uso limitado, restringindo o setor produtivo aos canais de transmissão de informação com acesso mais amplo, e conseqüentemente, menor custo para se obter conhecimento

2.3 Conclusão do Capítulo

Nos países desenvolvidos há fortes incentivos à produção científica, que exige investimentos tanto da esfera pública como da esfera privada. As universidades são importantes atores no capitalismo moderno, uma vez que criam e difundem novos conhecimentos científicos e tecnológicos. Países como os Estados Unidos se beneficiaram dos gastos em P&D e do papel do Estado como comprador do setor privado, consagrando seu sistema de inovação através das relações de três atores, as universidades, a indústria e o próprio governo.

No caso brasileiro, o processo tardio de industrialização caracterizou-se pela limitada demanda em relação à infraestrutura científica do país. A baixa interação entre a esfera produtiva e a esfera científica é um dos fatores que contribuem para a atual condição de imaturidade do SNIB, que se justifica, além da tardia industrialização, pelo caráter também tardio da criação de instituições de ensino e pesquisa e universidades. Portanto, no País, o padrão de interação indústria-ciência caracteriza-se por pontos de interação, com cooperações espaçadas e pontuais, com tendência pouco interativa. Esses pontos de interação constituem-

se em relacionamentos de longo prazo, com um histórico processo de aprendizado, em especial nas áreas com incentivos setoriais (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011).

No período recente, diversos instrumentos têm sido desenvolvidos para estimular a inovação nas empresas, criando-se vínculos entre a indústria e a base de C&T. Mudanças importantes ocorreram no marco regulatório das empresas, sobretudo em função da Lei de Inovação e da Lei do Bem, que viabilizaram a concessão de subvenção econômica. Orientando-se por desenvolvimentos teóricos recentes no campo da teoria da inovação, as mudanças apresentadas são baseadas, sobretudo em autores, neo-schumpeterianos. Assim, a abordagem de SNI é crescentemente usada para analisar as atividades inovativas das empresas, entendendo que a inovação além de estar relacionada às estratégias empresariais, como P&D, também se relaciona ao ambiente que estão inseridas as empresas e as diferentes relações estabelecidas (fornecedores, clientes, universidades, entre outros).

Percebe-se ainda que, no País, as motivações para cooperação encontram espaço no acesso a recursos complementares, em que se compartilha conhecimento e se divide os riscos das atividades de pesquisa. Portanto, o apoio governamental tem se mostrando justificável para o desenvolvimento de pesquisas de curto e longo prazo que envolvam maior incerteza. Nesse sentido, o PAPPE se constitui em uma ação governamental. A análise do Programa e os impactos sentidos pelas empresas beneficiadas pelos seus recursos são analisados no capítulo a seguir.

Capítulo 3 - O Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas

Cada processo de industrialização, em especial cada processo de *catching up*, necessita de um arranjo específico que consiga resolver o gargalo das condições de financiamento em termos das condições concretas de cada país. (ALBUQUERQUE, 1996b, p. 125).

3.1 Introdução: financiamento à inovação a partir de recursos públicos

Conforme apresentado nos capítulos anteriores, o conceito de SNI configura-se nos diferentes relacionamentos possíveis entre os atores de inovação, no qual se reconhece o conhecimento como elemento central para o crescimento e desenvolvimento de uma economia. Neste sentido, tal abordagem enxerga a empresa como um agente que se relaciona para poder inovar e desta maneira se destacar no ambiente econômico; relacionamentos que envolvem a própria esfera produtiva, bem como a esfera social, a institucional, a política e a financeira, além das dimensões micro, meso e macro.

Para o desenvolvimento de um SNI, faz-se necessário a existência de instituições que exerçam um papel viabilizador para o investimento, não apenas para crescimento econômico de modo geral, mas em particular para a inovação (ALBUQUERQUE, 1996b). Esse autor, utilizando o conceito de funcionalidade de uma estrutura financeira³⁷, avalia a dimensão financeira dos sistemas nacionais de inovação e sugere uma tipologia contendo três categorias básicas: i) sistemas dos países que disputam ou estão próximos da liderança tecnológica; ii) sistemas que capacitam países a difundir internamente inovações geradas externamente, ao mesmo tempo em que viabilizam a ocupação de nichos de mercado; iii) sistemas formais de ciência e tecnologia que não se transformaram em sistemas nacionais de inovação efetivos). Conforme aponta o autor:

Cada processo de industrialização, em especial cada processo de *catching up*, necessita de um arranjo específico que consiga resolver o gargalo das condições de financiamento em termos das condições concretas de cada país. Sem a obtenção de

³⁷ A partir de Studart (1995), “esse conceito, de inspiração pós-keynesiana, permite que situações nacionais específicas sejam avaliadas à luz da diversidade de arranjos institucionais existentes” (Albuquerque, 1996b, p. 114).

uma solução financeira estável em termos de longo prazo, o crescimento econômico não pode ser alcançado e a dinâmica inovativa que o impulsiona está comprometida. De uma forma bastante simples, essa conexão entre sistemas de inovação e estruturas financeiras pode ser estabelecida. (ALBUQUERQUE, 1996b, p. 125).

De outro modo, a maneira como as estruturas financeiras se articulam define as trajetórias de desenvolvimento, impactando diretamente no SNI, de modo que a ausência de um sistema financeiro com funcionalidade impeça o seu amadurecimento (ALBUQUERQUE, 1996b). Segundo o autor:

[...] a construção de um sistema nacional de inovação deve considerar a necessidade da criação de mecanismos de investimento, *finance* e *fundng*, que partam das condições prévias acumuladas por determinado país e que viabilizem uma dinâmica de crescimento sem uma ampliação significativa da fragilidade financeira [...] uma estrutura financeira eficiente e funcional é um pré-requisito para que uma dinâmica inovativa seja assumida. (ALBUQUERQUE, 1996b, p. 129).

Corder (2004) aponta algumas características necessárias para um Sistema de Inovação ser “orgânico”: i) organizações de ensino e pesquisa produzindo conhecimentos e tecnologias e que mantenham um bom nível de cooperação com as organizações empresariais e geradoras potenciais de inovação e também produtoras de pesquisa e de tecnologias; ii) um sistema produtivo que, induzido pela concorrência ou por estratégias empresariais de médio e longo prazo, introduza sistematicamente inovações de processo e produto e implemente atividades de P&D, como parte deste esforço de inovação; iii) um conjunto de instituições de prestação de serviços tecnológicos e suporte à infraestrutura tecnológica; iv) um sistema de informações e de indicadores estruturado; v) órgãos reguladores e normas; vi) suporte financeiro; vii) coordenação tanto por parte do mercado quanto por parte do Estado. Para a autora, tais elementos devem operar de maneira sistêmica, no entanto, aponta que é algo não trivial, de modo que no cenário brasileiro tais atores estão presentes, há infraestrutura de apoio, mas a cooperação entre eles e a coordenação a partir da ação do Estado são restritas.

Mazzucato (2011) defende o Estado proativo no fomento à inovação para que os países em desenvolvimento possam planejar de maneira eficiente a diminuição do atraso perante as nações desenvolvidas, estimulando o desenvolvimento de soluções tecnológicas. O papel do governo nas economias bem sucedidas tem ido além da criação de uma infraestrutura e definição das regras a serem seguidas; o governo age como principal agente para se alcançar

avanços que permitem às empresas e economias crescerem, e não apenas criarem condições para gerar inovação.

O argumento de Mazzucato (2011) gira em o torno da necessidade de entender a inovação como um processo coletivo onde o Estado desenvolve a base do processo de inovação ao fazer investimentos em infraestrutura física e humana, que por vezes indivíduos e empresas seriam incapazes de financiar devido à combinação do montante dos custos fixos que o investimento em inovação exige com o grau de incerteza que tal investimento implica. Ademais, a autora aponta que o Estado também subsidia investimentos que permitem aos funcionários de empresas a participar do processo de inovação com pesquisadores acadêmicos interagindo no processo de criação de conhecimento.

Segundo Freeman e Soete (2008), o fracasso no processo inovativo pode ocorrer por três motivos: i) incertezas técnicas; ii) incertezas de mercado; iii) incertezas gerais, políticas e econômicas (incertezas de negócios). Tanto as incertezas técnicas como as de mercado possuem características próprias a cada projeto de inovação, de modo que não se pode calculá-las, descontá-las ou eliminá-las. Os autores ainda apontam que as incertezas técnicas podem diminuir nos estágios iniciais de um projeto em desenvolvimento e durante os testes de produção, no entanto, os resultados encontrados nessas duas etapas não são conhecidos até que cada etapa tenha sido desenvolvida, a fim de caracterizar um experimento e uma atividade verdadeiramente inovativa.

O Quadro 15 apresenta os graus de incerteza associados a vários tipos de inovação. “Por definição, as inovações não constituem uma classe homogênea de eventos, mas algumas categorias de inovações são reconhecidamente menos incertas que outras e, portanto, menos arriscadas” (FREEMAN; SOETE, 2008, p.416). Consoante os autores, mesmo nos níveis mais baixos de incerteza há uma proporção muito pequena de P&D que é diretamente financiada pelo mercado de capitais, predominando recursos financeiros internos. Desta maneira, se o risco não for assumido pela empresa ou por terceiros que tenham interesse no projeto, torna-se necessário algum meio que cubra os custos e uma remuneração, que pode ser por meio de financiamento ou posse total da infraestrutura de P&D pelo governo.

A natureza das incertezas associadas às inovações é de tal monta que a maioria das firmas defrontam-se muitas vezes, com um poderoso incentivo para não empreenderem os tipos mais radicais de inovações de produtos e para concentrarem suas P&D em inovações defensivas e imitativas, na diferenciação de produtos e nas inovações de processo. [...] A distinção entre inovações de processo internas às firmas

e inovações de produtos em mercado aberto envolvem tanto incertezas técnicas como de mercado. As inovações de processos podem envolver tão-somente incertezas técnicas se forem para o uso interno. (FREEMAN; SOETE. 2008, p. 418).

Quadro 15 - Graus de incerteza associados a vários tipos de inovações	
Incertezas	Inovações
1. Incertezas verdadeiras	Pesquisa fundamental
	Inventos fundamentais
2. Níveis muito altos de incertezas	Inovações radicais de produtos
	Inovações radicais de processos realizadas fora da firma
3. Altos níveis de incerteza	Importantes inovações de produto
	Inovações radicais de processos obtidas no próprio estabelecimento ou contexto da firma
4. Incertezas moderadas	Novas "gerações" de produtos já existentes
5. Pouca incerteza	Inovações licenciadas
	Imitações de inovações de produtos
	Adoção antecipada de processos já existentes
6. Muito pouca incerteza	Novos "modelos"
	Diferenciação de produtos
	Providências para inovação de produtos já existentes
	Adoção tardia de inovações de processo já existentes e de operações flanqueadas no próprio estabelecimento
	Melhorias técnicas menores

Fonte: Freeman e Soete (2008)

Os riscos econômicos e financeiros também estão presentes no processo de inovação, sendo identificado, conforme destacado por Rapini (2010 apud Petrella, 2001): i) riscos tecnológicos, relacionados com a probabilidade de fracasso do projeto inovativo; ii) risco temporal, relacionados à possibilidade de que a inovação se torne obsoleta, na suas completitude; iv) riscos de crescimento, relacionados à eficiência e à rentabilidade de gestão na presença de crescentes volumes de atividades. Segundo a autora, o risco tecnológico tende a estar presente durante a fase de P&D, sendo o mais contemplado por instrumento de financiamento à inovação, de maneira que cada etapa do processo de inovação requer um comprometimento financeiro mediante o investimento necessário e a incerteza associada.

Matesco e Tafner (1996) apontam algumas características sobre os mecanismos de apoio e incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico: i) participação do Estado como elemento de integração é necessária para o desenvolvimento científico e tecnológico no

processo de crescimento econômico; ii) programas de apoio e incentivo às atividades de P&D se dão através de compra governamental para produtos e empresas de base tecnológica, além de incentivos fiscais e creditícios; ii) políticas tecnológicas estão integradas e coerentes com a políticas industrial geral e com programas estratégicos, ou mesmo com setores específicos da indústria; iv) crescente papel do Estado como concentrado e disseminador de bases de dados científicos e tecnológico; v) nos países desenvolvidos há integração da política industrial, apoio financeiro e formação e desenvolvimento de ciência básica, de modo que o poder público desempenha tarefas ligadas ao estímulo e manutenção das atividades de infraestrutura (regulamentação em geral e apoio ao sistema universitário, capacitação de cientistas e pesquisadores), à definição e ao custeio de programas de pesquisa em ciência pura; à promoção de programas que envolvam consórcios transnacionais para investimento em infraestrutura científica, à promoção, estímulo e popularização da difusão da cultura científico-tecnológica, e ao compartilhamento dos riscos, e sobretudo, dos altos investimento para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Consoante Rapini (2010), há diferentes maneiras para financiar a inovação, podendo ser partir da esfera pública, da esfera privada, ou até mesmo de uma relação entre ambas. Em muitos países a esfera pública conduz o investimento de longo prazo a partir de: i) programas de incentivo à atividade de P&D (empréstimos, incentivos fiscais e recursos não reembolsáveis); ii) recursos para financiamento de P&D por meio de programas de compras governamentais; iii) auxílio à infraestrutura de P&D visando o desenvolvimento da indústria. “O financiamento à inovação, na maioria dos países, conta com recursos públicos e com a atuação do governo” (RAPINI, 2010, p.43), sendo os incentivos fiscais às atividades de P&D o instrumento mais antigo, com uma tendência a favorecer empresas já estabelecidas. De outro modo, os incentivos não fiscais focam em estudos de viabilidade, desenvolvimento de protótipos, comercialização etc., além de apoiar as MPEs e empresas de base tecnológica.

Os incentivos fiscais são utilizados para estimular atividades privadas em P&D que, em geral, assumem a forma de dedução de imposto de renda e/ou através de créditos fiscais. O primeiro incide diretamente sobre os lucros das firmas que desenvolveram atividades tecnológicas, enquanto o segundo consiste na redução de alíquota do imposto a pagar, podendo acelerar as taxas de depreciação de bens de capital adquiridos (AVELLAR; ALVES, 2008). Esses autores apontam as principais críticas encontradas na literatura para o uso dos incentivos fiscais como instrumento de política tecnológica:

- i) os incentivos não causam efeitos sobre a percepção de risco da firma, afetando somente sua estrutura de custos;
- ii) os incentivos não adiantam recursos financeiros para as atividades tecnológicas, pois somente reembolsam os gastos já realizados, e por isso, excluem muitas firmas de menor porte que não possuem, a priori, capital suficiente para tal investimento;
- iii) os incentivos fiscais não conseguem aumentar a base de firmas inovadoras e somente aprofundam as atividades tecnológicas das firmas que já são consideradas inovadoras.

Para Bastos (2004), as críticas em relação a tal instrumento provêm da sua natureza, uma vez que age sobre os custos sem estimular investimentos devido ao não adiantamento de recursos e por não alterar a percepção de risco, portanto, não afeta a decisão de investir em tecnologia. Além de incidir apenas na redução dos custos quando as decisões já são tomadas, os incentivos fiscais não são neutros e tendem a favorecer as grandes empresas e estabelecidas que, portanto, possuem maiores lucros e, conseqüentemente, possuem maiores impostos a pagar (BASTOS, 2004).

Por outro lado, também é possível encontrar pontos positivos em torno desse instrumento, conforme apontam Avellar e Alves (2008): i) abranger “teoricamente” todos os tipos de firma, uma vez que reduz os custos com equidade, sendo indiferente o tipo de projeto de P&D que a firma esteja empreendendo, do seu tamanho, da origem do capital, e do setor a qual a firma faz parte; ii) comparado ao financiamento direto às atividades tecnológicas, os incentivos fiscais possibilitam que as decisões de “onde” e “como gastar” em P&D sejam realizadas pelas firmas; iii) tais instrumentos podem ser considerados mais transparentes e flexíveis, uma vez que podem atender a diferentes objetivos, tipos de firmas e setores simultaneamente; iv) por não possuir um teto-limite de crédito, como ocorre com o crédito direto, estão diretamente ligados com a tomada de decisão e gastos das empresas.

Matesco e Tafner (1996) apontam razões consideradas responsáveis por uma preferência dos incentivos fiscais como apoio a investimentos em P&D: i) economicidade – modalidade mais econômica, uma vez que não incorre nos custos administrativos de arrecadação e de repasse; ii) anticíclica, pois em geral, amortece os efeitos da recessão sobre os investimentos em P&D; iii) flexibilidade, pois permite ao empresário direcionar seus

gastos em P&D no ritmo e na intensidade que julgar necessário, além de facilitar a associação com universidades, centros de pesquisa ou outras empresas. No entanto, apontam:

Apesar de sua fundamental importância, o incentivo fiscal não é, isoladamente, condição suficiente para induzir empresas a investirem em P&D. Óbvio é que, ao reduzir o custo – e também o risco – de projetos, o incentivo fiscal atua no sentido de ampliar os gastos totais nessa atividade. (MATESCO; TAFNER, 1996, p.6).

Se por um lado, os incentivos fiscais são explicitados em legislação específica, tornando-os mais acessíveis, por outro, os incentivos não fiscais são praticados sem necessidade de um arcabouço legal, de modo que nem sempre são visíveis e possuem objetivos claros (LONGO et al., 2002). Segundo os autores, os incentivos de natureza não fiscal, sejam ou não explícitos, são utilizados para incentivar as inovações tecnológicas, podendo agrupar-se em: i) infraestrutura em C&T; ii) atuação governamental direta em P&D; iii) aporte financeiro às empresas (empréstimo, participação acionária, capital de risco); iv) políticas, legislação e normas (barreiras alfandegárias e não alfandegárias, poder de compra do Estado e Política Industrial); v) participação nos custos dos empreendimentos (parcial direta ou indireta e total). De modo geral, tais incentivos visam diminuir custos e/ou riscos envolvidos no desenvolvimento, tornando-os mais atrativos, estimulando a busca de inovações pelas empresas.

Os custos de desenvolvimento tecnológico do setor produtivo a partir da participação ou compartilhamento governamental, de modo parcial ou total, é outra modalidade de apoio utilizada, podendo assumir a forma de bolsas e/ou recurso não reembolsáveis (vinculada a determinadas etapas do processo de inovação), participação parcial direta, ou a partir de encomenda e custeio das atividades necessárias para o desenvolvimento de produtos e processos (transferência de riscos para o setor público, diminuição ou retirada dos custos de desenvolvimento do preço final do produto, ressarcimento posterior dos custos de desenvolvimento será mediante os *royalties* incidentes sobre a venda dos produtos, por exemplo), participação total do governo (LONGO et al. 2002; RAPINI, 2010).

Em suma, o instrumento mais antigo utilizado pela maioria dos países, contando com recursos públicos e com atuação governamental é o incentivo fiscal para as atividades de P&D, considerada um etapa do processo de inovação que envolve um elevado percentual de risco tecnológico, por outro lado, os incentivos não fiscais visam cobrir outras etapas do

processo de inovação, tais como estudos de viabilidade, desenvolvimento de protótipos, comercialização, dando suporte às MPEs e empresas de base tecnológica (RAPINI, 2010).

3.2 Recursos não reembolsáveis: a subvenção econômica do PAPPE

Diversos são os recursos da modalidade não reembolsável, que podem ser destacados em quatro modalidades conforme destacado por Rapini (2010): bolsas, auxílios, capital de risco e subvenção econômica. Os dois primeiros concentram-se em instituições de pesquisa e universidades para desenvolvimento de projetos cooperativos com o setor industrial visando inovação de produtos e processos produtivos; os outros dois se destinam à aplicação de recursos diretamente nas empresas.

Especificamente, a subvenção econômica é praticada por diversos países desenvolvidos e emergentes, operada de acordo com as normas da Organização Mundial do Comércio (OMC), e o agente que o recebe não precisa devolver o valor recebido. É um instrumento utilizado para o financiamento de ações que impactam positivamente a sociedade, de modo que o ofertante entende que os resultados criados a partir do financiamento lhe criarão benefícios posteriormente. Basicamente, tal apoio financeiro se constitui na aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente em empresas, e com isso os custos e riscos associados às atividades beneficiadas são compartilhados.

A Lei do Bem e a Lei de Inovação, apresentadas no capítulo anterior, constituíram o marco regulatório que viabiliza a concessão de subvenção econômica no País. Assim, busca-se um novo ambiente vocacionado para a promoção da inovação em empresas brasileiras, no qual a FINEP se apresenta como principal agente. A Lei de Inovação, especificamente, dentre seus diversos itens, prevê a concessão de recursos financeiros por parte da União para a promoção do desenvolvimento de produtos e processos em empresas nacionais.

No Brasil, tal instrumento é destinado à cobertura das despesas de custeio como pessoal ocupado, matérias-primas, serviços de terceiros, patentes e despesas de conservação e adaptação de bens imóveis com destinação específica para inovação, com assunção obrigatória de contrapartida por parte do beneficiado. Segundo o SEBRAE (2015), os editais

da FINEP costumam funcionar como uma encomenda tecnológica, pois define setores ou produtos específicos para apoio, em vez de subvencionar a inovação no setor produtivo como um todo; no entanto, não oferece garantia de mercado. Tais recursos são provenientes do FNDCT, segundo a legislação da Lei do Bem e da Lei de Inovação. Em 2013 pode-se observar 205 projetos sendo finalizados, no valor de R\$ 374,25 milhões, e a título de contrapartida à subvenção recebida aportou-se recursos da ordem de R\$ 311,45 milhões (FNDCT, 2015).

Além da ação do Governo Federal para fomento à inovação tecnológica, os governos estaduais desenvolvem seus respectivos sistemas estaduais de inovação. Segundo Weisz (2006) o mais antigo e bem consolidado desses é o do Estado de São Paulo, que a partir da FAPESP, apoia as atividades de pesquisa no estado. Desde 1989 diversos estados da nação incluíram em suas novas constituições estaduais artigos com foco no esforço científico e tecnológico, com diversos deles criando suas respectivas FAPs. Conforme o autor:

De modo geral, as FAPs se tornaram entidades dominadas principalmente pelas comunidades científicas de cada estado, e prevaleceram critérios predominantemente acadêmicos para apoio a projetos. Algumas linhas nos sistemas estaduais, no entanto, buscaram contornar limitações legais ou políticas com vistas a apoiar projetos de inovação tecnológica nos setores produtivos. (WEISZ, 2006, p. 88).

Dentre as iniciativas que envolvem os sistemas estaduais na inovação tecnológica encontra-se o PAPPE, que tem como objetivo promover o desenvolvimento tecnológico das empresas, induzindo-as a se relacionarem com instituições de ensino e pesquisa para a geração de inovações tecnológicas. O Programa surge da necessidade de fortalecer o SNBI aumentando a competitividade das empresas a partir da colaboração efetiva entre distintos agentes de inovação, e sua proposta “se circunscreve na adoção de uma política de C,T&I mais pragmática que busca a articulação entre atores com o intuito de promover na sociedade condições mais favoráveis à aproximação do setor produtivo com o setor de pesquisa” (LIMA et al. 2014, p. 5).

3.2.1 PAPPE: características gerais

O PAPPE foi lançado no final de 2003 e um dos seus focos estava centrado no financiamento de pesquisadores com intuito de se promover inovações tecnológicas em produtos ou processos em parceria com micro e pequenas empresas (MPEs). A FINEP até a metade do ano de 2004 já havia liberado cerca de R\$ 6,35 milhões de reais beneficiando cinco estados da federação. De acordo com a FINEP, a primeira instituição a ser beneficiada pelo programa foi a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM – que recebeu cerca de R\$ 758.920 na primeira ação do programa. Posteriormente foram contempladas as Fundações de Amparo à Pesquisa da Bahia – FAPESB –, de Mato Grosso – FAPEMAT –, de Mato Grosso do Sul – FUNDECET – e do Rio Grande do Sul – FAPERGS que obtiveram juntas inicialmente cerca de R\$ 5,5 milhões.

Em termos gerais pode-se considerar o PAPPE como o fruto de uma experiência pioneira desenvolvida no Estado de São Paulo. A FAPESP criou em 1997 um programa o PIPE, cujo objetivo estaria direcionado ao financiamento do desenvolvimento da inovação tecnológica por pesquisadores ao cooperarem com empresas de pequeno porte. Desta maneira, a FINEP se sentiu na posição de desenvolver um programa semelhante, o PAPPE, que teve origem em 2003 juntos às FAPs, com o intuito de apoiar atividades de P&D de empresas de base tecnológica (CARRIJO, 2011; CARRIJO; BOTELHO, 2013). Conforme destaca Weisz (2006), sua operação se baseia no apoio direto ao pesquisador, de uma empresa já estabelecida, ou até mesmo em criação, por meio de financiamento de um projeto de pesquisa de um novo produto ou processo, desde que precedam a fase de comercialização.

Os objetivos do PAPPE, conforme apresenta Weisz (2006) se dá no estímulo a pesquisadores se associarem a empresas de base tecnológica em projeto de inovação tecnológica, a fim de se criar ou fortalecer a cultura de valorização da atividade de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas firmas, gerando, conseqüentemente, melhoras na atuação profissional de pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento, além de contribuir para a melhor distribuição geográfica dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Basicamente, os objetivos destacados pelo autor são: i) oferecer incentivos e oportunidades para que empresas de base tecnológica (em operação ou em fase de criação), e preferencialmente aquelas associadas a incubadoras de empresas, desenvolvam atividades inovadoras em termos tecnológicos de impacto comercial ou social; ii) estimular o

desenvolvimento de inovações tecnológicas e, ao mesmo tempo, viabilizar uma maior aplicação prática de pesquisas realizadas com o apoio das agências de fomento.

O PAPPE passou por algumas mudanças desde sua criação, principalmente em relação ao repasse de recursos, que passou a ser realizado de forma direta às empresas, indo de acordo com o que é realizado nos países desenvolvidos; conforme anteriormente citado, esse tipo de repasse só foi permitido devido à Lei de Inovação. Na segunda etapa do PAPPE, proposta no final de 2005, o MCTI, por meio da FINEP, aprovou um repasse em torno de R\$ 150 milhões para empresas nacionais a ser direcionado nos três anos seguintes a 2006. Nesta fase havia características nos projetos a serem apoiados: a FINEP destacou que estes deveriam estar ligados a produtos e processos inovadores; produtos e processos voltados à solução de problemas de governo; inovação em arranjos empresariais; e produtos e serviços para exportação ou substituição de importações.

Em Setembro de 2006, a FINEP lançou editais para seleção de projetos, dando início ao programa de Subvenção Econômica. Inicialmente foram três os editais, estes visavam: a subvenção a empresas, subvenção a micro e pequenas empresas e subvenção para estimular a contratação de pesquisadores em empresas. Foram aprovadas 17 propostas³⁸ representando uma demanda de até R\$ 150 milhões e contrapartida potencial de R\$ 115 milhões³⁹. A maior parte dos projetos estava ligada a empresas de *software* e de semicondutores, além de grande número de propostas de fabricantes de máquinas e equipamentos. Como incentivadora de pesquisa, inovação e produção de bens e serviços inovadores, a política de subvenção pode contribuir para tratar as discontinuidades em cadeias produtivas de bens com necessidade de tecnologias avançadas, além de atuar como propulsor da eficiência e competitividade econômica.

No Estado do Rio de Janeiro, o Rio Inovação - PAPPE Subvenção destinou R\$ 30 milhões em recursos não reembolsáveis. Nas edições de 2003 e 2005, o programa havia aprovado 65 projetos fluminenses, com financiamentos que somaram R\$ 20 milhões. Nesta etapa do programa as empresas concorreram diretamente aos recursos alocados no edital, uma vez que não foi necessária a associação a uma instituição de pesquisa.

³⁸ As propostas se referem às instituições proponentes, ou seja, as FAPs estaduais. Resultado da chamada reproduzido no Anexo III.

³⁹ Inicialmente foram aprovadas 17 propostas, no entanto, em 2009 a FINEP indicava apenas 14 estados envolvidos no PAPPE Subvenção, dentre os quais dois ainda não haviam começado a operar.

O Estado da Bahia por meio do programa Bahia Inovação destinou cerca de R\$ 16,5 milhões para pequenas empresas inovadoras que faturam até 10,5 milhões ao ano e possuem projetos em quatro áreas prioritárias da Política Industrial (PITCE): engenharias e novos materiais; nanotecnologias, semicondutores e tecnologias da informação e comunicação; biocombustíveis, energias e meio ambiente; e biotecnologias, biodiversidade, agronegócios, fármacos e saúde. Em Minas Gerais a chamada pública atraiu 235 projetos, em uma demanda total de R\$ 76 milhões, no entanto, ao estado foram destinados investimento de R\$ 24 milhões, com financiamentos entre R\$ 50 mil e R\$ 500 mil.

Já em 2009, o PAPPE aparece com uma nova reformulação, denominando-se “PAPPE Integração”, que teve um valor de aproximadamente de R\$ 85 milhões destinados a apoiar o desenvolvimento de inovação nas micro e pequenas empresas de regiões específicas do país (Norte, Nordeste e Centro-Oeste). Dezoito instituições, uma por estado, se inscreveram para operar esta terceira etapa do PAPPE, apoiando em torno de 500 empreendimentos⁴⁰. Segundo a FINEP, o foco nestas regiões seria baseado na garantia de 30% dos recursos do FNDCT fossem destinados ao Norte, Nordeste e Centro-oeste do país. As empresas contempladas nesta terceira fase do programa faturavam até R\$ 2,4 milhões por ano e receberam no mínimo R\$ 100 mil e, no máximo, R\$ 400 mil.

Em 2012 a FINEP junto à FAPESP lançaram seleção pública do Programa PIPE/PAPPE Subvenção Econômica à Pesquisa para Inovação (o PAPPE-PIPE III), com objetivo de destinar R\$ 45 milhões para alavancar projetos inovadores e estimular a economia do país. As instituições ainda apoiaram empresas que tiveram projetos PIPE Fase II FAPESP concluídos com sucesso ou que ainda estivessem em fase de conclusão, mas com relatórios já apresentados. Para estes últimos foram disponibilizados R\$ 15 milhões para financiamento de suas propostas de pesquisas; no entanto, os projetos deveriam ter um prazo máximo de 18 meses, diferentemente dos 36 meses garantidos as demais empresas do PAPPE-PIPE III.

Em Setembro de 2014, a FINEP e a FAPESP lançaram uma chamada pública para a seleção de propostas de empresas com interesse em se tornarem fornecedoras no projeto de construção do Sírius⁴¹, sendo os recursos para o financiamento de R\$ 40 milhões não

⁴⁰ Resultado da chamada reproduzido no Anexo IV.

⁴¹ Nova fonte brasileira de luz síncrotron. Segundo a FINEP, maior e mais complexa infraestrutura científica já construída no Brasil, a nova fonte será instalada no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, no campus do Centro de Pesquisa em Energia e Materiais, em Campinas, São Paulo.

reembolsáveis, divididos entre as duas instituições no âmbito do Programa PIPE/PAPPE Subvenção Econômica.

3.2.2 PAPPE: objetivos por FAPs selecionadas

O Programa é coordenado pela FINEP e executado pelas FAPs estaduais, no qual os apoios são concedidos a partir de chamadas públicas de projetos de P&D. Portanto, é natural que cada FAP estadual apresente o PAPPE com um determinado objetivo em seus editais, selecionando áreas que condizem com a economia de sua região. Aqui serão apresentadas algumas informações sobre os editais lançados por FAPs selecionadas.

No caso do Estado de São Paulo, devido à existência do PIPE, a FAPESP e a FINEP acordaram um formato para implementar o PAPPE com características diferenciadas e formalizaram o programa PAPPE-PIPE III. No primeiro edital PAPPE-PIPE III, em 2004, o programa apoiou empresas cujo relatório final já tinha sido encaminhado ou aprovado do primeiro ano da Fase II do PIPE, coordenado pela FAPESP. Assim, as empresas paulistas se candidataram a financiamento parcial dos custos da Fase III, em que seria feito o desenvolvimento da inovação tecnológica associada à condução do projeto financiado pela FAPESP.

Em 2007, a FAPESP lançou o edital PAPPE-PIPE 2007, em parceria com a Imprimatur⁴², para co-financiar oportunidades de inovação para o desenvolvimento científico e tecnológico do Estado de São Paulo, oferecendo apoio às pequenas empresas que já eram apoiadas a partir do PIPE. No entanto, a FAPESP informa em seu site que nenhuma proposta havia sido aprovada para este edital. Seus editais PAPPE-PIPE III 2011 e PAPPE-PIPE III 2012 seguiram as mesmas finalidades e objetivos dos editais anteriores, concentrando-se em empresas que haviam sido apoiadas na fase II do PIPE.

⁴²Segundo a FAPESP, “a Imprimatur Capital é uma empresa internacional de investimento focada na comercialização de oportunidades de forte crescimento respaldadas em propriedade intelectual (PI) que emanam de universidades e institutos de pesquisa de ponta e de outras fontes. A Imprimatur oferece investimento em estágios iniciais, financiando serviços de suporte de alta qualidade, incluindo planejamento de negócios, recrutamento de equipes de gestão, acesso a redes internacionais e contatos com consumidores industriais”.

Segundo a FAPESP, na Fase I (PIPE) o apoio se deu com duração de 9 meses destinando-se à realização de pesquisas sobre a viabilidade técnico-científica da pesquisa proposta. Na Fase II (PIPE), o apoio com duração para até 24 meses destinou-se ao desenvolvimento da proposta de pesquisa. A fase III (PAPPE-PIPE), também com duração de 24 meses, destinou-se à aplicação dos resultados obtidos de forma autônoma pelas empresas ou a partir das pesquisas desenvolvidas nas Fases I e/ou II, com o intuito de desenvolver complementos técnicos viabilizadores de soluções inovadoras para inserção no mercado, ou seja, desenvolvimento industrial e comercial dos produtos. As chamadas do PAPPE-Subvenção 2012 (1ª rodada), 2013 (2ª e 3ª rodadas) e 2015 (4ª rodada) colocam o objetivo do programa como: desenvolvimento de produtos, processos e serviços inovadores, visando o desenvolvimento das áreas consideradas estratégias nas políticas públicas federais estimulando a ampliação e o adensamento das atividades de pesquisa para inovação nas empresas paulistas.

Outras chamadas associadas são: i) Seleção pública FAPESP e MCTI/FINEP/FNDCT 2015 – Desenvolvimento do novo anel acelerador Sirius do LCLS, com objetivo de desenvolver produtos processos e serviços inovadores para o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, 2014 e 2015; ii) Fortalecimento e qualificação em manufatura avançada das cadeias produtivas da indústria aeroespacial e de defesa do Estado de São Paulo – Programa PIPE/PAPPE Subvenção, em 2015.

No Estado do Rio de Janeiro, o PAPPE, conduzido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) sob o nome Rio Inovação I (edital 2003) e Rio Inovação II (edital 2005), o PAPPE foi desenvolvido sob os seguintes objetivos: i) no primeiro, a promoção para o desenvolvimento tecnológico das empresas fluminenses, induzindo a aproximação com instituições de pesquisas para geração de inovações tecnológicas; no segundo, promover a inovação tecnológica do estado, valorizando a pesquisa desenvolvida em todas as bases do conhecimento promovendo sua transferência para o setor produtivo.

O Rio Inovação 2008 tem em seu edital o mesmo objetivo exposto no edital Rio Inovação II, apoiando as áreas de interesse previstas: i) temas priorizados pela PITCE (semicondutores, *software* e *hardware* e as atividades de biotecnologia, nanotecnologia e biomassa/energias alternativas); ii) temas estratégicos para o Estado do Rio de Janeiro nas áreas de segurança pública e saneamento; ii) temas relacionados às atividades de micro e

pequenas empresas prestadoras de serviços para a Refinaria de Itaboraí e Porto de Sepetiba;; iv) temas relacionados à Construção Naval e Pólo Gás-químico. No Rio Inovação 2008 a FAPERJ destinou 30% do valor global do edital destinado exclusivamente a projetos desenvolvidos por empresas sediadas fora da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).

O PAPPE-MG, conduzido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), em seu primeiro edital em 2004, apontava como seu objetivo a apoio à execução de projetos de inovação de soluções tecnológicas, com potencial de inserção no mercado (impacto social ou comercial), desenvolvidos por pesquisadores vinculados e/ou associados a empresas mineiras, preferencialmente de base tecnológica, com as seguintes áreas de interesse: agronegócios, energia, biotecnologia na saúde, eletroeletrônica/tecnologia da informação e tecnologia ambiental. O segundo edital PAPPE-MG, em 2005 apresentou os mesmos objetivos e áreas de interesse do edital anterior, enquanto o terceiro, o PAPPE Subvenção 2007, apenas acrescentou as áreas de fármaco e medicamentos, eletroeletrônicos, bens de capital, cadeia do petróleo e gás, cadeia automobilística, minero metalúrgico e químicos e derivados.

A FAPESB no edital Bahia Inovação de 2008 seguiu o que é definido na PITCE em conjunto com a Política Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado da Bahia selecionando propostas das áreas de i) biotecnologia, biodiversidade, agronegócio, fármacos e saúde; ii) nanotecnologia, semicondutores e tecnologias da informação e comunicação; iii) biocombustíveis, energias e meio ambiente; iv) engenharias e novos materiais. Já no edital de 2010, o PAPPE Integração o Bahia Inovação foi dividido em duas modalidades, a primeira seguindo os 4 temas citados no edital de 2008; e a segunda modalidade dividida em 6 temas: v) telecomunicações e tecnologias da informação aplicadas à transmissão dos jogos; vi) tecnologias para hospitalidade, mobilidade e segurança dos turistas; vii) tecnologias para mobilidade e segurança urbana da população em geral; viii) tecnologias para acesso, mobilidade e segurança dos torcedores nos estádios; ix) produtos e serviços para a construção e estruturação interna e externa dos estádios; x) aplicativos ou jogos eletrônicos educativos sobre futebol e os esportes em geral.

O último edital do PAPPE Integração na Bahia, em 2011, seguiu também duas modalidades, a primeira considerando proposta em qualquer segmento produtivo ou de serviços (agropecuária, indústria de extração ou transformação, do comércio ou dos serviços

de saúde, educação e segurança pública), a fim de gerar emprego e renda, promoção da inclusão econômica e melhoria da qualidade de vida da população; a segunda modalidade seguiu os mesmos temas da segunda modalidade do edital anterior.

No Paraná, 50 projetos inovadores desenvolvidos pelo Consórcio PAPPE Paraná apoiou o desenvolvimento de novos produtos e/ou processos nas micro e pequenas empresas paranaenses. O consórcio reuniu a dedicação da Federação das Indústrias do Paraná (FIEP), da FINEP, Instituto Brasileiro Qualidade e Produtividade (IBQP) e do SEBRAE/PR, que juntos disponibilizaram equipes, conhecimento e metodologia para as empresas contempladas. O edital foi lançado em 2009, tendo como alvo empresas inscritas na Junta Comercial do Paraná, com faturamento de até R\$ 10,5 milhões, e a contratação teve início em agosto de 2010.

A FACEPE – Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco é a responsável por conduzir o PAPPE para as empresas pernambucanas. A FACEPE propôs como objetivo o estímulo à ampliação e o adensamento das atividades de inovação em dois grupos: i) as áreas prioritárias da PITCE ou de interesse estratégico do Estado de Pernambuco; ii) Arranjos Produtivos Locais (APLs) – gesso, laticínios, ovino-caprinocultura; produção cultural; tecnologia da informação e comunicação; têxtil/confecções; vitivinicultura. Os editais foram lançados pela FACEPE nos anos de 2008, 2010 e 2012 (duas rodadas).

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Ceará (FUNCAP), a partir de três chamadas (2008, 2011 e 2013) conduz o PAPPE objetivando o compartilhamento de custos, diminuindo o risco tecnológico da inovação, além de estimular pesquisadores a se associarem a empresas cearenses de base tecnológica. Seus temas priorizados são setores tradicionais da economia regional (cadeias produtivas agropecuárias, setor do couro e dos calçados, setor oleiro e cerâmico, setor de rochas naturais, setor moveleiro, setor metal mecânico, setor têxtil, setor cultural), além das áreas prioritárias da PITCE e da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2012-2015.

No Amazonas, a FAPEAM lançou sua primeira chamada em 2004, sendo o estado um dos primeiros a serem apoiados pela iniciativa da FINEP, antes da fase de subvenção, objetivando o financiamento de projetos do setor produtivo, desenvolvidos entre pesquisadores e empresas amazonenses, induzindo a aproximação de instituições de pesquisa

e do setor produtivo, a fim de se gerar inovações tecnológicas de impacto comercial ou social priorizando energia, saúde, biotecnologia e agronegócios.

Já na fase de subvenção, a partir da chamada de 2008 no estado, seu objetivo é posto como o aumento da cultura de inovação e a competitividade das MPEs sediadas nas mesorregiões do Estado do Amazonas, focando em áreas condizentes com o perfil econômico da região: artesanato, produtos alimentícios com insumos locais, castanhas, construção naval, fitoterápicos e fito cosméticos, fibras amazônicas, madeira e artefatos, produção e beneficiamento de pescado, produtos e serviços ambientais, turismo ecológico e rural nas mesorregiões do Amazonas, biotecnologia, metrologia etc.

Em 2009⁴³, foi lançado a Chama Pública Inova Pequena Empresa RS FINEP/PAPPE Subvenção, conduzido pelo SEBRAE-RS e pela FIERGS para apoiar as micro e pequenas empresas ampliando as atividades de inovação da região. A FAPERGS, em 2010 conduziu o segundo edital de subvenção do PAPPE no estado colocando como objetivo a seleção de pesquisadores para atuarem como bolsistas diretamente nas empresas que tiveram projetos contemplados na chamada pública de 2009, no intuito de motivar a inovação, elevando o poder de competitividade das empresas e assim contribuindo para o desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Sul.

Após apresentar as características e objetivos do Programa de acordo com algumas FAPs estaduais percebe-se que o PAPPE é inovador em relação ao seu modelo, a saber, uma subvenção com operacionalização descentralizada, com aplicação de recursos não reembolsáveis diretamente nas empresas, buscando inovação de produtos e processos, e criando uma cultura de pesquisa dentro das firmas, e consequentemente, impactando na busca por novos conhecimentos (CARRIJO, 2011; CARRIJO; BOTELHO, 2013).

⁴³ O Rio Grande do Sul foi um dos estados beneficiados na primeira chamada da FINEP em 2004, no entanto, não foi possível o acesso ao edital referente a essa etapa no estado.

3.3 Interação PAPPE: uma avaliação de resultados de empresas participantes do Programa

A pesquisa nomeada “Interação PAPPE” tem como objetivo avaliar os resultados e a real contribuição do Programa em relação à inovação, estabelecimento de relações de parceria com diferentes agentes econômicos e impactos no desempenho da firma.

3.3.1 Metodologia

Para cumprir com os objetivos da “Interação PAPPE” foi desenvolvido primeiramente um questionário *on line*⁴⁴, reproduzindo questões utilizadas na pesquisa conduzida por Carrijo (2011). São questões relacionadas às características das empresas, suas atuações antes da participação no programa, aspectos relacionados ao projeto desenvolvido e impactos do Programa sobre a firma. Posteriormente buscou-se a realização de entrevistas com os coordenadores das empresas que responderam ao questionário *on line*, a fim de se captar maiores informações a respeito das dificuldades encontradas durante a execução do programa, as fontes de conhecimento externas e as relações desenvolvidas pelas empresas com outros agentes e os desdobramentos do PAPPE dentro da firma.

A Interação PAPPE é fruto de uma tentativa de se reavaliar as condições em que se encontram as empresas participantes da pesquisa realizada por Carrijo (2011), em termos de inovação, relações de cooperação e desempenho econômico. A pesquisa conduzida pela referida autora concentrou-se em três estados da Federação, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, tendo sido pesquisadas um total de 108 empresas. Inicialmente, esperava-se, de um lado, a reavaliação dessas empresas, a partir de entrevistas de cunho qualitativo e, de outro, replicar o questionário utilizado pela autora nas empresas participantes do Programa que não responderam ao seu questionário, incluindo empresas de outros estados.

A partir de contatos com 20 FAPs estaduais e/ou análise dos resultados das chamadas dos editais do PAPPE em seus respectivos sítios eletrônicos, foi possível identificar a participação de 835 empresas, que representam 870 projetos aprovados no Programa. Algumas FAPs estaduais forneceram contato eletrônico das empresas, no entanto, em virtude

⁴⁴ Reproduzido no Anexo II.

da possibilidade desses contatos não estarem ativos foi feita uma busca *on line* para identificar os contatos das empresas a partir de seus sítios eletrônicos. Aquelas em que não foi possível identificar um sítio eletrônico foi considerado o contato fornecido pela FAP, quando possível. Das 835 empresas identificadas foram convidadas a participar da pesquisa um total de 611 empresas, dentre as quais 304 o contato retornava ou não era possível envio de mensagem a partir de seu sítio eletrônico; não foi possível encontrar nenhuma outra forma de comunicação com tais empresas⁴⁵.

Portanto, a rigor, foram contatadas 304 empresas⁴⁶, dentre as quais 4 recusaram-se a responder, 8 responderam ao questionário de maneira incompleta, não sendo possível incorporar à análise, 5 ignoraram a pesquisa⁴⁷ e 222 não retornaram o contato em nenhum momento. O questionário foi desenvolvido a partir da SurveyMonkey, uma companhia baseada em nuvem de desenvolvimento de pesquisas online, e ficou disponível do período correspondente a 17 de Maio de 2015 a 16 de Agosto de 2015 e de 02 de Setembro de 2015 a 01 de Dezembro de 2015, mediante assinatura do plano de acesso. Um total de 65 empresas responderam ao questionário online de maneira completa. Essas estão distribuídas em 14 das unidades federativas brasileiras (AM, BA, DF, CE, MA, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SP) e foram observadas participações em 26 diferentes editais lançados pelas FAPs dos respectivos estados, com 25% das empresas tendo participado em mais de um edital. Assim, embora sejam 65 empresas participantes, ao todo são contabilizados 83 projetos.

Para a fase das entrevistas, que era, inicialmente, focada nas empresas participantes da pesquisa de Carrijo (2011), não se obteve sucesso. As empresas não se mostraram interessadas, e com aquelas que responderam ao contato inicial se propondo a participar encontrou-se, posteriormente, indisponibilidade para a realização das entrevistas. Sendo assim, optou-se por entrevistar as empresas que haviam respondido ao questionário da

⁴⁵ A relação de empresas aprovadas no PAPPE em Goiás só foi possível de se obter semanas antes do fim da assinatura do questionário no *SurveyMonkey*, isso porque o sítio eletrônico da respectiva FAP estadual encontrou-se desatualizado durante a maior parte do ano; ademais, não se obteve resposta a partir do contato com a FAP goiana por e-mail durante os diversos contatos ao longo do ano. Ainda assim, as empresas goianas foram contatadas após obtenção da relação, mas nenhuma se pronunciou. Outros estados onde as empresas não se manifestaram são Alagoas, Sergipe, Espírito Santo, Rio Grande do Norte e Pará.

⁴⁶ A declaração de pesquisa de Mestrado está reproduzida no Anexo I.

⁴⁷ Ignorar a pesquisa significa que a empresa recebeu o e-mail, acessou o questionário a partir do *link* fornecido, no entanto, não houve nenhum tipo de preenchimento de dados. Esta informação é concedida pelos dados estatísticos do *SurveyMonkey*.

presente pesquisa e possível entrevistar 5 das 65 empresas participantes⁴⁸. As entrevistas ocorreram entre Novembro de 2015 e Janeiro de 2016, via Skype, WhatsApp ou transcritas pelo próprio responsável direto do projeto desenvolvido no PAPPE via e-mail.

3.3.2 Análise descritiva dos resultados – Survey

Aqui serão apresentadas as informações concedidas pelas empresas a partir do questionário *on line* dividido em oito seções: I) identificação da empresa; II) descrição do sócio fundador e pessoal ocupado; III) participação da empresa em Arranjo Produtivo Local (APL); IV) características das relações de cooperação antes da participação no PAPPE; V) atividades inovativas antes da participação no PAPPE; VI) participação da empresa no PAPPE; VII) indicadores de desempenho após a participação no PAPPE; VIII) a participação da empresa em outras formas de apoio público.

3.3.2.1 Características das empresas participantes do Survey Interação PAPPE

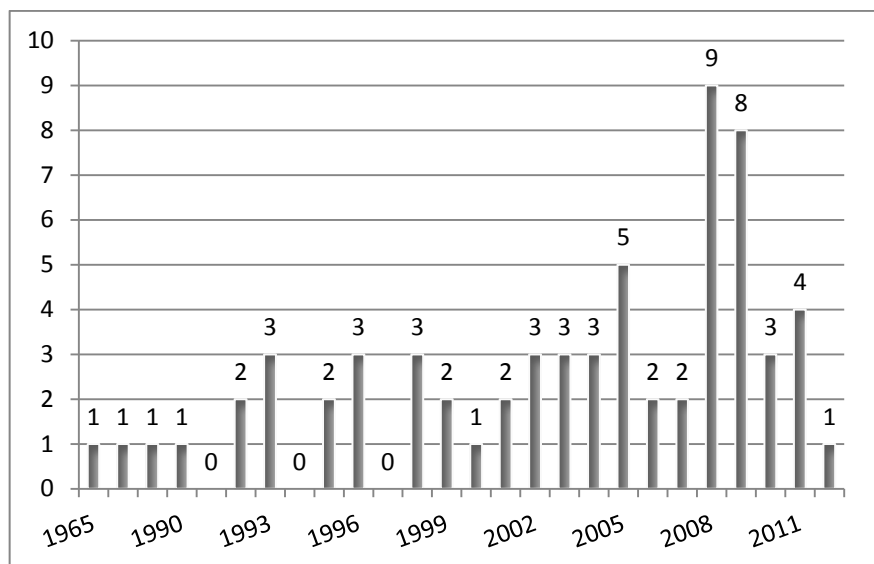
A primeira seção do *Survey* foi desenvolvida para conhecer o perfil de empresas que tiveram projetos aprovados no PAPPE, portanto, questionou-se: o ano de fundação, sua localização (município e unidade federativa), número de pessoal ocupado, principal mercado da empresa, dimensão da porcentagem aproximada de vendas que se destinam ao mercado externo e outras informações a respeito do segmento de atividade, estrutura de capital aberto e participação em um grupo.

Dentre as 65 empresas que responderam ao questionário *online* 33% possuem no máximo dez anos em atividades. Apenas 27% do total das firmas surgiram antes da década de 2000, sendo o decênio posterior o mais representativo da amostra, com 58% das empresas iniciando suas operações, com destaque para os anos de 2008 e 2009. As mais novas, fundadas a partir de 2010 representam apenas 12%, ou seja, apenas oito empresas possuem no máximo cinco anos no mercado (Gráfico 1). Portanto, para essa pesquisa o ano de fundação

⁴⁸ Inicialmente, 13 empresas mostraram-se interessadas em participar das entrevistas, no entanto, houve desistências ou falta de respostas para agendamento. Três empresas chegaram a definir dia e horário e forneceram meios de contato, mas ainda assim não esboçaram nenhum retorno quando contatadas.

das empresas indica que empresas jovens, em geral, tendem a participar de programas governamentais de apoio à inovação.

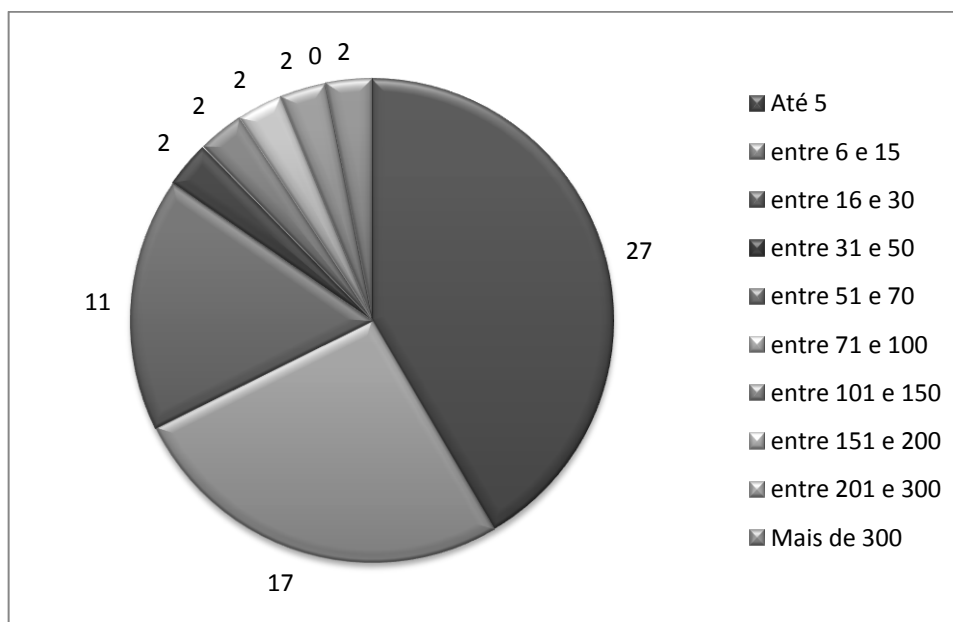
Gráfico 1: Ano de fundação



Fonte: Pesquisa de campo (2015)

Conforme o Gráfico 2, 42% das empresas da amostra são compostas por até 5 funcionários, o que colocaria tais empresas como sendo de porte micro independentemente de serem da indústria, comércio ou serviços utilizando o critério de classificação do porte de empresas adotado pelo SEBRAE⁴⁹. Outros percentuais expressivos são as empresas que possuem “entre 6 e 15” e “entre 16 e 30” funcionários na sua estrutura, com 26% e 17% do total, respectivamente. Ainda, apenas 15% delas possuem mais de 50 profissionais em seu pessoal ocupado.

⁴⁹ Aqui é considerado o critério utilizado pelo SEBRAE a partir do número de empregados para classificação do porte das empresas: i) indústria – micro (com até 19 empregados), pequena (de 20 a 99 empregados), média (100 a 499) e grande (mais de 500 empregados); ii) comércio e serviços – micro (com até 9 empregados), pequena (de 10 a 49 empregados), média (50 a 99) e grande (mais de 100 empregados). Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154&%5E%5E>>. Acesso em dez./2015.

Gráfico 2: Pessoal ocupado

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

Em geral as firmas possuem profissionais com no mínimo o ensino superior completo, tendo apenas duas empresas respondido que não possuem profissionais graduados (ou em graduação) em suas equipes. Em relação à especialização ou MBA 58% delas alegaram ter ao menos um profissional com este tipo de pós-graduação. Considerando a mesma análise para Mestrado, Doutorado e Pós-doutorado, estes números mudam para, 65%, 32% e 17%, respectivamente. Isso indica que as empresas participantes do programa contam com profissionais capacitados para execução de suas atividades. Em relação ao sócio fundador da empresa os seguintes números são observados: i) 86% foram criadas por homens; ii) 44% foram criadas por mestres/doutores, 26% por portadores de MBA/Especialização e 30% por graduados/graduandos; iii) apenas 35% dos fundadores possuíam pais empresários; iv) antes de criarem suas empresas, 33% sócio-fundadores trabalhavam em outras empresas, 22% eram estudantes universitários, 16% eram empresários, 14% eram professores, 7% pertenciam a instituições públicas e 8% foram classificadas em outros.

Cerca de 60% das empresas estão localizadas em capitais das unidades federativas do Brasil, com destaque para as cidades de Fortaleza, Manaus, Recife, Salvador, São Paulo e Belo Horizonte, que juntas representam 49% da amostra. Apenas 22 empresas estão localizadas em cidades com menos de 1 milhão de habitantes, sendo 36% dessas inseridas em regiões com menos de 100 mil habitantes. Em relação ao principal mercado 69% têm o nível

nacional como seu maior alcance, enquanto os níveis local, regional, e estadual são os principais mercados de 8%, 14% e 7% das firmas entrevistadas, respectivamente; apenas uma empresa declarou ter no setor externo seu principal mercado. Ademais, apenas 26% exportam, cuja maioria, 1% a 10% das vendas se destinam ao mercado exterior; apenas 4 empresas destinam entre 11 e 20% de suas vendas para exportação. Para identificação do segmento de atividades das empresas utilizou-se a classificação de “divisão” de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) (Tabela 8).

Tabela 8 - Setor declarado pela empresa segundo classificação CNAE (%)	
Setor	%
Atividades de informática e serviços relacionados	21,54%
Pesquisa e desenvolvimento	13,85%
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	10,77%
Fabricação de máquinas equipamentos	7,69%
Saúde e serviços sociais	7,69%
Serviços prestados principalmente às empresas	6,15%
Agricultura, pecuária e serviços relacionados	4,62%
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	4,62%
Fabricação de produtos químicos	4,62%
Silvicultura, exploração florestal e serviços relacionados	4,62%
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico hospitalares	3,08%
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	3,08%
Fabricação de produtos de metal - exceto máquinas e equipamentos	3,08%
Extração de petróleo e serviços relacionados	1,54%
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	1,54%
Reciclagem	1,54%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

3.3.2.2 Relações de cooperação e atividades inovativas – período anterior ao PAPPE

As relações existentes entre os diferentes agentes de inovação desempenham um papel central no desenvolvimento tecnológico, impactando fluxos de informação, aprendizado e a difusão tecnológica. A Tabela 9 reúne os principais parceiros das firmas participantes da pesquisa antes da participação no PAPPE. Dentre os 12 tipos de relacionamentos sugeridos, apenas 3 ocorriam com frequência: cooperação com “universidades”, com “fornecedores” e

com “clientes”; os dois últimos se apresentando como relacionamentos frequentes em mais da metade das empresas entrevistadas, com 60% e 58%, respectivamente.

Em relação às universidades, apenas 23% das firmas alegaram que não desenvolviam relacionamentos com esses agentes, enquanto 32% o faziam de maneira ocasional. Já em relação aos institutos de pesquisa, parte significativa das empresas, cerca de 46%, não mantinha nenhum tipo de relacionamento. No entanto, das empresas que alegaram cooperação do tipo empresa-IPP o maior número mantinha um relacionamento frequente. Assim, fica evidente o interesse das empresas por relacionamentos do tipo setor produtivo-ciência, embora o direcionamento seja mais para as universidades do que para os institutos de pesquisa.

Com exceção dos institutos de pesquisa e “agentes financeiros”, os demais relacionamentos que tendiam a não ocorrer apresentaram um percentual acima de 60%, com alguns ainda tendo baixíssimos percentuais de relacionamentos frequentes como “*joint venture*”, “concorrentes”, “centros de capacitação profissional” e “entidades sindicais”. Se, por um lado, o padrão cooperativo das empresas antes da participação no Programa mostrava-se baixo, por outro, aquelas que cooperavam tendiam a criar relações formais com seus parceiros; apenas a relação com concorrentes apresentou um padrão de relação informal. Sobre a localização dos parceiros fica evidente a busca por parceiros fora de seus estados, com a maioria dos relacionamentos se dando em nível nacional. Um fator interessante é que embora a interação com concorrentes tenha se mostrado baixa, havia um percentual considerável de empresas que buscavam parceiros externos para esse tipo de relação.

Tabela 9 - Atividades de cooperação antes do PAPPE, formalização e a localização dos parceiros (%)

Agente	Grau de frequência			Formalização			Localização				
	Não ocorriam	Raramente	Frequentemente	Formal	Informal	Formal e informal	Local	Regional	Estadual	Nacional	Externo
Joint venture	74%	17%	9%	65%	35%	0%	19%	19%	13%	48%	1%
Fornecedores	22%	18%	60%	67%	16%	17%	21%	12%	10%	51%	6%
Clientes	28%	14%	58%	57%	17%	26%	17%	11%	11%	57%	4%
Concorrentes	60%	32%	8%	15%	58%	27%	12%	12%	8%	45%	23%
Universidades	23%	32%	45%	56%	26%	18%	20%	18%	30%	30%	2%
Institutos de pesquisa	46%	20%	34%	47%	24%	29%	11%	20%	26%	43%	0%
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	71%	23%	6%	63%	37%	0%	21%	37%	16%	26%	0%
Instituições de testes, ensaios e certificações	67%	22%	11%	100%	0%	0%	19%	14%	24%	43%	0%
Representação	69%	17%	14%	65%	15%	20%	15%	5%	20%	60%	0%
Entidades Sindicais	66%	25%	9%	84%	16%	0%	59%	9%	23%	9%	0%
Órgãos de apoio e promoção	60%	18%	22%	77%	15%	8%	38%	8%	27%	27%	0%
Agentes financeiros	46%	37%	17%	89%	3%	8%	31%	6%	29%	34%	0%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

A Tabela 10 apresenta características das atividades inovativas antes da participação no PAPPE. Fica evidente o elevado número de empresas que mantinham um grau de frequência contínuo para com as atividades inovativas, quase 60%. Como a maior parte das empresas participantes da pesquisa são jovens e de porte micro/pequeno é natural que se observe um gasto médio anual com atividades de P&D baixo. Cerca de 32% das empresas mantinham gasto médio de até R\$ 30 mil por ano. Considerando as quatro primeiras opções de gasto médio apresentadas na Tabela 10 pode-se sugerir que a maior parte das empresas participantes apresentam gastos com P&D em intervalos baixos/intermediários.

Ainda de acordo com as informações da Tabela 10 percebe-se a importância que as empresas dão para a aquisição externa de P&D, com 43% delas considerando este elemento relevante para as suas atividades inovativas. E ainda, um número baixíssimo de empresas, apenas 6%, considera o grau de absorção das informações tecnológicas como sendo baixo. Ademais, cerca de 66% não possuíam patentes em vigor antes do PAPPE.

Tabela 10 - Atividades inovativas antes do PAPPE (%)

Frequência das atividades inovativas	
Não ocorriam	19%
Ocasionais	23%
Contínuas	58%
Gasto médio anual	
De 0 a R\$ 30.000,00	32%
De R\$ 31.000,00 a R\$ 80.000,00	28%
De R\$ 81.000,00 a R\$ 160.000,00	15%
De R\$ 161.000,00 a R\$ 240.000,00	14%
De R\$ 241.000,00 a R\$ 320.000,00	3%
De R\$ 321.000,00 a R\$ 500.000,00	3%
De R\$ 501.000,00 a R\$ 1 milhão	5%
Acima de R\$ 1 milhão	0%
Departamento de P&D	
Sim	54%
Não, utilizava de uma incubadora	17%
Não, utilizava de uma universidade	20%
Não, utilizava de um instituto de pesquisa	9%
Grau de relevância para empresa da aquisição externa de P&D	
Irrelevante	29%
Pouco relevante	14%
Relevante	43%
Muito relevante	14%
Grau de absorção de informações tecnológicas	
Baixo	6%
Médio	53%
Alto	41%
A empresa já tinha patente em vigor	
Não	66%
Sim, no Brasil	34%
Sim, no exterior	0%
Sim, no Brasil e no exterior	0%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

A partir das inovações de produto e processo implementadas antes do PAPPE apenas dois impactos não foram observados em mais da metade das empresas: a entrada no mercado externo e a redução dos custos de produção; no entanto, a redução de custos manteve um percentual pouco abaixo da metade, com avaliações de cunho positivo pelas empresas, de modo que apenas a entrada no mercado externo se mostrava como uma barreira que as empresas não conseguiam ultrapassar (Tabela 11). Os demais impactos foram considerados relevantes ou muito relevantes para as empresas em geral, com destaque para a permanência da empresa no mercado e aumento da oferta de produtos e serviços.

Pelas informações apresentadas, a maioria das empresas já desenvolviam atividades cooperativas com outros agentes, sobretudo com fornecedores, clientes e universidades. Independentemente do grau de frequência tais relacionamentos se davam, principalmente, de maneira formal, com exceção para a cooperação com concorrentes. Embora a localização dos parceiros indique uma predominância nacional isso não anula a possibilidade de haver interação com agentes mais próximos da firma. A respeito disso, a relação empresa-universidade mostra-se igualmente direcionada a nível estadual e a nível nacional, evidenciando a busca de parcerias com instituições mais próximas. Como a maioria das empresas estão localizadas em grandes centros urbanos, com presença de universidades de grande importância no país, as relações em nível nacional podem estar ligadas à falta de competências encontradas nas instituições mais próximas ou mesmo à ausência de áreas compatíveis ao setor da empresa.

Ademais, constituem-se em empresas que realizam, em geral, atividades contínuas de P&D, embora os gastos médios anuais sejam relativamente baixos, justificando talvez a busca de apoio financeiro em programas como o PAPPE. A presença considerável de empresas que já investiam continuamente em atividades de P&D é capaz de justificar, em parte, os resultados encontrados na Tabela 11. As inovações implementadas antes do PAPPE, sobretudo a promoção de maior inserção no mercado nacional, pode estar ligada, mesmo que indiretamente, ao perfil de cooperação em nível nacional apresentado na Tabela 9, uma vez que uma maior parcela de mercado proporcione uma maior interação com agentes fora do eixo regional das empresas, como fornecedores e clientes, dois dos agentes que se destacaram nas cooperações já existentes.

Tabela 11 - Inovações de produto e/ou processo implementadas antes do PAPPE e o seu grau de relevância (%)

Impactos	Sim	Grau de Relevância				Não
		Irrelevante	Pouco relevante	Relevante	Muito Relevante	
Melhorou a qualidade do produto?	89%	0%	5%	45%	50%	11%
Ampliou a gama de produtos ou serviços ofertados?	82%	0%	9%	38%	53%	18%
Permitiu manter a participação da empresa no mercado?	72%	0%	2%	40%	58%	28%
Promoveu maior inserção da empresa no mercado nacional?	65%	2%	10%	45%	43%	35%
Permitiu a empresa entrar no mercado externo?	23%	2%	46%	20%	32%	77%
Criou novas oportunidades de negócios?	88%	0%	11%	42%	47%	12%
Aumentou a produtividade da empresa?	68%	0%	16%	52%	32%	32%
Reduziu custos de produção?	43%	0%	7%	50%	43%	57%
Aumentou a capacitação de recursos humanos?	65%	0%	12%	60%	18%	35%
Introduziu inovações organizacionais?	60%	0%	13%	62%	25%	40%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

3.3.2.3 Participação no PAPPE – características

São três os motivos destacados pelas empresas para a participação no PAPPE: a subvenção econômica, a participação em outros editais de fomentos e a divulgação dos editais por parte das FAPs estaduais, com 48%, 42% e 38%, respectivamente (Tabela 12). Pode-se então sugerir que são empresas que buscam auxílio para conduzirem seus projetos, e que demonstram estarem ligadas aos programas de apoio; um percentual baixíssimo de empresas, cerca de 1% alegou não conhecer nenhum outro programa de apoio. No entanto, o mesmo percentual indica que o PAPPE não é preterido a outros programas de fomento por ser menos exigente, talvez porque são poucos os programas com as mesmas características do PAPPE no período recente, de modo que um edital com altas exigências não seria realmente uma barreira para buscar a participação no mesmo, principalmente quando se trata de recursos não reembolsáveis.

A maior parte das empresas tomaram conhecimento do Programa a partir do próprio site da FAP de seu respectivo estado, cerca de 45%, seguido do meio acadêmico com 22%. Além disso, as empresas costumam manter uma relação muito boa com a FAP de seu estado, com os três graus mais positivos apresentando os maiores percentuais conforme se observa na Tabela 12. Mesmo que a atuação de uma FAP em relação à outra varie fica evidente o bom relacionamento desses agentes com as empresas que buscam seu apoio.

Tabela 12 - Caracterização da participação no PAPPE (%)

Motivo (s) pelo (s) qual (is) a empresa optou por participar do PAPPE:	
Porque o edital PAPPE é menos exigente	1%
Porque a FAP estadual tem maior divulgação de seus editais	38%
Porque a empresa não conhece outro programa de apoio	1%
Porque o edital atende meus objetivos, e já participo de outros editais de outras instituições de fomento	42%
Porque são recursos de subvenção	48%
Outros	1%
Indique como a empresa tomou conhecimento do PAPPE	
Site da fundação de amparo estadual	45%
Divulgação em jornais, sites de notícias	5%
No ambiente acadêmico	22%
Por meio de associações, entidades de representação, órgãos de apoio e promoção	19%
Outros	9%
Avaliação da relação estabelecida com a FAP estadual	
Péssima	1%
Ruim	1%
Regular	11%
Boa	25%
Muito boa	37%
Excelente	25%
Tipo de infraestrutura que a empresa contou para o desenvolvimento do projeto	
Infraestrutura própria	73%
Infraestrutura de uma universidade	11%
Infraestrutura da incubadora	8%
Infraestrutura de um instituto de pesquisa	1%
Infraestrutura de uma empresa concorrente	1%
Outro	6%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

No que se refere à relação com o pesquisador envolvido no projeto 70% das empresas alegaram que já mantinham relação com o mesmo, enquanto as demais construíram a relação em virtude da participação no PAPPE (Tabela 13). Ademais, apenas 17% das empresas alegaram que esses pesquisadores faziam parte do seu pessoal ocupado, enquanto 34% das empresas conduziram projetos com envolvimento de pesquisadores de universidades federais. Os pesquisadores de institutos de pesquisa aparecem com apenas 11%, atrás de universidades públicas estaduais e até mesmo de instituições de ensino particulares, o que corrobora a tendência dessas empresas a buscarem relacionamentos com universidades; os demais pesquisadores, representando 5%, não pertenciam à empresa ou mesmo eram membros de alguma ICT.

A Tabela 13 ainda nos mostra que as empresas consideram a presença do pesquisador de grande importância para o desenvolvimento do projeto, o que nos diz que a capacitação de mão-obra para condução de projetos de inovação é um fator determinante e que pode servir para a inclusão de pesquisadores no setor produtivo brasileiro. Ademais, cerca de 37% das empresas apenas necessitaram de contratação de pesquisas complementares, enquanto apenas 31% delas tiveram de contratar pesquisas que nem elas nem o pesquisador poderiam executar.

Tabela 13 - Relação com a pesquisa (%)

Relação com o pesquisador associado ao projeto	
Já existia antes da participação no PAPPE	70%
Surgiu a partir da necessidade em participar do PAPPE	30%
O pesquisador envolvido no projeto PAPPE é:	
De uma universidade federal	34%
De uma universidade estadual	15%
De uma instituição de ensino particular	18%
De um instituto de pesquisa	11%
Da própria empresa	17%
Outros	5%
Relevância que a empresa atribui à participação do pesquisador no desenvolvimento do projeto	
Irrelevante	0%
Pouco relevante	5%
Relevante	29%
Muito relevante	66%
Necessidade de contratação de pesquisas complementares?	
Sim	37%
Não	63%
Necessidade de contratação de pesquisas que a empresa ou o pesquisador não podiam executar?	
Sim	31%
Não	69%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

Dentre as dificuldades encontradas para se adequar às exigências da FAP, destacadas na Tabela 14, apenas uma é considerada pouco relevante pela maioria, que diz respeito justamente ao desenvolvimento do projeto; ainda assim, deve-se atentar que o percentual dessa dificuldade se encontra extremamente próximo do grau relevante. Considerando os graus mais elevados, as dificuldades que as empresas mais destacaram foram o alinhamento do projeto com o orçamento disponível e a realização de viabilidade técnica, econômica e comercial. Tais resultados podem estar ligados à falta de formação de gestão necessária para a participação em programas de apoio público. De modo geral, as dificuldades estão concentradas nos graus pouco relevante/relevante, de modo que se pode considerar que parte das empresas consegue reunir competências e expertise para acessar recursos públicos, adequando às exigências mais fácil do que outras empresas, enquanto outras precisam enfrentar barreiras.

Tabela 14 - DIFICULDADES para se adequar às exigências da FAP para submeter um projeto ao edital PAPPE de acordo com o seu grau de relevância (%)

Dificuldades	Irrelevante	Pouco relevante	Relevante	Muito relevante
Encontrar o pesquisador que atue na mesma área que a empresa para estabelecer a parceria	25%	18%	37%	20%
Desenvolver o projeto	11%	35%	34%	20%
Reunir a documentação exigida	8%	32%	43%	17%
Estabelecer a contrapartida da empresa	12%	34%	43%	11%
Fazer o estudo de viabilidade técnica, econômica e comercial	8%	25%	49%	18%
Desenvolver um orçamento compatível com o objetivo proposto pelo projeto	8%	19%	42%	31%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

Conforme apresentado na Tabela 13, 70% das empresas já mantinham relacionamento com os pesquisadores associados ao projeto, no entanto, 37% delas alegaram que encontrar o pesquisador que atue na mesma área que a empresa para estabelecer a parceria foi uma dificuldade considerável, enquanto 20% delas colocaram como uma dificuldade muito relevante (Tabela 14). Esse resultado é contraditório, pois se esperava que tal dificuldade estivesse concentrada nos graus irrelevante/pouco relevante.

Quando analisamos as empresas a partir de dois grupos (relação já existia - relação surgiu com o PAPPE) os seguintes resultados aparecem: i) primeiro grupo - 55% das empresas consideram tal dificuldade pouco relevante ou irrelevante, enquanto 33% destacaram que foi uma dificuldade relevante; ii) segundo grupo - apenas 26% das que criaram o relacionamento devido ao PAPPE encontraram baixa dificuldade em alinhar com sua área de pesquisa. Assim, de modo geral as empresas destacam uma certa dificuldade em encontrar pesquisadores que atuem na mesma área, mesmo quando a relação já existia, o que pode sugerir que tais empresas se adaptam com a capacitação do profissional disponível.

A Tabela 15, por sua vez, apresenta os obstáculos que prejudicaram a implementação do projeto, destacando-se dois: a demora na liberalização dos recursos (de alta importância) e a falta de mão de obra qualificada. A falta de infraestrutura foi uma dificuldade para cerca de 31% das empresas, com 60% dessas considerando uma dificuldade relevante. Vale ressaltar que 73% das empresas utilizaram infraestrutura própria na execução do projeto, 11% de universidades, 8% das incubadoras, 1% de institutos de pesquisa, 1% de empresas concorrentes e 6% de outros agentes.

Algumas dificuldades com baixo percentual se relacionam com dados apresentados anteriormente: apenas 25% das empresas apresentaram dificuldades de cooperação com outras empresas e instituições ou mesmo falta de insumos de produção, o que indica que as relações com os agentes acadêmicos e os fornecedores, sobretudo a partir do grau de formalização, são fatores que impactaram positivamente a implementação do projeto aprovado no PAPPE. A relação com o pesquisador também não foi uma dificuldade que as empresas encontraram, dado que apenas 5% delas declararam haver ausência de bom relacionamento com o pesquisador associado, o que também sugere que os relacionamentos já existentes influenciem nesse aspecto.

Tabela 15 - Dificuldades/obstáculos que prejudicaram a implementação do projeto PAPPE e o seu grau de relevância (%)

Impactos	Sim	Grau de Relevância				Não
		Irrelevante	Pouco relevante	Relevante	Muito Relevante	
Demora na liberação dos recursos financeiros	54%	0%	6%	54%	40%	46%
Falta de infraestrutura adequada	31%	0%	25%	60%	15%	69%
Falta de cooperação com outras empresas/instituições	25%	0%	13%	63%	24%	75%
Falta de insumos de produção	25%	0%	31%	44%	25%	75%
Falta de mão de obra qualificada	52%	0%	9%	47%	44%	48%
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	31%	0%	10%	70%	20%	69%
Ausência de bom relacionamento entre empresa e pesquisador	5%	0%	34%	66%	0%	95%
Prazo muito curto para o desenvolvimento do projeto	34%	0%	23%	45%	32%	66%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

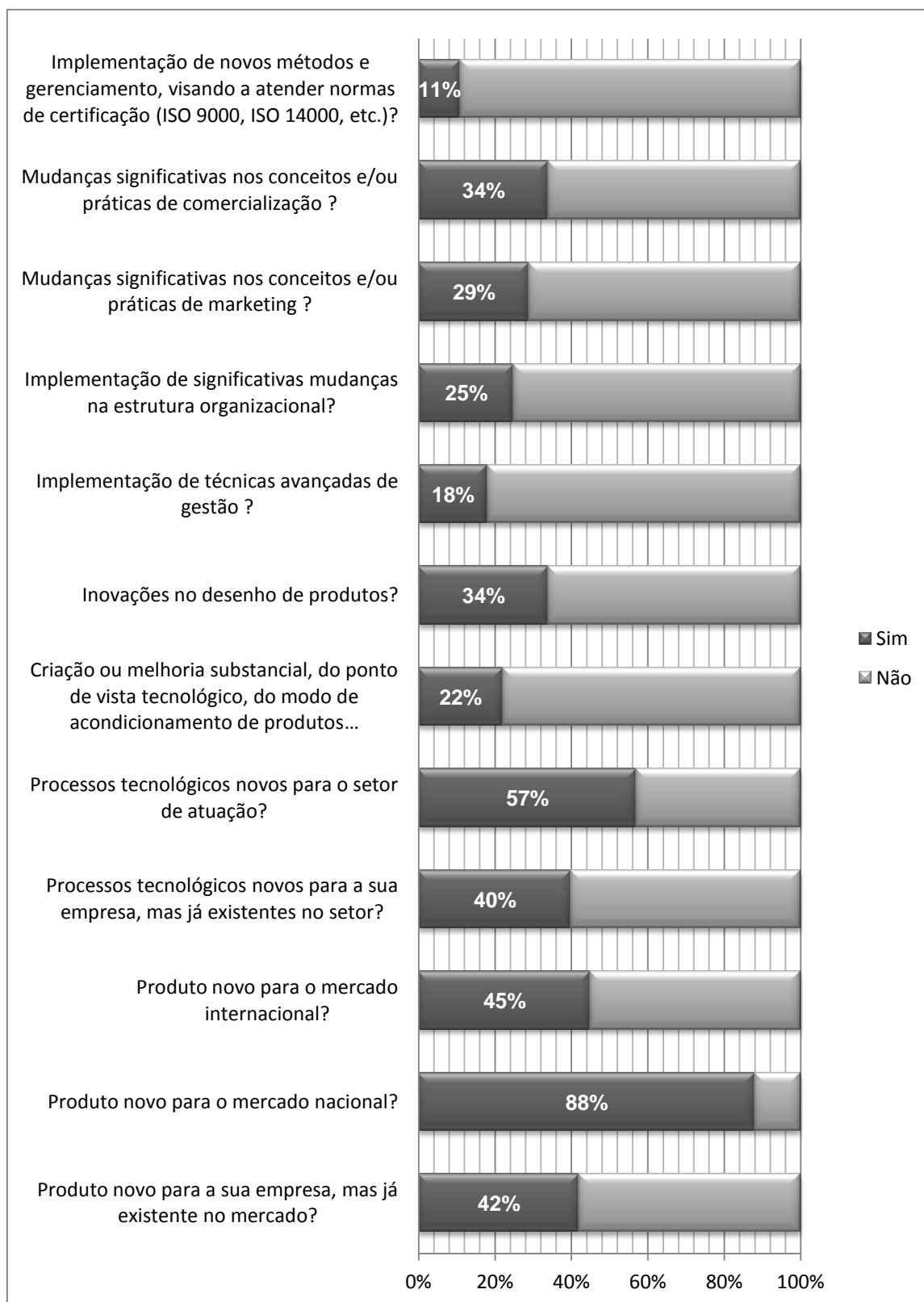
3.3.2.4 Resultados do PAPPE – inovação e cooperação

A maior parte das empresas já haviam finalizado seus projetos, com alguns casos específicos: i) algumas empresas da Bahia, participantes do edital de 2011 lançado pela FAPESB, alegaram estar finalizando seus projetos, os quais já haviam gerado produto, mas o mesmo ainda não era comercializado; ii) algumas empresas do Ceará e de São Paulo alegaram participação em editais recentes, no ano de 2013, lançados pela FUNCAP e pela FAPESP, o que nos mostra que ainda estão desenvolvendo o projeto, uma vez que o prazo é de 24 meses a contar da contratação, no entanto, estas empresas já haviam participado de editais anteriores do PAPPE. Sendo assim, as informações aqui apresentadas não terão maiores problemas para apresentarem os impactos finais do Programa.

As inovações desenvolvidas a partir do projeto aprovado no PAPPE são apresentadas no Gráfico 3. A inovação mais significativa foi a relacionada a um “novo produto para o mercado nacional”, com 88% das empresas introduzindo um novo produto ou serviço de características únicas no País, e 45% das firmas afirmou ter desenvolvido inovações de

produto para o mercado internacional. A segunda inovação mais desenvolvida está relacionada a “novos processos tecnológicos para o setor de atuação”, citada por 57% das empresas. Além dessas outras inovações que se destacam são inovações voltadas para a empresas, mas já existentes no mercado, 42% desenvolveram produtos e 40% introduziram inovações de processo já existentes no setor de atuação.

Fica evidente que as inovações que mais se destacaram estão ligadas a inovações de produtos e processos, compatibilizando com os objetivos do PAPPE, principalmente quando se mostram como novos produtos e novos processos para o mercado ou setor de atuação. As demais inovações apresentadas no Gráfico 3, sobretudo inovações organizacionais, apresentaram um percentual abaixo de 40% dentre as empresas analisadas com destaque para “mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização” com 35%. No entanto, deve-se destacar que tais inovações são importantes para setores ligados à Tecnologia da Informação, por exemplo.

Gráfico 3 – Resultados do PAPPE (%)

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

A Tabela 16, por sua vez, propõe-se a indicar os resultados obtidos com patenteamento, publicação de artigos, geração de emprego e entrada em novos mercados. Cerca de 37% das empresas alegaram ter registrado patentes, sobretudo no Brasil, com 83% de predominância. Após o PAPPE é possível observar o registro de patente no exterior, algo que não havia antes do PAPPE, conforme apresentado anteriormente. Das empresas que patentearam 59% tinham patentes em vigor antes da participação no Programa, e dentre as que não tinham 26% conseguiram patentear um produto ou processo gerado a partir do projeto. Dos novos patenteamentos, 79% se limitaram a quantidade mínima, 17% obtiveram dois registros, enquanto 4% conseguiram três patentes.

Um baixo número de empresas alegou ter gerado artigos, apenas 35% delas. A maior parte conseguiu criar dois artigos, 42% das empresas, seguido de 27% delas criando 5 ou mais publicações a respeito do projeto/setor de atuação. Ainda, há uma participação considerável de artigos publicados no exterior, com 12% deles apenas no exterior e 35% conseguindo artigos no Brasil e no exterior.

Tabela 16 - Impactos do PAPPE (%)										
Gerou patentes?	Não	Sim	Quantidade					Localização		
			1	2	3	4	5 ou mais	Brasil	Exterior	Brasil e exterior
	63%	37%	79%	17%	4%	0%	0%	83%	4%	13%
Gerou artigos?	Não	Sim	Quantidade					Localização		
			1	2	3	4	5 ou mais	Brasil	Exterior	Brasil e exterior
	65%	35%	23%	42%	4%	4%	27%	53%	12%	35%
Gerou novos empregos?	Não	Sim	Quantidade							
			1	2	3	4	5	entre 6 e 15	entre 11 e 15	Mais de 15
	32%	68%	15%	29%	20%	9%	7%	16%	2%	2%
Inseriu-se em novo mercado?	Não	Sim	Localização							
			Local Regional		Estadual		Nacional		Externo	
	28%	72%	18%		5%		67%		10%	

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

Por outro lado, a geração de empregos e inserção em um novo mercado foram impactos sentidos por mais da metade das empresas. Cerca de 68% delas criaram novos empregos, com a maior porcentagem concentrando-se em 2 novos postos de trabalho, embora

tenha havido empresas que geraram mais de 10 empregos após a participação no PAPPE (Tabela 16). Como a maior parte das empresas são de porte micro/pequeno os maiores percentuais nos menores níveis de quantidade de empregos gerados não indicam um baixo impacto, uma vez que se espera uma mudança significativa interna à empresa de um novo funcionário quanto menor for seu tamanho.

A inserção em um novo mercado foi conquistada por 72% das firmas, sobretudo em nível nacional, o que está alinhado com as inovações de produto para o mercado nacional, como destacado anteriormente. Sendo assim, pode-se sugerir que as inovações geradas a partir do PAPPE além de serem em grande maioria associadas a novos produtos para o mercado nacional, foram capazes de induzir as empresas à conquista de novos mercados fora de seus estados. São impactos como esses que se espera das empresas brasileiras, sobretudo daquelas que participam de programas de fomento.

Dentre os impactos esperados, buscou-se analisar os desenvolvimentos de parcerias resultantes da participação no PAPPE. A Tabela 17 apresenta as relações criadas com diferentes agentes, o grau de importância dado pela firma, a formalização e a localização do parceiro. Dentre as novas relações de cooperação criadas apenas 3 apresentaram um percentual acima de 50% dentre as empresas analisadas, com fornecedores (58%), clientes (62%) e sobretudo universidades, com 71%.

Tabela 17- Atividades de cooperação após o PAPPE, grau de importância formalização e a localização dos parceiros (%)

Agente	Não	Sim	Grau de importância				Formalização			Localização				
			Irrelevante	Pouco relevante	Relevante	Muito relevante	Formal	Informal	Formal e informal	Local	Regional	Estadual	Nacional	Externo
<i>Joint venture</i>	89%	11%	0%	0%	86%	14%	86%	14%	0%	29%	13%	29%	29%	0%
Fornecedores	42%	58%	0%	8%	68%	24%	58%	24%	18%	10%	19%	6%	52%	13%
Clientes	38%	62%	3%	5%	45%	48%	47%	28%	25%	3%	15%	6%	76%	0%
Concorrentes	77%	23%	0%	42%	50%	8%	46%	38%	16%	27%	9%	0%	63%	0%
Empresas de consultoria	66%	34%	0%	27%	59%	14%	73%	5%	22%	37%	11%	11%	42%	0%
Universidades	29%	71%	0%	9%	63%	28%	59%	13%	28%	23%	13%	33%	31%	0%
Institutos de pesquisa	72%	28%	0%	6%	67%	27%	50%	11%	39%	22%	11%	28%	33%	0%
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	86%	14%	0%	33%	44%	23%	66%	0%	34%	33%	22%	0%	44%	0%
Instituições de testes, ensaios e certificações	72%	28%	0%	17%	50%	33%	78%	6%	16%	22%	6%	0%	72%	0%
Representação	86%	14%	0%	33%	56%	11%	67%	33%	0%	11%	11%	11%	56%	11%
Entidades Sindicais	91%	9%	34%	33%	33%	0%	100%	0%	0%	33%	33%	17%	17%	0%
Órgãos de apoio e promoção	78%	22%	15%	0%	64%	21%	64%	0%	36%	21%	21%	21%	37%	0%
Agentes financeiros	75%	25%	0%	0%	63%	37%	69%	6%	25%	25%	13%	19%	43%	0%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

Um dos objetivos do questionário *online* desenvolvido para esta pesquisa, que não foi tratado na análise descritiva, foi identificar a participação das empresas em APLs, a fim de se identificar as principais vantagens e dificuldades encontradas por elas nesse tipo de ambiente. Na amostra apenas 17% das empresas alegaram fazer parte de algum APL e os resultados obtidos são apresentados na Tabela 18. Dentre as vantagens com melhor destaque, considerando os graus de importância “relevante” e “muito relevante”, encontram-se “disponibilidade de serviços técnicos especializados”, “existência de programas de apoio e promoção”, “infraestrutura física” e “proximidade com universidades e centros de pesquisa”, com 82%, 73%, 55% e 55% de predominância, respectivamente.

Em relação às dificuldades em um APL, as que apresentam os graus de maior importância, considerando percentuais acima de 50%, são “custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações”, “custo ou falta de capital de giro” e “ações desarticuladas das instituições de apoio para com o APL”. Embora a proximidade com ICTs tenha se destacado como uma boa vantagem, a contratação de mão de obra qualificada é colocada como uma das dificuldades mais evidentes, o que de modo geral pode ser contraditório, uma vez que se espera que a proximidade com esses agentes garanta bons profissionais para o setor produtivo.

No entanto, tais dados têm suas limitações, uma vez que deveria se levar em conta a área de conhecimento em que se encontra a empresa, bem como a capacidade de geração de conhecimento pela ICT na região e até mesmo o tipo de ICT que se encontra próximo ao APL. Uma especialização de um instituto de pesquisa, por exemplo, pode ser uma explicação para essa tendência, se pensarmos que um APL tem um segmento em seu foco, além de tal tipo de agente se concentrar mais em pesquisa do que em ensino, portanto, não contribuindo para formação de mão de obra diretamente, na maior parte dos casos. Existem inúmeras possibilidades para explicação desses dados, no entanto, não estão ao alcance desta pesquisa, além de não se configurar no seu real objetivo.

Tabela 18 - Participação em APL				
Vantagens	Irrelevante	Pouco relevante	Relevante	Muito relevante
Disponibilidade de mão de obra qualificada	9%	27%	18%	46%
Baixo custo de mão de obra	27%	37%	18%	18%
Proximidade com fornecedores de insumos e matéria prima	18%	18%	37%	27%
Proximidade com clientes/consumidores	18%	18%	37%	27%
Infraestrutura física	9%	18%	55%	18%
Proximidade com produtores de equipamentos	27%	18%	9%	46%
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	-	18%	82%	-
Existência de programas de apoio e promoção	-	-	27%	73%
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	9%	18%	18%	55%
Dificuldades	Irrelevante	Pouco relevante	Relevante	Muito relevante
Estabelecer relações de cooperação com concorrentes	18%	9%	46%	27%
Estabelecer relações de cooperação com instituições de apoio	9%	9%	36%	46%
Tomar conhecimento das iniciativas das instituições de apoio em relação ao APL	18%	18%	37%	27%
Ações desarticuladas das instituições de apoio para com o APL	18%	18%	55%	9%
Contratar mão de obra qualificada	27%	18%	18%	37%
Vender a produção	18%	9%	36%	37%
Custo ou falta de capital de giro	-	-	55%	45%
Custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações	-	-	73%	27%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

Em relação às dificuldades, as que apresentam os graus de maior importância, considerando percentuais acima de 50%, são “custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações”, “custo ou falta de capital de giro” e “ações desarticuladas das instituições de apoio para com o APL”. Embora a proximidade com ICTs tenha se destacado como uma boa vantagem, a contratação de mão de obra qualificada é colocada como uma das dificuldades mais evidentes, o que de modo geral pode ser contraditório, uma vez que se espera que a proximidade com esses agentes garanta bons profissionais para o setor produtivo.

No entanto, tais dados têm suas limitações, uma vez que deveria se levar em conta a área de conhecimento onde se encontra a empresa, bem como a capacidade de geração de conhecimento pela ICT na região e até mesmo o tipo de ICT que se encontra próximo ao APL. Uma especialização, por exemplo, de um IPP pode ser uma explicação para essa tendência, se pensarmos que um APL tem um segmento em seu foco, além de tal tipo de agente se concentrar mais em pesquisa do que em ensino, portanto, não contribuindo para formação de mão de obra diretamente, na maior parte dos casos. Existem inúmeras

possibilidades para explicação desses dados, no entanto, não estão ao alcance desta pesquisa, além de não se configurar no seu real objetivo.

Comparando os dados em relação à variáveis de desempenho e cooperação, destacados anteriormente, as empresas que participam de APL correspondem a: i) 47% das empresas que utilizaram infraestrutura de terceiros; ii) 40% das que gastam com P&D em nível alto; iii) 15% das empresas que patentearam; iv) 23% das empresas que geraram novos empregos (100% das empresas de APL geraram novos empregos); v) 23% das que se inseriram em novos mercados (100% das empresas de APL se inseriram em novos mercados); vi) 13%, 13%, 20%, 13%, 18%, das empresas que se relacionavam frequentemente, antes da participação no PAPPE, com fornecedores, clientes, concorrentes, universidades e institutos de pesquisas, respectivamente; vii) 21%, 20%, 33%, 13% e 15%, das empresas que criaram novos relacionamentos com os mesmos agentes, respectivamente; viii) 21%, 18%, 14%, 27% e 22% das empresas que inovaram em novo produto para si mas já existente no mercado, novo produto para o mercado nacional, novo produto para o mercado internacional, novo processo tecnológico para si já existem no setor e novo processo tecnológico para o setor, respectivamente (55%, 91%, 36%, 64% e 73% das empresas de APL inovaram, respectivamente, nas mesmas condições apresentadas).

Embora a participação de empresas em APL seja pequena, de maneira que seus resultados em relação às demais se mostrem poucos expressivos, quando olhadas isoladamente as empresas de APL apresentam resultados satisfatórios, principalmente em relação à inovação, a exceção talvez seja a inovação de produto para mercado internacional. Essa relação corrobora o que a literatura tem mostrado a respeito de aglomerações serem um fator fundamental para empresas de micro e pequeno porte inovarem (CARRIJO, 2011).

As empresas de APL, por um lado, apontam a existência de programas de apoio e promoção como outra das vantagens mais importantes, por outro, apresentam importantes dificuldades relacionadas a instituições de apoio, como o estabelecimento de relações de cooperação com essas instituições, o conhecimento sobre as iniciativas por elas criadas em relação ao APL e suas ações desarticuladas para com o APL. Dentre as empresas inseridas em APL, 27% participaram de mais de 1 edital do PAPPE.

Os dados analisados mostram que o PAPPE tende mais a fortalecer as relações de cooperação com agentes com os quais já se mantinha um relacionamento do que a buscar por novas parcerias. No entanto, há de se considerar que das cooperações que já se mantinham e

as que foram criadas apenas aquelas associadas a *joint venture*, concorrentes e institutos de pesquisa são capazes de impactar de alguma maneira direta o processo inovativo da firma.

Desse modo, pode-se dizer que as empresas participantes já mantinham um padrão cooperativo e o programa foi capaz de contribuir para com o fortalecimento de relacionamentos nos quais há uma troca de informações mais natural, objetiva e direcionada, ou seja, cooperação com agentes que estejam alinhados mais aos objetivos do programa, a criação de inovação de produtos e processos. A exceção seria, então, a criação de cooperação com empresas concorrentes e com institutos de pesquisa; esses últimos, no entanto, podem ter apresentado um baixo padrão de criação de relacionamentos novos devido à busca por cooperação com universidades.

Observa-se ainda que as empresas que buscam a participação em programas de subvenção econômica são relativamente jovens, que investem continuamente em atividades de P&D e que já inovam tanto em produto como em processo. As inovações que mais se destacam são as de novo produto para o mercado nacional e novos processos para o setor de atuação da empresa. Em relação à cooperação, as empresas participantes apresentaram relacionamentos prévios com fornecedores, clientes e com o setor científico, especificamente com universidades. No entanto, a participação no Programa não induziu a formação de relacionamentos com outros agentes do sistema de inovação, como empresas concorrentes e/ou institutos de pesquisa. Sendo assim, o mesmo agiu para o fortalecimento das relações previamente existentes.

3.3.3 Análise dos resultados – Entrevistas

Nesta seção serão apresentadas as informações concedidas pelas empresas a partir das entrevistas realizadas. Também foi desenvolvido um questionário base para esta etapa, utilizado mais como roteiro que, a depender do curso da entrevista, não foi seguido à risca. Isso porque se levou em conta as informações fornecidas no questionário *on line*, que por vezes gerava novas questões ou eliminava algumas definidas.

Em linhas gerais, as questões foram feitas para compreender os seguintes aspectos:

- 1) O Programa - i) aplicação do recurso; ii) objetivos traçados, objetivos alcançados e desdobramentos; iii) participação em outros programas e possível relação com o projeto do PAPPE; iv) dificuldades pós PAPPE; v) avaliação da FAP estadual e visão geral do Programa e outras linhas de fomento;
- 2) Cooperação U-E - vi) participação do pesquisador e pesquisas complementares; vii) relações de cooperação com universidades/institutos de pesquisas antes, durante e depois da participação;
- 3) Inovações e impactos - viii) inovações geradas, patentes e impactos para a empresa.

A fim de manter o direito de privacidade, as empresas serão identificadas de acordo com letras do alfabeto grego, de acordo com a ordem em que foram entrevistadas. As FAPs serão identificadas por números, as ICTs por letras e seu seguindo seus nomes e numeração. O Quadro 16 apresenta as principais características das firmas.

Quadro 16 - Características das empresas entrevistadas				
Empresa	Ano de fundação	Segmento	Pessoal ocupado	Principal mercado
Alfa	2010	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	2	Regional
Beta	2003	Atividades de informática e serviços relacionados	entre 6 e 15	Nacional
Gama	2008	Pesquisa e desenvolvimento	entre 6 e 15	Nacional
Delta	1987	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	entre 16 e 30	Nacional
Épsilon	2009	Atividades de informática e serviços relacionados	entre 6 e 15	Regional

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

3.3.3.1 Alfa

A empresa Alfa situa-se no Nordeste brasileiro, em uma cidade com aproximadamente 25.000 mil habitantes, tendo no mercado regional seu maior alcance. A empresa participou de um edital do PAPPE lançado pela FAP 1 no ano de 2011, operando o projeto de Dezembro de

2012 a Maio de 2015, devido prorrogação. A empresa faz parte do segmento de fabricação de produtos alimentícios e bebidas, tendo como seu objetivo a produção de licores. Como a empresa trabalha com frutas de sua região optou por desenvolver equipamentos específicos para a produção desse produto. Assim, o projeto do PAPPE desenvolvido pela empresa Alfa concentrou-se no desenvolvimento de equipamentos, caracterizando-o como um projeto de inovação, criando-se uma prensa que torna o processo de produção contínuo, sem a necessidade de prensar e retirar a matéria-prima para posteriormente realocar, como é feito a partir de prensas pneumáticas.

Os principais recursos utilizados do PAPPE pela Alfa foram o financiamento de modelagem computacional do equipamento desenvolvido e a prototipagem da prensa e processo em si. Enquanto o equipamento foi desenvolvido pela modelagem computacional, o processo produtivo exigiu diversos testes, envolvendo parte de filtragem, armazenamento e adequação do produto, obtendo assim, um equipamento de pequeno porte capaz de produzir de acordo com os objetivos atuais da empresa. A empresa ainda destinou parte dos recursos para *shelf life*⁵⁰; o estudo só deve terminar em 2017, uma vez que demanda tempo para se finalizar, a fim de se estudar o prazo de validade do produto. Essas ações são apontadas como frente pequenas do PAPPE.

Além disso, foi possível incrementar o projeto utilizando recursos do Programa para realização de viagens técnicas para regiões no país onde se observa uma produção e cadeia de suprimentos de bebidas, especificamente o vinho; neste caso, o Sul brasileiro. A Alfa se mostra como uma empresa que não se interessa apenas no produto, mas também nos fornecedores de equipamentos, conhecimento tecnológico e científico (químico no seu caso). Outras viagens foram realizadas para a região Sudeste em busca de informações técnicas em determinadas áreas com destaque na produção de aguardente. Conforme apontado pela Alfa, “o licor tem um potencial gigantesco para se tornar uma indicação geográfica e impulsionar não só a nossa empresa, mas também outras empresas”, portanto, a busca por novos conhecimentos em outras regiões do país se mostrou fundamental para a empresa.

⁵⁰ “*Shelf life*, ou vida útil, é o tempo que um alimento preparado permanece fresco, saudável, ou seja, é o período de tempo que alimentos, bebidas e outros produtos perecíveis possuem antes de serem considerados inadequados para o consumo”. Disponível em <<http://www.revista-fi.com/materias/188.pdf>> Acesso: jan./2016.

Para o desenvolvimento do seu equipamento, a Alfa contou com a colaboração de um grupo de pesquisadores, doutores, da universidade “A”⁵¹ e do instituto tecnológico “B”⁵², em que ocorreu *brainstorming* (atividade para explorar potencialidade criativa de um indivíduo ou grupo), trocas de ideias e foi apresentada à equipe a matéria-prima com a qual a empresa pretendia trabalhar, para assim pensar em como desenvolver o equipamento, uma vez que se utiliza matéria-prima específica da sua região de localização.

Como desdobramento do projeto PAPPE a empresa aponta sua participação em um edital do RHA/E do CNPq, que concede bolsas para pesquisadores se inserirem nas empresas. Com a colaboração de agrônomos, estudantes de engenharia de produção e um profissional da área de gestão a Alfa desenvolve um estudo do sistema local de produção do licor, atualmente feita de maneira informal na região, que possui tradição na produção desse produto. Assim, a empresa mapeia o sistema de produção local, localiza os produtores das matérias-primas utilizadas, frutas regionais que não são provenientes de grandes cultivos, no qual o perfil do produtor é de agricultura familiar. Dentre as atividades desempenhas pelos pesquisadores tem-se a análise da qualidade da matéria-prima, que não possui muito estudo a respeito por não “gerarem uma solidez econômica”, de acordo com a Alfa; assim a empresa destaca seu pioneirismo no estudo das matérias-primas da sua produção.

Como outras atividades apontadas estão: i) frente agrícola conduzida pelos pesquisadores agrônomos - o desenvolvimento de novas técnicas de coleta da fruta, armazenagem e logística para que a empresa tenha uma matéria-prima de maior qualidade, afetando inclusive o produtor da região “que posteriormente terá uma fruta de melhor qualidade para vender à outras firmas”; ii) padronização da receita e da parte química – objetivando uma padronização da produção, identificando quais frutas se alinham melhor ao produto produzido, bem como a substituição de outras matérias-primas necessárias para a produção do licor; iii) parte normativa – com auxílio do CNPq tratando as normas destinadas a rótulos e conservação de produto, planejamento, controle e produção, a fim de compatibilizar o ciclo de produção com o tempo das safras das matérias-primas; iv) indicação geográfica – como já mencionado, a Alfa buscou informações técnicas e conhecimentos científicos em áreas com indicação geográfica na produção de bebidas, utilizando recursos do PAPPE.

⁵¹ Universidade Federal e Instituto Federal de Ciência e Tecnologia, respectivamente, localizados em uma cidade de aproximadamente 3 milhões de habitantes, a 178km de onde situa-se a Alfa, na mesma unidade federativa.

Posteriormente, a partir do RHAE, a empresa passa a identificar o início dessa atividade na região, ocupação territorial, levantamento de dados econômicos das atividades a fim de se verificar se há indicadores de identificação geográfica para sua produção na região. Segundo a Alfa o estudo do RHAE busca entender por que a cachaça da região tem características específicas, como a população está envolvida na produção, a fim de se coletar dados e levar ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Portanto, “o projeto do RHAE é um desdobramento direto do projeto do PAPPE”.

A contratação de pesquisas complementares durante a participação no PAPPE é posta como uma necessidade pela Alfa, que segundo sua visão “pegar recurso do PAPPE e não usar recurso próprio é ilusão”. A relação da empresa com universidades se deu a partir da contratação de serviços de planejamento e controle de produção, *shelf line* na instituição de apoio industrial “C”⁵³, além de outras contratações de serviços com a universidade “A” e o instituto tecnológico “B”. Em relação a investimento em marketing a empresa aponta que seu produto tem uma peculiaridade, mesmo que o PAPPE tenha permitido-lhe fazer todo o estudo do registro da marca, seu produto não exige propaganda (“não o vendemos falando, o vendemos pondo o cliente para provar”). “O que a empresa basicamente produziu foi amostra, com a fábrica ainda em fase operacional, portanto, sem impactos a respeito de empregabilidade e lucro, uma vez que a empresa entrará em fase operacional em 2016”.

Diretamente ligado ao PAPPE os impactos obtidos se deram a partir de uma patente e dois registros de marcas, sendo a inovação de processo (o equipamento desenvolvido) a patente, que é a base do projeto em si, o que permitirá a empresa sair do processo artesanal para a produção em escala, segundo a Alfa; além do possível registro de indicação geográfica, “esta terá um impacto enorme para a empresa, que trará mais benefício que a prensa”.

Dentre os pontos negativos do Programa levantados pela Alfa está a burocracia. A empresa destaca que as empresas participantes de programas como o PAPPE tendem a enfrentar problemas no seu cronograma diante a demora na liberação dos recursos. No caso da FAP 1, segundo a empresa, a divulgação do resultado ocorreu em Fevereiro de 2012, mas a liberação do recurso se deu apenas em dezembro do mesmo ano. A partir desse atraso, a Alfa

⁵³ Instituição de apoio industrial, que além de desempenhar as atividades comuns à outras unidades institucionais, possui graduação e pós-graduação, além de laboratórios e prestação de serviços. Está localizada em uma cidade de aproximadamente 3 milhões de habitantes, a 178km de onde situa-se a Alfa, na mesma unidade federativa.

enfrentou um problema com a modelagem computacional, que havia sido orçada em R\$ 50 mil e com os atrasos, impactos inflacionários e mudança de equipe acarretou aumento para R\$ 80 mil; o serviço só foi contratado após alguns cortes. Ainda assim, a empresa destaca que vale a pena enfrentar a burocracia, pois é possível desenvolver o projeto e esperar “com certa tranquilidade” pelos resultados: “Uma pessoa normal, uma *start up*, maioria que tenta o PAPPE, o [empresário] não aguenta, a pessoa às vezes tem uma ideia, inovação de produto e precisa produzir, e não consegue esperar 3 ou 4 anos (no nosso caso a inovação foi de processo⁵⁴); eles precisam de velocidade no *modus operandi*, como uma empresa nova vai se sustentar nesses anos todos sem o resultado do projeto?”

Outra dificuldade enfrentada pelas empresas, devido ao atraso, é a que surge mediante o erro de prever recursos para pagamento de mão de obra, como se fosse salário, conforme aponta a Alfa, pois se atrasa salário e posteriormente se paga multa. A exigência de que no máximo 60% do orçamento seja dedicado a serviços de terceira pessoa jurídica, que sendo a empresa é mais um obstáculo importante. “Isso não existe numa micro empresa, a micro empresa faz inovação por meio de rede, porque não tem capacidade de fazer por si só, então como você exige que 60% do projeto seja executado fora? É incompatível...isso gerou sérios transtornos, pois tínhamos no final do projeto rubrica para materiais em geral, mas não tinha para contratação de serviços. Tivemos de fazer malabarismo, principalmente em virtude do reajuste dos valores, engessamento do gerenciamento dos recursos”.

Em relação à atuação da FAP de seu estado a Alfa sublinha “no último PAPPE, lançado pela FINEP, junto com os recursos vêm as regras, e a FINEP permitiu que até 5% do orçamento fosse destinado para bens de capital, porém a [FAP 1] vetou. O PAPPE engessa tanto, que inovar fica difícil”. Ainda assim, a Alfa defende o papel importante desempenhado pela FAP 1 incentivando setores que necessitam de apoio e desenvolvimento, sendo inclusive pioneira em alguns aspectos em relação a outras FAPs, conforme apontado pela empresa.

⁵⁴ Devemos considerar que, para a produção de licores da Alfa, a prensa é uma inovação de processo, no entanto, como a prensa não existia, ela também se constitui em uma inovação de produto. Neste sentido cabe ressaltar a taxonomia proposta por Pavitt (1984) que classifica as inovações de acordo com diferentes grupos setoriais: i) empresas dominadas por fornecedores; ii) empresas intensivas em escala; iii) fornecedores especializados; iv) firmas baseadas em ciências. A inovação da Alfa, portanto, caracteriza-se como processo para a categoria “i” e como produto para a categoria “iii”.

3.3.3.2 Beta

A empresa Beta, situada em uma cidade do Nordeste brasileiro com aproximadamente 790.000 mil habitantes, tem no mercado nacional seu maior alcance. A empresa participou de um edital do PAPPE lançado pela FAP 2 no ano de 2010 e se dedica ao desenvolvimento de *softwares*. Segundo a empresa, a participação no PAPPE foi capaz de criar uma condição sistemática em relação à P&D e inovação e ao “produto Beta-1”, que vem sofrendo evoluções ao longo dos seus 13 anos de existência.

O Beta-1 é uma ferramenta elaborada pela Beta em 2002 que, inicialmente, atendia ao processo de migração dos sistemas de uma importante rede de lojas de departamento⁵⁵. A partir do Beta-1, criou-se sistemas escaláveis, críticos e de alta demanda, com segurança, padronização e robustez, dentro dos prazos e custos determinados na migração. Posteriormente, a empresa disponibilizou uma versão pública do Beta-1 com código aberto e licença GPL (*General Public License*), e por meio de contribuições da comunidade a ferramenta evoluiu, com outras versões, adquirindo novas funcionalidades, aumentando a qualidade da ferramenta e do código por ela gerado.

Em 2005 a Beta desenvolve o Beta-2, um aplicativo para um importante banco brasileiro, destinado ao processo de fornecimento de crédito através das empresas de varejo. Utilizando o Beta-1 criou-se o Beta-2, sendo utilizado inicialmente no Parceiro 1. Já em 2006, o Beta-2 já estava sendo implementado em diversas redes de varejo espalhadas pelo Brasil. Outros produtos foram sendo desenvolvidos pela Beta, desenvolvimento de sistema de gestão de varejo, gestão processual para um órgão público estadual, desenvolvimento de uma ferramenta para gerar aplicações corporativas no padrão Demoiselle⁵⁶. Já em 2011, a partir do PAPPE, a Beta desenvolve um *plug-in* de interação entre o Beta 1 e a plataforma Eclipse⁵⁷. Desde 2013 a Beta vem aprimorando a ferramenta Beta-1 na plataforma Eclipse, além de desenvolver novos templates.

⁵⁵ A rede de lojas possuía aproximadamente 140 unidades espalhadas por 9 estados do Nordeste, até ser adquirida em 2010 por uma outra grande rede de lojas de departamentos com sede na região Sudeste.

⁵⁶ Interface de programação de aplicações Java destinada à: i) dar uma estrutura básica, ii) indicar as tecnologias a serem adotadas; iii) definir padrões de implementações, iv) ajudar nas decisões de projeto.

⁵⁷ Plataforma de desenvolvimento de software livre extensível, baseada em Java, constituindo-se de uma estrutura e um conjunto de serviços para desenvolvimento de aplicativos de componentes de plug-in. Disponível em <<http://www.ibm.com/developerworks/br/library/os-eclipse-platform/>>. Acesso: Jan. 2016

Portanto, o projeto do PAPPE se constitui na melhora de um produto já existente no mercado, utilizado por grandes empresas e órgãos públicos. A partir da participação no Programa, a Beta foi capaz de criar um grupo de pesquisa e inovação e identificar a necessidade de fazer uma gestão melhor dos processos de desenvolvimento. Ademais, a inovação criada foi usada para outros produtos derivando em um novo projeto, a partir do TECNOVA⁵⁸. Posteriormente, a empresa criou uma *start up* dentro da empresa voltada para testes. A Beta considera que o PAPPE deu um novo direcionamento para a empresa: o produto foi criado, vendido, obteve-se novos contratos e a empresa aumentou seu faturamento.

Segundo a Beta, a maior dificuldade encontrada durante o desenvolvimento do projeto do PAPPE foi a contratação de pessoa especializada na área, especificamente que dominasse a plataforma Eclipse. A empresa informou que possui muitos profissionais ligados à área de TI, de engenharia de *software*, mas não especificamente na plataforma de desenvolvimento utilizada. Ainda assim, a firma conseguiu um profissional do instituto tecnológico “D”⁵⁹, que desenvolveu o projeto junto à empresa, transferindo conhecimento e auxiliando um analista da Beta a estudar a plataforma. Para a firma, essa experiência foi positiva, pois foi possível que o conhecimento fornecido pelo pesquisador se transferisse para a empresa com o analista repassando-o para outros profissionais de maneira que o conhecimento tenha ficado retido.

Em relação à burocracia a Beta acredita estar mais ligada à questão financeira, uma vez que lida com dinheiro público, sendo necessário prestar contas. Conforme a empresa aponta, “não é possível usar dinheiro para contratar um consultor e depois comprar um ar-condicionado, tem de se usar para o que se foi proposto”. A Beta, assim como a Alfa, destaca esta dificuldade, que geralmente o empresário possui, pois não entende essa exigência: “O

⁵⁸ Segundo a FINEP, é um programa criado com a finalidade de promover o aumento das atividades de inovação e o incremento da competitividade das empresas e da economia dos estados brasileiros. Seu objetivo é criar condições financeiras favoráveis e apoiar a inovação por meio de recursos de subvenção econômica para o crescimento rápido de micro e pequenas empresas com foco no apoio à inovação tecnológica e com suporte aos parceiros estaduais, as FAPs. A partir de uma chamada pública de âmbito nacional em 2012 a FINEP selecionou os parceiros estaduais indicados pelos respectivos governos estaduais. O TECNOVA prevê o repasse aos parceiros de um montante total de R\$ 190 milhões em subvenção econômica, operado por 21 parceiros estaduais, para financiamento das despesas de custeio das empresas, visando apoio aos projetos de desenvolvimento de produtos e processos inovadores. Para a alocação dos recursos a serem repassados definiu-se a seguinte distribuição: i) Regiões Sudeste e Sul - até R\$ 15 milhões por Unidade Federativa (limite de 75 projetos); ii) Demais regiões - até R\$ 9 milhões por Unidade Federativa (limite de 45 projetos). Ademais, definiu-se repasse de R\$ 19 milhões para estruturação, administração e consolidação dos agentes locais, além do SEBRAE participar do Programa de forma complementar, com mais R\$ 50 milhões destinados a atividades de gestão de negócio. Em suma, o TECNOVA possui as mesmas características do PAPPE. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/descentralizacao/tecnova>> e <<http://www.finep.gov.br/noticias/todas-noticias/4278-tecnova-esta-a-todo-vapor>>. Acesso: jan./2016.

⁵⁹ Instituto Federal de Ciência e Tecnologia localizado na mesma cidade da Beta.

dinheiro é uma subvenção que tenho de usar para criar uma melhoria e essa ser repassada de forma social, gerando emprego, gerando renda, nesse sentido”. Portanto, a burocracia se mostra a partir da formalização.

A empresa afirma que tem dificuldades de manter cooperação com o setor acadêmico, pois os relacionamentos se dão de forma mais “instantânea”, segundo a visão do coordenador, e não institucional, como exemplo cita a contratação do pesquisador no projeto PAPPE, de maneira independente, não institucional. No entanto, a Beta entende que a relação entre o setor produtivo e o setor científico esteja mudando e se tornando mais sensível à inovação, entendendo que a inovação é um tripé formado por conhecimento, construção de produto e consumo. Ainda assim, aponta: “nós começamos a insistir com cooperação, hoje conseguimos de forma institucionalizada principalmente com o pessoal da universidade “E”⁶⁰, fazendo um trabalho de longo prazo, de pesquisa, usando em dado momento incubação, usando experiência, laboratório. A empresa em si pode financiar algumas coisas e também oferecer bolsas de estudo, estágio etc...aqui na região temos muita dificuldade com isso.”

A empresa afirma que o projeto do PAPPE não teve nenhuma relação direta ou indireta com outros programas, mas que atualmente está desenvolvendo um projeto a partir do TECNOVA, para ser finalizado em 2016/2017. Em paralelo, a Beta participa de programas do SEBRAE (a *start up* criada foi um programa trabalhado dentro dessa instituição), a empresa ainda é associada ao Parque Tecnológico da sua região e tem projeto da Lei de Informática, aguardando resultado. A relação com a FAP 2 não se dá apenas com a participação nos editais do PAPPE ou do TECNOVA; a própria FAP 2 é cliente da Beta. A empresa desenvolveu conteúdos em parceria com esse parceiro em um projeto desenvolvido pelo governo estadual, que lançou fibra ótica em todo o estado; portanto, a empresa cria conteúdos para serem utilizados, apoiando a FAP 2. A Beta ainda estuda submeter proposta ao RHAE, para colocar pesquisador dentro da empresa, mas considera que é um resultado de longo prazo que gerará benefícios, tanto para a academia quanto para a sociedade em si, uma vez que se gera um ambiente de cooperação e estudo avançado.

⁶⁰ Universidade Federal localizada em uma cidade de aproximadamente 400 mil habitantes, a 112 km de onde situa-se a Beta, na mesma unidade federativa.

3.3.3.3 Gama

A Gama está situada na região Sudeste do país, em uma cidade com aproximadamente 400 mil habitantes, e realiza atividades de pesquisa e desenvolvimento de ligantes de ácidos nucleicos (ssDNA ou RNA), conhecidos como aptâmeros, além de anticorpos, peptídeos e proteínas recombinantes. Suas atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) estão focadas na área de Biotecnologia, podendo ser direcionadas aos setores de Saúde Humana, Saúde Animal, Agroquímicos e Cosméticos. Sendo uma empresa de P,D&I já mantinha uma frequência contínua dessas atividades e já mantinha relações de cooperação com pesquisadores de universidades/institutos de pesquisa e também pesquisadores ligados às empresas dos seus clientes.

A empresa foi contemplada em mais de um projeto de Subvenção Econômica, sendo o primeiro deles em um período anterior ao PAPPE, direcionado ao desenvolvimento de aptâmeros anti-Dengue⁶¹. Para a produção desses aptâmeros a empresa desenvolveu proteínas recombinantes de NS1⁶² e, como precisava de anticorpos para comparar técnicas de ligação, inoculou-as em frangos para obtenção de anticorpos IgY a partir da gema do ovo⁶³.

Após a Gama ter concluído esse primeiro projeto possuía como resultado antígenos e anticorpos para dengue, levando à empresa a montar um kit de diagnóstico inovador, sensível,

⁶¹ Aptâmeros são RNA ou DNA de fita simples ou dupla, selecionado para alta afinidade e especificidade contra alvos de interesse. Podem ser usados como inibidores ou antagonistas, terapêuticos direcionados, diagnóstico por imagem, ensaios diagnósticos, sensores (biosensores/químiosensores). Ademais são baratos, eficientes, reprodutíveis e fáceis de produzir. Disponível em <<https://sact.bio.fiocruz.br/2015/images/pdfs/apresentacoes/2015/6-5-2015/sotiris-missailidis-06-05-15.pdf>> Acesso: jan. 2016.

⁶² “O vírus da dengue pertence ao gênero dos Flavivírus, e possui um envelope com material genético constituído de RNA, cujo genoma é composto de três genes de proteínas estruturais que codificam o nucleocapsídeo ou proteína do núcleo, e sete genes de proteínas não-estruturais (NS). Dentre as proteínas da região não-estrutural, a NS1 é uma glicoproteína essencial à replicação do vírus. Durante a fase aguda da infecção pelo vírus da dengue, a NS1 é encontrada circulando no soro de pacientes em concentrações detectáveis por métodos imunoenzimáticos. Portanto uma nova alternativa diagnóstica surge no mercado com a finalidade de detectar a infecção pelo vírus da dengue antes do aparecimento dos anticorpos da classe IgM/IgG, que é o princípio diagnóstico da maioria dos testes”. Disponível em: <<http://csvlab.com.br/download/Dengue-medicos.pdf>> Acesso: jan./2016.

⁶³ “Anticorpos policlonais específicos podem ser obtidos em grandes quantidades a partir da gema do ovo de galinhas imunizadas, denominados anticorpos IgY. Embora semelhantes funcionalmente aos anticorpos IgG de mamíferos, os anticorpos IgY apresentam vantagens: (i) extração sem estresse para o animal; (ii) menor número de animais utilizados na produção; (iii) grandes concentrações de anticorpos por gema; (iii) não sofre interferência do fator reumatóide e de proteínas do sistema complemento de mamíferos; (iv) interage apenas com receptores para Fc de galinha. Os anticorpos IgY são utilizados em estudos da relação patógeno versus hospedeiro, proteômica e biologia de agentes infecciosos.” Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/2673>> Acesso: jan./2016.

específico e aplicável em metodologia *Point of Care*⁶⁴, utilizando uma tecnologia inovadora de Biossensores Eletroquímicos. Assim, a empresa submeteu o projeto de Biossensores Eletroquímicos (detecção de proteína NS1 de Dengue utilizando os anticorpos IgY) a um outro edital, o do PAPPE. Com o recursos do PAPPE a empresa obteve equipamentos para pesquisa (importando diretamente pela FAP 3), além de reagentes para consumo. A obtenção desses equipamentos foi fundamental para o desenvolvimento do projeto do PAPPE, impulsionando inclusive outras linhas de pesquisa no laboratório da empresa.

Dentre as dificuldades apontadas pela Gama durante o projeto do PAPPE encontra-se a demora em obtenção desses reagentes (de 40 a 60 dias), uma vez que foi uma operação com verba nacional para compra de produtos importados. No entanto, aponta “já na importação direta pela [FAP 3], o processo é bem mais rápido e menos laborioso, já que as proformas são enviadas para a [FAP 3], a qual realiza todos os trâmites”.

Dentre os pontos positivos do PAPPE a Gama destaca a capacitação técnica na obtenção de insumos de qualidade e montagem de dispositivos de diagnóstico, além do impacto em outras pesquisas devido à aquisição de equipamentos. Ademais, a empresa não aponta maiores pontos negativos, mas cita: “talvez a flexibilidade de rubricas aos moldes atuais da [FAP 3] (na época não era autorizada) tivesse permitido maior poder de compra e agilidade na entrega de insumos”. A empresa ainda defende a importância da FAP 3, ligando o seu sucesso a parte do apoio dado às pequenas empresas para atividade de P,D&I por essa instituição.

3.3.3.4 Delta

Na região Sul do Brasil, em uma cidade com aproximadamente 200 mil habitantes, tem-se a Delta, uma empresa do segmento de fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações, especificamente fabricação de sistemas IT-Médico⁶⁵ e

⁶⁴ São exames feitos inicialmente à beira do leito do paciente, permitindo que as respostas sejam dadas minutos após a realização de exames, onde quer que o paciente esteja, ou seja, longe dos limites dos laboratórios tradicionais. No Brasil são chamados de Testes Laboratoriais Remotos ou Testes Rápidos. Disponível em: <http://www.controllab.com.br/qualifique/pop_ed21_point_of_care.htm> Acesso: jan./2016.

⁶⁵ Tipo de instalação médica que utiliza um transformador de separação e disposição de supervisão de isolamento (DSI), exigido em ambiente de assistência médica, como salas de cirurgia, UTIs e CTIs e serviços como hemodinâmica. Disponível em: <<http://www.hospitalarquitetura.com.br/servicoes-e-tecnologia/33-it-medico-evita-falhas-de-energia-e-garante-seguranca-do-paciente.html>> Acesso: jan./2016.

calibradores de esfigmomanômetros⁶⁶, fundada em 1987. A empresa em 1988 já desenvolvia pequenas pesquisas, uma vez que um dos sócios era professor de um curso técnico de eletrônica. Desde 1991 a Delta mantém parceria com um hospital privado de grande importância da sua região, onde criou e atualmente faz a gestão do seu Centro de Engenharia Biomédica. Em seu sítio eletrônico a empresa aponta que a motivação dos pesquisadores de Engenharia Biomédica se deu pela ausência de soluções para problemas como a “calibração de equipamento médicos e segurança elétrica específica, apenas adaptações tecnológicas de produtos utilizados na indústria”. A empresa inclusive, devido ao bom desempenho de seus produtos e certificações, viu sua produção ser utilizada por diversos hospitais que buscavam as mesmas condições.

A partir dos recursos do PAPPE a empresa pode contratar serviços, confecção de placas eletrônicas, viagens calibrações e ensaios de protótipos. A pesquisa desenvolvida pela Delta já estava em andamento e foi impulsionada através da participação no Programa. O objetivo da empresa estava no desenvolvimento de um produto que fosse adicionado ao sistema IT-médico, proporcionando maior segurança aos pacientes durante uma cirurgia.

A partir da pesquisa e desenvolvimento do protótipo a empresa desenvolve no momento parcerias com 4 universidades, em 4 países, voltadas para testes. “O processo é longo por sua natureza, pois precisamos saber se ele realmente faz diferença em relação ao que existe atualmente; isto demora muitos anos e depende de avaliadores experientes que futuramente podem transformar o [produto] em exigência legal nas salas de cirurgia”. A Delta afirma que a subvenção econômica fez a diferença para a motivação e diminuição do tempo na obtenção de resultado. No entanto, sublinha que, mesmo com os riscos associados, desenvolveria a pesquisa por outros meios, se o hospital o qual desenvolve parceria mantivesse o interesse e pudesse manter os custos da pesquisa.

Sobre as soluções desenvolvidas para o hospital parceiro, a Delta destaca: “Creio que este aprendizado em buscar soluções favoreceu o espírito investigativo, que posteriormente foi sendo ampliado e melhorado por qualificações em cursos de graduação e pós-graduação. A qualificação dos colegas da empresa para a solução de problemas foi fundamental para o desenvolvimento do PAPPE”. A empresa defende que as universidades possuem uma

⁶⁶ Equipamento utilizado para trabalhos de ajustes em manômetros, que pode ser utilizado como medidor de baixas pressões. Com auxílio do *software* Calibrador, emite-se relatórios de calibração para os manômetros, auxiliando a rotina de calibração. A Delta é a primeira empresa brasileira a desenvolver e fabricar calibradores de manômetros para uso médico. Fonte: Sítio eletrônico da Delta.

responsabilidade de estar à frente das necessidades das empresas “e isto ocorreu em nosso projeto PAPPE”. A Delta manteve relações com universidades a partir de contratações, com as universidades “F”⁶⁷ e “G”⁶⁸: “foram iniciadas ou potencializadas pelo PAPPE e continuamos a utilizá-las mesmo sem recursos públicos. Com a [universidade G], por exemplo, já fizemos intercâmbio de funcionários. Considerando que nossa região é o sul do Brasil, nossas universidades estão à frente e ao alcance de nossas necessidades”.

A empresa, ao participar do questionário online, afirma que conhece outros programas ou ações específicas de outras instituições, Governo Federal e governo do seu estado, mas que não participa. Quando questionada a respeito disso, a empresa aponta que nos últimos anos, mesmo utilizando esporadicamente alguns recursos de programas, tem tido o zelo com suas propostas. Isso devido à redução de pesquisadores disponíveis e interessados, além do acúmulo de serviço: “Um fator relevante para mim é o gerenciamento de papel ou relatórios informatizados. É uma atividade necessária para a segurança da agência de fomento, mas trabalho chato para o pesquisador. Isso pesa muito em minha decisão. O valor do projeto, a diversidade de rubricas a liberdade de mudar o planejado e a certeza de que eu terei paciência para gerenciá-lo são fatores que levo em consideração”.

O próprio fundador da empresa, e professor de uma universidade comunitária do sul brasileiro, foi responsável pelo projeto desenvolvido no PAPPE, atualmente envolvido em pesquisa e em patentes. O profissional aponta que sua contribuição é definitiva, pois sem sua condução da pesquisa e desenvolvimento do produto os projetos não seguem adiante. Atualmente o pesquisador orienta três trabalhos de Mestrado que envolvem a pesquisa e o desenvolvimento do produto financiado pelo PAPPE e produtos derivados, além de coordenar relacionamento de pesquisas com pesquisadores da Itália, Reino Unido, Portugal e outros pesquisadores brasileiros.

Nas palavras do entrevistado: “Se eu disser que não creio na validade ou benefício da pesquisa é bem possível que nada siga adiante. Acompanho também outros projetos de pesquisa na empresa, todos vinculados a problemas no hospital cuja solução ainda não existe ou não são satisfatórios”. Em relação à necessidade de contratação de pesquisas complementares, conforme apontado pela empresa durante o questionário online, a Delta

⁶⁷ Universidade Federal localizada em uma cidade de aproximadamente 470 mil de habitantes, a 510 km de onde situa-se a Delta, em uma unidade federativa vizinha.

⁶⁸ Universidade privada localizada em uma cidade de aproximadamente 1,5 milhões de habitantes, a 289km de onde situa-se a Alfa, na mesma unidade federativa.

sublinha que há áreas que não possui expertise, além de ter contratado serviços por não possuir equipamentos de medida adequados, os quais não seria viável realizar uma compra devido o curto período de utilização.

Em relação aos impactos do PAPPE sobre a firma, a Delta faz as seguintes observações: i) o principal resultado da pesquisa, o “Delta-1”, ainda não é um produto em si, uma vez que após a análise de viabilidade econômica foi necessário redefinir o objetivo; atualmente a empresa investe parte dos recursos da pesquisa na sugestão surgida dessa análise, produto “Delta-2”; ii) o IT-médico com Dispositivo de Supervisão de Isolamento (DSI) (Delta-2) é hoje o principal produto da empresa e o produto a ser gerado com a pesquisa do PAPPE (Delta-1) é um produto adicional de segurança que ainda não é exigido por normas, como o primeiro; iii) impactos econômicos enxergados na instalação de cerca de 300 produtos no país em mais de 45 hospitais e geração de emprego para um engenheiro e dois técnicos em eletrônica (ano de 2015); iv) houve publicação de ao menos 12 artigos científicos relativos à pesquisa, mas gerados por motivação acadêmica, “publicações científicas são quase imperceptíveis ao mercado comprador dos produtos, porque as limitações de espaço físico das revistas e a língua inglesa não produzem textos claros para que compradores tomem decisões”.

Sobre a Subvenção Econômica, com perspectiva de geração de produtos, a Delta acredita que seja um apoio de risco e não um apoio financeiro garantido, “apoio de retorno garantido já pode ser considerado um negócio e, portanto, assunto para bancos de desenvolvimento como BNDES”. A empresa entende que desenvolveu bem o projeto do PAPPE, pois, seguiu o estudo de viabilidade econômica, sendo decisivo para gerar o Delta-2. “Caso tivéssemos investido o produto somente no [Delta-1], estaríamos mais à frente nesta pesquisa, mas com certeza não teríamos vendido nenhuma unidade [...], pois ele não é exigido por normas nacionais ou internacionais e tampouco sabemos hoje se ele é somente um acréscimo de segurança ou algo mais importante que isto”.

Ainda assim, a Delta entende que em algum momento a pesquisa pode mostrar que o “Delta-1” já deveria estar a serviço dos engenheiros dos hospitais há muito tempo, tendo causado uma “perda” para a sociedade. “Ou seja, eu não sei dizer se seguir o plano de negócio (entenda-se o estudo de viabilidade econômica) é um ponto positivo ou um ponto negativo. Acho que o PAPPE pode melhorar se proporcionar menor burocracia ao empreendedor. Estes têm que dedicar-se ao trabalho de sua pesquisa e produto final e não ao gerenciamento de

documentos ou publicação de artigos científicos. Sinceramente, não sei como fazer isto no Brasil, mas seria muito bom utilizar os recursos estabelecidos (em seus limites) e não precisar gerenciar uma conta em meu nome ou se preocupar em justificar ou modificar os limites de cada rubrica, etc... Talvez devêssemos tentar deixar todos os recibos irem diretamente para um mesmo lugar e serem pagos por alguém que não está fazendo a pesquisa. Algo que não transformasse o pesquisador em um gerenciador de recursos, pois na nossa empresa era eu mesmo”.

Questionada sobre a atuação da FAP 4, do seu estado, a Delta entende que essa faz o que pode com seus recursos, destacando a situação e diferença de recursos que ela possui “em relação à [FAP 3], por exemplo”. A Delta ainda relata: “Uma situação incômoda, somente para relatar, foi em relação aos percentuais exigidos para a divisão da titularidade das patentes de invenção envolvidas. Em nosso meio foi motivo de constrangimento. A [FAP 4] exigiu em seu contrato a participação de 50%, independentemente de qualquer estudo dos investimentos dos parceiros. Tampouco informou sobre como participaria das divisões dos custos das patentes. Neste episódio a [FAP 4] mostrou-se incoerente, ou até mesmo inexperiente, mas contornamos, dando a ela o que havíamos combinado em contrato (50%). São fatos isolados que podem ter sido provocados por assessores inexperientes. Creio que a [FAP 4] está integrada aos outros órgãos de fomento e é sempre consultada quando FINEP ou SEBRAE, por exemplo, possuem algum programa de interesse mútuo”.

3.3.3.5 Épsilon

A Épsilon é uma empresa do setor de atividades de informática e serviços relacionados, situada em uma capital nordestina. A partir da aprovação em um edital do Primeira Empresa Inovadora (PRIME)⁶⁹ (FINEP – 2009 a 2010), a empresa foca no seu desenvolvimento organizacional, estruturando a gestão e o planejamento empresarial para o desenvolvimento de um projeto inovador, o “Épsilon-1”. A empresa “começa do zero” a partir do PRIME, sem auxílio, e para estruturar a empresa contrata um profissional de administração, por meio de recursos do edital. Já no PAPPE (FAP 1 – 2010 a 2011) a empresa foca no desenvolvimento de outro projeto de inovação, o “Épsilon-2”. Outros projetos

⁶⁹ Segundo a FINEP, tem como objetivo criar condições financeiras favoráveis para que um conjunto significativo de empresas nascentes de alto valor agregado possa consolidar com sucesso a fase inicial de desenvolvimento dos seus empreendimentos. Disponível em: < <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prime>> Acesso: jan./2016.

também foram desenvolvidos pela empresa a partir de outro edital PAPPE (2012 a 2014), com o “Épsilon-3”, e do edital do TECNOVA (2014 – 2016, em desenvolvimento), com o Épsilon-5.

O Épsilon-1, sistema que permite aos consumidores de um estabelecimento fazerem seus pedidos no instante em que desejarem, a partir de um tablete, foi desenvolvido e comercializado e a empresa ainda tem o sistema gerado, porém retirou-o do mercado para remodelagem do projeto, embora tenha declarado ter tido clientes com ele. Este produto é um sistema que proporciona melhoria no atendimento ao cliente e sua consequente fidelização além de gerar maiores lucros para a empresa que o adquire; o cliente é capaz de visualizar as informações do cardápio como imagens e ingredientes, a partir de um dispositivo eletrônico, fazer o pedido sem necessidade de chamar o atendente.

Com o Épsilon-2, um sistema de etiqueta eletrônica, houve descarte, pois a empresa na época não encontrou parceiros nem apoio para industrializar o *hardware*, para torna-lo competitivo; a empresa posteriormente deixou de trabalhar com hardware, dedicando-se apenas a software. O Épsilon-3 é uma Rede Social para dispositivos móveis com no foco na emissão de alertas, denúncias e postagens de problemas encontrados em uma cidade, permitindo que seja emitido para aqueles que fazem parte de sua rede e pessoas num raio próximo ao do usuário.

A Épsilon trabalha para que em breve o Épsilon-3 tenha sua plataforma integrada com órgãos públicos, tornando mais eficiente para o cidadão a realização de denúncia, o que auxiliará na melhoria da própria cidade. Além dos produtos desenvolvidos, e do que está em desenvolvimento por meio da participação no TECNOVA, a Épsilon, a partir de recurso próprio e de um investidor privado, desenvolveu o Épsilon-4, um Aplicativo (App) para controle de ponto de empregados domésticos, com o objetivo de auxiliar no cálculo do salário dos empregados domésticos, relacionando horas extras e devidas de acordo com a jornada de trabalho.

A motivação da empresa para desenvolver esse produto surgiu com as discussões sobre a PEC das Domésticas e a necessidade de contribuir com a sociedade no entendimento das novas regras. Para a empresa, desenvolver o Épsilon-4, sem o recurso da Subvenção Econômica, tornou o processo mais lento e de alto risco, devido aos altos salários de programadores e designers, que elevam o valor dos projetos. “Apesar do recurso dos editais de subvenção demorarem muito para serem liberados e da imensa burocracia do governo

ainda vale a pena utilizar os recursos da FAP 1, pois viabilizam financeiramente o desenvolvimento do protótipo.

A Épsilon ainda alegou participação em outros programas para suprir uma deficiência do PAPPE, “pois a [FAP 1] costuma cortar verbas dos projetos, diminuindo o valor a ser repassado e que pode prejudicar o projeto, e também por não haver um programa na [FAP 1] para trabalhar com o ‘pós projeto’ [...], ou seja, a parte comercial e de lançamento do projeto no mercado”. Para a empresa, os programas da Federação das Indústrias do seu estado e o SEBRAE “são de imensa importância, pois, como órgãos mais flexíveis (em termos de burocracia) e muito mais ágeis nas ações e andamento dos programas, dão apoio para a empresa, inclusive com capacitações e divulgação do projeto”.

Sobre a relação com o pesquisador associado ao projeto, a Épsilon destaca tê-lo captado no mercado, treinando-o para utilizar a plataforma utilizada pela empresa, “pois é bem difícil encontrar profissionais completos com os valores das bolsas que o governo estabelece”, conforme destacou. Quando questionada sobre a necessidade da contratação de pesquisas complementares, conforme apontado no questionário, a Épsilon respondeu que foi devido ao corte de verbas dos projetos por parte da FAP 1, o que diminui o valor a ser repassado, o que poderia até ter prejudicado o projeto como um todo. A respeito da inexistência de cooperação com universidades a Épsilon alega que não consegue identificar um projeto em que uma interação com as universidades locais sejam vantajosas. “Já tentamos uma interação com a [universidade A], mas a burocracia, lentidão e falta de tato com empreendedores e com o mercado nos fez recuar. Não acredito que as universidades e institutos de pesquisa tenham uma boa capacidade para trabalhar com produtividade e agilidade, que é o que nosso mercado demanda”.

Com o Épsilon-1, o primeiro projeto de inovação da empresa, a empresa não teve apoio nem expertise para alavancar e divulgar o projeto em seu devido tempo. De maneira semelhante, o Épsilon-3, está sendo remodelado para trabalhar com o setor privado, uma vez que o público alvo não atendeu às expectativas da empresa. “O [Épsilon-3], que é uma rede social colaborativa de denúncias de ordem pública, que trás benefícios para a cidade... mas o Governo [do Estado] e a Prefeitura [Municipal], por exemplo, que deveriam ser os maiores interessados [...] não dão nenhum tipo de apoio ou demonstram interesse nas melhorias apresentadas”. No entanto, a partir do PAPPE foi capaz de se inserir no mercado de comunicação, o que tem lhe trazido impactos positivos, uma vez que todos os seus cliente de

design e comunicação demandaram serviços de TI, tendo ficado satisfeitos com os resultados apresentados.

Mesmo perante a necessidade de participação em outros programas para suprir as deficiências do PAPPE, a Épsilon afirma ter uma boa relação com a FAP 1, destacando que a diretoria de inovação sempre se mostrou disposta a lhe ajudar com as dificuldades da empresa e dos projetos. No entanto, para a empresa, a Fazenda do Estado parece ter uma relação muito lenta e com pouco comprometimento com os projetos de C&T, “pois são eles quem ‘decidem’ quando o dinheiro será liberado para a [FAP 1] fazer o repasse para as empresas”. “Tivemos um problema no início de 2015 sobre o repasse, em que precisamos da intervenção da FINEP para o governo liberar o recurso para as empresas”. A empresa defende que a FAP 1 precisa de maior autonomia do Governo, pessoal e agilidade na resolução dos processos. Sobre o PAPPE em si a Épsilon considera-o como essencial para micro e pequenas empresas que têm ideias e projetos de inovação tecnológica, no entanto, defende que deve passar por melhorias, principalmente em relação ao repasse do recurso.

3.3.4 Discussão

A partir do *Survey* pode-se constatar que o padrão das empresas da pesquisa segue o que foi identificado na pesquisa de Carrijo (2011), ou seja, empresas que já desenvolviam atividades cooperativas com outros agentes, sobretudo com fornecedores, clientes e universidades, e que em geral investiam frequentemente em atividades contínuas de P&D; mesmo que para a amostra os gastos médios anuais com tais atividades tenham se mostrado baixos.

As análises apresentadas a seguir buscam compreender a inovação em termos de esforço, impactos e cooperação. Devido ao tamanho limitado da amostra as informações apresentadas nesta seção não podem ser generalizadas para o universo de empresas brasileiras inovativas que recebem apoio público.

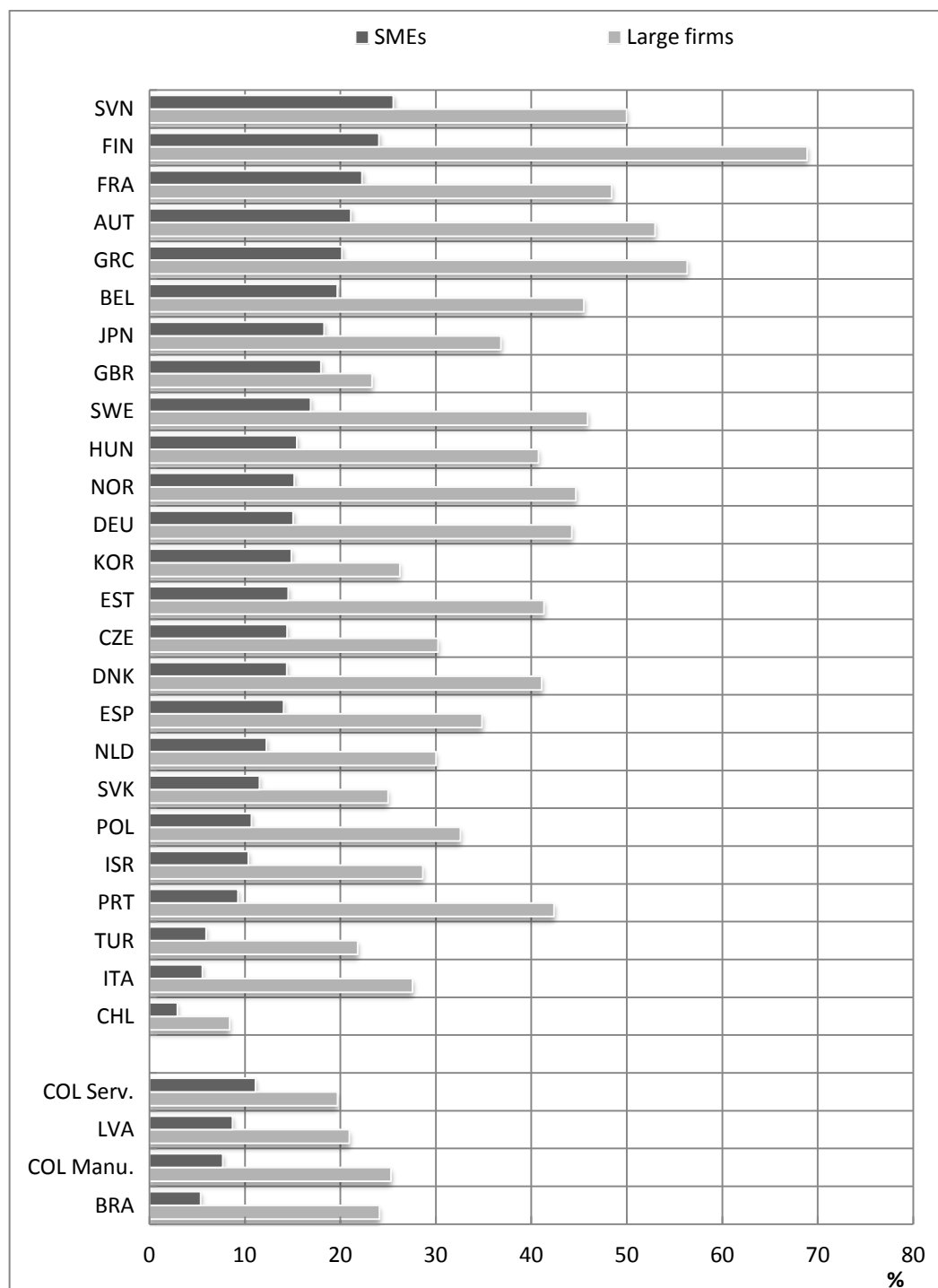
3.3.4.1 Relações de Cooperação

Consoante OECD (2010), as relações criadas entre setor de produção e seus parceiros indicam que as empresas tendem a investir mais em gastos com inovação se comparadas àquelas que não cooperam. Ademais, percebe-se uma tendência crescente nos países da OECD para cooperação entre empresas inovativas e clientes/consumidores, como uma maneira das firmas explorarem novas oportunidades e diminuírem seus custos, em que uma interação entre oferta e demanda facilite o processo inovativo.

As cooperações com a base científica se constituem em importantes fontes de conhecimento para empresas de grande porte. Na maior parte dos países, empresas de grande porte são duas a três vezes mais propensas a se engajarem em relacionamentos com universidades e institutos de pesquisa do que empresas de micro/pequeno porte. “Colaboração entre Pequenas e Médias empresas com esse tipo de instituições é mais frequente em países como Eslovênia, Finlândia e França, e menos comum em países como Turquia, Itália, Brasil e Chile” (OECD, 2015, p. 144, tradução nossa). Dentre os países apresentados no (Gráfico 4), o Brasil só fica a frente do Chile, com apenas 5,4% das micro/pequenas empresas que inovaram em produto ou processo executando relações do tipo indústria-ciência, no período apresentado.

Gráfico 4 – Firmas que inovaram colaborando com universidades ou centros de pesquisa, por tamanho, 2010-12

Como um percentual de firmas que inovaram em produto e/ou processo em cada categoria



Fonte: OECD (2015)

Nota 1: Segundo a OECD (2015), no caso brasileiro os dados se referem à PINTEC 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/888933274074> Acesso: Jan./2016

Nota 2: SME's: pequenas e médias empresas; Large firms: grandes firmas.

Conforme exposto na Tabela 9, apenas 23% das empresas participantes da pesquisa alegaram nunca terem se relacionado com universidades antes da participação no PAPPE, já para institutos de pesquisa esse dado sobe para 46%. Isso já nos mostra uma diferença para com a tendência observada no país, de que empresas que inovam possuem baixo relacionamento com agentes caracterizados por serem fontes de conhecimento. Mesmo que de maneira ocasional, o número de empresas que alegaram cooperação foi maior do que as não cooperativas. Portanto, o perfil pré-PAPPE era de empresas cooperativas, que buscavam novas fontes de conhecimento que já conseguiam ampliar a participação da empresa no mercado, sem alcançar o nível externo.

Em relação à influência do PAPPE na criação e ou fortalecimento de elos entre as empresas e outros agentes a Tabela 19 no mostra que, quanto maior o grau de frequência dos relacionamentos previamente estabelecidos, maior tende a ser o número de empresas que criam novos relacionamentos com seus parceiros. O relacionamento com universidades foi o mais expressivo dentre todos os tipos de interações, com 90% das empresas que mantinham relacionamentos frequentes criando novas cooperações, enquanto a relação com institutos de pesquisa foi fortalecida por 55% das empresas que se relacionavam com esses agentes no mesmo grau de frequência.

Tabela 19 - Novos relacionamentos mediante frequência pré-PAPPE por tipo de agente (%)

<i>Joint Venture</i>		Fornecedores		Clientes	
Pré-PAPPE	Pós-PAPPE	Pré-PAPPE	Pós-PAPPE	Pré-PAPPE	Pós-PAPPE
Não ocorriam	8%	Não ocorriam	29%	Não ocorriam	39%
Raramente	9%	Raramente	67%	Raramente	78%
Frequentemente	40%	Frequentemente	67%	Frequentemente	68%
Concorrentes		Universidades		Institutos de Pesquisa	
Pré-PAPPE	Pós-PAPPE	Pré-PAPPE	Pós-PAPPE	Pré-PAPPE	Pós-PAPPE
Não ocorriam	15%	Não ocorriam	47%	Não ocorriam	17%
Raramente	33%	Raramente	71%	Raramente	23%
Frequentemente	40%	Frequentemente	90%	Frequentemente	55%

Fonte: Pesquisa de campo (2015)

Mesmo que a pesquisa aponte uma influência do Programa fundamentada mais no fortalecimento de cooperação do que para a criação, conforme sugerido na análise preliminar (tendência também observada em Carrijo, 2011), percebe-se que houve criação de cooperação, ainda que baixa. As universidades foram os agentes em que mais se criou cooperação: 47% das empresas que não mantinham relacionamento universidade-empresa desenvolveram cooperação, além de se observar estreitamento de relações em 71% das empresas que cooperavam de maneira rara.

Por outro lado, os institutos de pesquisa não acompanharam os novos relacionamentos observados nas universidades, embora tenha havido surgimento de interação com esses agentes, mesmo que o percentual esteja entre os menos significativos. Mesmo que o relacionamento prévio seja um fator-chave para o fortalecimento de cooperação, quando analisamos sob a ótica da criação de cooperação, tem-se uma distinção entre universidades e institutos de pesquisa; a criação foi mais vista entre universidades-empresas (47%) do que com institutos de pesquisa-empresas (17%).

Considerando que as empresas da amostra já possuíam em sua maioria, departamentos de P&D e profissionais altamente qualificados em suas estruturas, parte sendo fundadas por doutores/mestres profissionais de educação, é possível sugerir que tais características favoreçam ao pessoal ocupado manter uma relação direta com suas antigas formadoras, ou um contato mais estreito com profissionais da sua área de formação e atuação da empresa. Uma análise a respeito é feita por Dalmarco (2012) na qual se aponta que a transferência de conhecimento para o setor produtivo tende a ser aquele já disponível às universidades, ou por meio de pesquisas aplicadas, e como essas têm limitações nas atividades de pesquisa científica, a interação ocorre principalmente para solucionar problemas técnicos. O autor ainda apresenta evidências de que muitas das parcerias que são desenvolvidas são estimuladas pela relação pessoal, mediante ao relacionamento do pessoal ocupado com suas antigas instituições de ensino e contatos com antigos professores.

Considerando que um instituto de pesquisa é menos propenso a se dedicar ao ensino do que uma universidade, essa análise poderia sugerir, devido à relação pessoal passada apontada por Dalmarco (2012), que as universidades são agentes mais procurados para novos contatos, mesmo que informalmente. Pode-se ainda considerar que há diferenças entre interagir com universidades ou institutos de pesquisa, uma vez que as primeiras reúnem pesquisa e ensino em diversas áreas, e os últimos são mais especializados, em geral em áreas

como ciências agrárias, engenharia e ciências da saúde, portanto, consoante Póvoa (2008, p. 282), “os canais de fluxo de conhecimento podem ser ligeiramente diferentes”. Ademais, deve-se considerar o número limitado de institutos de pesquisa no país.

A partir dessa diferença faz-se necessário apontar para a localização dos agentes com o qual as empresas se relacionavam antes do PAPPE, e após a participação. Quando analisadas as cooperações pré-PAPPE (Tabela 9), percebe-se uma maior porcentagem para relacionamentos dados com parceiros a nível nacional, sobretudo com clientes e fornecedores. As universidades e institutos de pesquisa mantêm uma relação mais equilibrada em nível estadual e em nível nacional; as universidades com 30% para ambos os níveis, e os institutos de pesquisa, com 26% e 43%, em nível estadual e nacional, respectivamente. A Tabela 19, apresentando o período pós-PAPPE, reforçou esse padrão, com o nível nacional sendo o mais significativo em geral, com aumento de porcentagem para clientes e fornecedores, e com universidades e institutos mantendo porcentagens próximas com o nível estadual.

Em relação às instituições de base tecnológica, observa-se uma tendência a buscar cooperação com parceiros que estejam mais próximos do ambiente o qual está inserida a empresa. Isso reforça a importância dos sistemas regionais de inovação, favorecendo parcerias entre os agentes que tenham expertises e conhecimentos em áreas correlacionadas, valorizando os fluxos de informações. Portanto, as parcerias pré-PAPPE e pós-PAPPE mostram que, para o desenvolvimento de projetos, a localização pode ser um importante componente influenciador do processo de inovação. Isso ao encontro com o que é proposto pela literatura, como exposto por Edquist (2011) a respeito da importância da transferência de conhecimento e na proporção de colaboração das organizações com parceiros dentro de sua região.

Como a maior parte da amostra está situada em grandes regiões metropolitanas, com presença de instituições de ciência e tecnologia capacitadas em diferentes áreas, a busca por parcerias em nível nacional pode estar ligada à falta de expertise que os agentes mais próximos possuem. Isso é corroborado pelas informações fornecidas pela Delta, tendo criado parcerias com universidades fora de sua região (uma em nível estadual e outra em nível nacional), e também pela Beta, que realiza um trabalho de longo prazo com uma importante universidade do seu estado, mas que está fora do seu nível local. Ademais, em relação aos institutos de pesquisa, que são menos presentes do que universidades, bem como tendem a ser

especializados em uma determinada área, a busca por parcerias fora do estado pode ser uma barreira necessária a ser superada quando se deseja intensificar a capacidade inovativa.

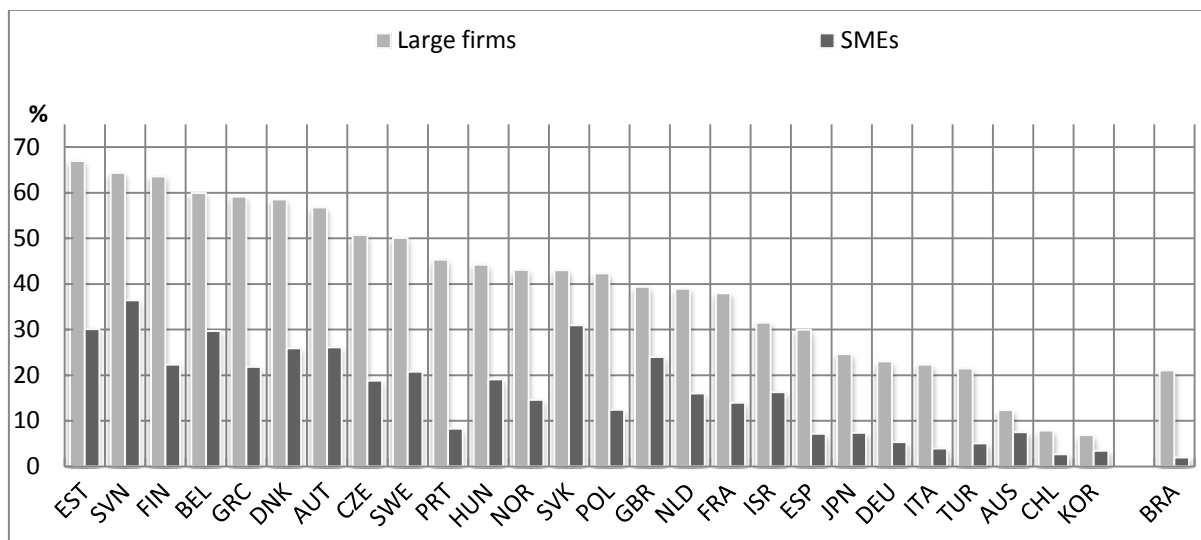
A Tabela 19 aponta ainda, como segundo mais representativo relacionamento criado, o do tipo empresa-cliente, com 39% das empresas que não mantinham contato com o consumidor criando vínculos, além de ter sido fortalecido por 78% e 68% das empresas que o faziam de maneira rara ou frequente, respectivamente. A parceria empresa-fornecedor também foi significativa, observando-se novos relacionamentos para 29%, 67% e 67%, dentre as empresas que não cooperavam, que cooperavam raramente e que cooperavam frequentemente, no período pré-PAPPE, respectivamente.

A colaboração tende a ser mais frequente com agentes de mercado, em especial fornecedores e clientes, sendo um fator-chave para grandes firmas. “Para alguns países como Eslovênia, Finlândia, Estônia, Alemanha e Japão, a colaboração com clientes e consumidores é igualmente ou mais importante para grandes, médias e pequenas empresas” (OECD, 2015, p. 144, tradução nossa). Para a amostra da pesquisa os clientes são vistos como importantes parceiros, sobretudo em nível nacional, indicando que esse tipo de relacionamento é um componente fundamental na condução do processo inovativo. Devem-se considerar as características dos produtos das empresa em que se tem relações de mercado ultrapassando o âmbito regional.

O Gráfico 5 apresenta as firmas engajadas em colaboração internacional para inovação com fornecedores e clientes por porte, grandes empresas e pequenas/médias empresas segundo a publicação da OECD (2015). Em todos os países apresentados, as grandes empresas têm uma porcentagem maior de cooperação do que as micros e pequenas empresas, sobretudo em relação a fornecedores, que apresentam, em geral, um percentual maior comparado aos clientes, com exceção para Finlândia, Japão, Estônia, Coreia do Sul e Dinamarca. Considerando as pequenas e médias empresas, as cooperações das empresas brasileiras com fornecedores estão próximas do padrão observado em países como Espanha, Áustria, Portugal, Coreia do Sul e Turquia, e são superiores a países como Alemanha, Itália e Chile. Em relação à cooperação com clientes, o padrão se assemelha ao que é observado na Polônia, Espanha, Portugal, Turquia, Alemanha e Letônia, e é superior a países como Itália e Chile, somente.

Gráfico 5 – Firmas engajadas em colaboração internacional para inovar, por tamanho, 2010-12

Como um percentual de firmas que inovaram em produto e/ou processo em cada categoria



Fonte: OECD (2015)

Nota 1: Segundo a OECD (2015), no caso brasileiro os dados se referem à PINTEC 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/888933274074> Acesso: Jan./2016

Nota 2: SME's: pequenas e médias empresas; Large firms: grandes firmas.

De acordo com a publicação da PINTEC 2011, os indicadores de informação para a inovação de produto e processo atribuídos pelas empresas brasileiras em nível relevante (médio ou alto) diferenciam-se de acordo com os recortes setoriais. Para a Indústria, as redes de informação informatizadas representam a principal fonte de informação, com 75,5%. Para o setor de Eletricidade e gás e setor de Serviços, esse valor é de 82,1% e 79,8%, respectivamente.

Os fornecedores são fontes relevantes de informação importantes para os setores de Eletricidade e gás e Indústria, com percentuais de 79,7% e 70,3%, respectivamente, “o que parece ser compatível como caráter central da atividade inovativa representada pela aquisição de máquinas e equipamentos para esses setores” (PINTEC, 2011, p. 53). Se por um lado, o setor de Serviços apresenta 54,3% das empresas que consideram os fornecedores de alta ou média importância, por outro, os clientes se destacam como relevantes fontes de informações para o setor, para cerca de 73,3% das firmas. Para a Indústria os clientes são importantes para 65,9%, enquanto o setor de Eletricidade e gás apresenta um valor bem abaixo, com 19,2%.

Em relação à cooperação, a PINTEC 2011 aponta para o crescimento de 10,1% para 15,9% das empresas industriais que haviam cooperado com algum tipo de parceiro, se comparado ao período da PINTEC 2008. Os dados da pesquisa ainda apontam para patamares mais acentuados de cooperação correspondendo ao maior porte das empresas, em todos os setores. Na indústria, por exemplo, no período correspondente a 2009-2011, apenas 13,1% das empresas inovadoras que possuíam até 49 pessoas ocupadas cooperaram, enquanto as empresas inovadoras com mais de 500 pessoas ocupadas o percentual foi de 48,6%. Dentre as firmas de grande porte do setor de Eletricidade e gás, 94,7% se envolveram em arranjos cooperativos, enquanto nas pequenas o valor foi de 36,8%; destaca-se assim, níveis de cooperação mais robustos para esse setor. Já para o setor de Serviços, os percentuais foram maiores do que os observados na indústria, com 23,8% das firmas cooperando no período analisado, embora o valor tenha sido próximo ao setor industrial quando analisadas as grandes firmas, com 47% delas tendo realizado alguma cooperação.

Dentre os parceiros mais importantes para os setores figuram: i) Indústria (fornecedores, 76,5% e clientes/consumidores, 59,4%); ii) Serviços (empresas de consultoria, 62,5% e clientes ou consumidores, 46,2%); iii) Eletricidade e gás (universidades ou institutos de pesquisa, 70,4%). Em relação ao último setor, compatibiliza-se com “o fato de ser um segmento econômico relativamente mais intenso na aquisição externa de P&D” (PINTEC, 2011, p. 55). De fato, conforme apresentado anteriormente na Tabela 3, as universidades e os institutos de pesquisas são postos como importantes parceiros para apenas 7% e 12% das empresas dos setores da Indústria de transformação e Serviços, respectivamente.

Se considerarmos apenas os relacionamentos frequentes (antes do PAPPE, Tabela 9), o resultado identificado nas análises sobre as interações entre as empresas da amostra aponta para uma semelhança para com as empresas do universo da PINTEC, sobretudo com clientes e fornecedores. Já para as firmas que geraram novos relacionamentos pós-PAPPE o grau de importância relevante/muito relevante (Tabela 17) mostrou-se bem superior ao padrão mostrado pela publicação da PINTEC 2011, considerando os setores de Indústria e Serviços.

3.3.4.2 P&D e Inovação

As atividades de P&D são de suma importância, e parcerias são componentes fundamentais para a contribuição do pessoal envolvido em P&D. Nos países da OECD, emprego de pesquisadores em tais atividades tem aumentado na última década, principalmente devido ao aumento de número de pesquisadores em relação ao restante do pessoal ocupado nas empresas. Em países como Israel, Japão, Coreia do Sul e Suécia a quota de pesquisadores atuando no setor empresarial é superior a 65%, considerando todo o pessoal ocupado envolvido em P&D (OECD, 2015). A ciência torna-se cada vez mais ativa no processo de inovação, e estudos indicam que a presença de um departamento de P&D, com empresas realizando todo o processo inovativo até a pesquisa aplicada e desenvolvimento de produtos e processos, favorece as empresas inovativas perante aquelas que não possuem um departamento de P&D (OECD, 2010).

Um departamento de P&D é uma fonte crucial de informações, que está relacionada à própria existência dessa estrutura dentro de uma empresa. Na PINTEC 2011, o setor de Serviços apresentou o maior percentual de empresas que desempenhavam atividades e que possuíam um departamento de P&D, com 31,7% atribuindo importância como uma fonte de informação para inovações, sublinhando o caráter intensivo em conhecimento em determinados segmentos do setor. Dentre as empresas do setor de Eletricidade e gás 26,9% atribuíram importância às informações vindas do departamento de P&D, enquanto na indústria o percentual é menor, com 14,2% atribuindo importância (PINTEC, 2011).

Dentre as empresas participantes da pesquisa, conforme Tabela 10, 54% possuíam um departamento de P&D antes da participação no PAPPE, enquanto as demais utilizavam departamentos de incubadora, universidades ou institutos de pesquisa. Ademais, uma pequena parcela, cerca de 19%, não investiam em atividades inovativas, enquanto 23% e 58% investiam nessas atividades de maneira ocasional e contínua, respectivamente. Embora a aquisição de P&D externa tenha sido destacada como relevante/muito relevante por 57% das firmas, não se pode atentar apenas para uma visão de dependência tecnológica, uma vez que compra externa de P&D é um mecanismo capaz de reduzir custos com pesquisa aplicada, visando promoção de inovações (CARRIJO; BOTELHO, 2013).

Ademais, conforme observado na entrevista com a Delta, a aquisição de P&D externo pode estar vinculada a falta de expertise em uma determinada área ou mesmo contratação de

serviços que seriam utilizados em período muito curto, sendo inviável investir nos mesmos. Assim, a contratação de pesquisas complementares e contratação de pesquisas que a empresa e o pesquisador não puderam realizar dentro da amostra, conforme Tabela 13, não deve ser vista apenas do lado negativo. Muito embora, a Alfa tenha apontado para a dificuldade de aquisição de bens de capital como um ponto negativo do PAPPE, mediante a condução do Programa pela FAP 1, algo que, por outro lado, não ocorreu com a Delta, que obteve equipamentos importados diretamente pela FAP 3. Evidencia-se assim, as diferenças de coordenação do Programa entre uma instituição e outra, abrindo um leque de opções para aquisição de atividades de P&D externa, que podem estar associadas à falta de conhecimento em determinada área, limitações do Programa em relação à destinação dos recursos, entre outros. Esses possíveis impactos em relação ao projeto desenvolvido no PAPPE estão além do alcance desta pesquisa, portanto, entende-se aqui, que aquisição externa de P&D é um esforço inovativo associado ao processo de inovação.

Se por um lado, as atividades em P&D já eram realizadas frequentemente pela maioria das empresas, por outro, as firmas que tinham patente em vigor ante de participar do PAPPE correspondia a 34% da amostra. Após o PAPPE, patentes foram registradas por 24 das empresas, com um total de 30 patentes ao todo, com apenas quatro delas registrando patentes no exterior. Das empresas que possuíam patentes no período pré-PAPPE 59% conseguiram novos registros; das empresas que não possuíam apenas 26% conseguiram registrar patentes.

Assim como na análise de Carrijo (2011) o Estado de São Paulo apresenta o maior número de empresas que registraram patentes, com 6 patentes. Conforme Carrijo e Botelho (2013), o desempenho paulista pode estar relacionado como ambiente inovativo mais desenvolvido encontrado na região, afirmando as especificidades dos sistemas regionais de inovação. Ademais, deve-se considerar que o fato de o PAPPE ser a terceira etapa de um programa de apoio (PIPE, fase I e II) pode ser um fator explicativo para tal resultado, uma vez que essas empresas contam com um maior período de estímulo financeiro. Outros estados que se destacaram no patenteamento foram a Bahia e o Paraná, com 4 e 3 empresas, respectivamente.

A respeito da geração de artigos, apenas 37% da amostra gerou publicação, dentre as quais 27% publicando mais de 5 trabalhos. Esse valor está abaixo do registrado por Carrijo (2011), que constatou 45 empresas gerando artigos, de um total de 100, em sua pesquisa. Em termos comparativos, na pesquisa da autora foram constatados cerca de 119 artigos gerados

por 45 empresas, enquanto na presente pesquisa, foram 60 artigos criados por 24 empresas. Tem de se considerar que, mesmo importantes, esses são resultados não possuem impactos imediatos sobre o desenvolvimento produtivo, podendo não encontrar aplicação imediata na esfera da produção (CARRIJO; BOTELHO, 2013).

Ainda assim, para esta amostra, não é possível dizer que as empresas poderiam estar fazendo mais “P” do que propriamente “D”. É importante considerar o fato de que parte das empresas têm perfis colaborativos com a base científica, de que quase metade utilizaram infraestruturas de incubadoras, universidade ou institutos de pesquisa, além do fato de terem relações previamente estabelecidas com pesquisadores, o que certamente influencia na produção científica com seus parceiros. A respeito disso, tanto a Alfa quanto a Delta alegaram estarem trabalhando com estudantes em termos de produção científica, o que aponta para o benefício que sai do setor de produção para o meio acadêmico.

No universo da PINTEC, no período 2009-2011 a taxa de geral de inovação foi de 35,7%⁷⁰, com queda na taxa de inovação na Indústria em relação à PINTEC 2008, de 38,1% de empresas inovadoras para 35,6%. Já no setor de Serviços, 36,8% das empresas inovaram. Na Indústria, percebe-se a uma predominância de empresas inovando apenas em processo (18,3%), seguidas pelas inovadoras em produtos e processos (13,4%), enquanto nos Serviços, predominaram empresas que inovaram tanto em produto quanto em processo (21,8%), seguidas das inovativas apenas em processo (9,7%). Com 81,7%, o setor de Pesquisa e desenvolvimento apresentou maior incidência de inovação de processo.

No Brasil, as edições anteriores da PINTEC mostraram que as inovações de processo sempre predominaram em relação às de produto. [...]. Deste modo, a Pintec 2011 torna a revelar um comportamento similar ao apresentado nas pesquisas anteriores em relação à avaliação qualitativa das empresas no que diz respeito às atividades inovativas empreendidas por elas para viabilizar suas inovações. Mais uma vez, mantém-se o padrão de inovação baseado no acesso ao conhecimento tecnológico através da incorporação de máquinas e equipamentos, que figura como a atividade considerada de importância alta ou média para 73,5% das empresas inovadoras pertencentes ao âmbito da pesquisa. Na sequência, figura a atividade, muitas vezes complementar, de treinamento (59,5%) e a aquisição de *software*, onde 33,2% das empresas a consideram como atividade de média ou alta relevância no período 2009-2011. (PINTEC, 2011, p. 44).

⁷⁰Conforme aponta a publicação da PINTEC 2011, este número não pode ser comparado com as edições anteriores, uma vez que nas duas edições anteriores da pesquisa (PINTEC 2005 e PINTEC 2008) foram incorporadas no setor de serviços de P&D, além de entidades empresariais, aquelas organizadas juridicamente como administração pública e como entidades sem fins lucrativos. Já na PINTEC 2011, procura-se seguir mais estritamente as recomendações do Manual de Oslo, considerando apenas os resultado atinentes a entidades empresariais.

Conforme apresentado anteriormente na Tabela 11, as empresas da amostra desta pesquisa já inovavam em produto e/ou processo, tendo resultados satisfatórios nos impactos apresentados, com exceção para inserção no mercado externo e redução de custos.

O Gráfico 3, apresentando os resultados inovativos do PAPPE, mostrou que para produto novo para o mercado nacional e processo tecnológico novo para o setor de atuação, a taxa da inovação é robusta, alcançando 88% e 57%, respectivamente. Outras inovações com destaque foram produto novo para o mercado internacional (45%) e produto novo para empresa, mas já existente no mercado (42%) e processos tecnológicos novos para a empresa, mas já existentes no setor (40%). Percebe-se aqui um padrão diferente do que é observado no universo da PINTEC, que demonstra uma predominância das inovações de processo em relação às inovações de produto.

As empresas participantes do PAPPE demonstram um melhor desempenho em relação às inovações de produto, algo que também é observado na pesquisa de Carrijo (2011), principalmente em relação a produtos não existentes no mercado. Conforme aponta a publicação da PINTEC (2011), a inovação de produto tende a exigir maiores esforços inovativos por parte da empresa⁷¹, “assim como a exercer capacidade de trazer inovações de processo” (PINTEC, 2011, p. 39).

Dessa maneira, tais esforços justificariam, em parte, o engajamento em projetos cooperativos de maior risco, custo e incerteza, sobretudo com apoio governamental, conforme apontam as análises de Rapini et al. (2014) e Rapini et al. (2015). Portanto, as empresas participantes do PAPPE, com um perfil mais colaborativo, sobretudo com universidades/institutos de pesquisa, conseguem suprir a necessidade de maiores esforços, que lhe trariam maior risco, a partir da captação de recursos públicos. Como resultado, tem-se uma maior incidência de inovações de produto, diferenciando-se, em parte, das suas congêneres.

⁷¹ Não se deve perder de vista, contudo, a existência de padrões setoriais, cuja trajetória tecnológica é fundamentalmente baseada em inovação de processo (PINTEC, 2011, p.39).

3.3.4.3 Participação em Programas de Apoio

Sobre os possíveis impactos da participação em mais de um edital do PAPPE, a Tabela 20 mostra que as empresas que participam de apenas um edital inovam mais em produtos e processos novos para a firma, mas que já existem no mercado e setor de atuação, respectivamente. Além disso, foram as que mais criaram empregos em um percentual maior do que as que participam em mais de um edital, o que pode estar ligado à necessidade de estruturação da empresa.

A participação em mais de um edital PAPPE concentra os melhores índices, com destaque para inovação em produto no mercado nacional, com 94% do total das empresas desse grupo inovando e criação de novos relacionamentos com universidades, corroborando os efeitos de que os editais do PAPPE têm sobre, se não a criação, o fortalecimento de relacionamentos U-E. Aqui estamos tratando a participação apenas em editais do PAPPE, porém, conforme observado nas entrevistas, as empresas tendem a participar em outras formas de apoio, o que de certa forma poderia gerar impactos em relação aos desempenhos da firma relacionando-se com o PAPPE.

Nesta pesquisa não podemos generalizar essa informação, uma vez que não foi possível obter informações detalhadas da participação em outros programas e sua possível relação com o projeto do PAPPE. No mais, conforme observado nas empresas entrevistadas: i) na Alfa, o Programa criou um desdobramento que teve suporte a partir do RHAE, criando um grupo de pesquisa e fortalecendo o relacionamento com universidades e fornecedores; ii) na Beta, a inovação de processo criada a partir do PAPPE foi usada para outros produtos e gerou um novo projeto, aprovado em um edital do TECNOVA; a empresa ainda estuda a possibilidade de participar no RHAE, porém indica que é algo a longo prazo; iii) na Gama, o projeto do PAPPE é um resultado obtido no desenvolvimento de um edital anterior da FINEP; iv) a Delta impulsionou uma pesquisa em andamento a partir do PAPPE, mas não participa de outras formas de apoio devido ao acúmulo de serviços; v) a Épsilon alegou participação em outras formas de apoio para suprir deficiências do PAPPE, como demora de repasse de recursos ou mesmo redução, também participa de programas como o TECNOVA e desenvolve projetos com apoio do SEBRAE e Federação das Indústrias do seu estado.

Tabela 20 - Participação em mais de um edital e efeitos em resultados (%)		
Resultado	Apenas um edital	Mais de um edital
Produto novo para empresa já existente no mercado	44%	15%
Produto Novo para mercado nacional	85%	94%
Produto novo para mercado internacional	42%	53%
Processo tecnológico novo para empresa já existente no mercado	42%	35%
Processo tecnológico novo para o setor	54%	65%
Nova cooperação com Universidade	65%	88%
Nova cooperação Instituto de Pesquisa	27%	29%
Patentes	35%	41%
Publicação de artigos	35%	53%
Novos empregos	71%	59%
Inserção em Novo Mercado	71%	76%

Fonte Pesquisa de campo (2015)

Portanto, a participação em outras formas de apoio público pode ser necessária para suprir uma necessidade que o PAPPE possui (Épsilon), ser um desdobramento ou efeito da inovação desenvolvida (Alfa e Beta), ou mesmo ser o precursor do projeto desenvolvido no Programa (Gama). Os resultados expostos pela Alfa e Beta corroboram o que é exposto na literatura nacional a respeito das relações com instituições de ciência e tecnologia, de que são relacionamentos que se dão em longo prazo. Nesse sentido, considerando o tempo de 24 meses para o desenvolvimento do PAPPE, os relacionamentos criados poderiam ser de curto prazo, para suprir uma demanda da empresa, podendo gerar um relacionamento em longo prazo mediante a participação em outras fontes de apoio público.

Da PINTEC 2008 para a PINTEC 2011 houve um crescimento de 22,8% para 34,6% de empresas industriais que utilizaram ao menos um instrumento de apoio governamental. No

período 2009-2011 atingiu-se um número de cerca de 14,3 mil empresas industriais que utilizaram algum tipo de incentivo federal para desenvolver suas inovações de produto e/ou processo, número aproximadamente 64,4% maior do que o período anterior. A proporção aumenta com o tamanho da empresa 33,4% (entre 10 e 99 pessoas ocupadas), 40,4% (entre 100 e 499 pessoas ocupadas), 54,8% (500 ou mais pessoas ocupadas); segue-se o padrão observado na publicação anterior, na qual as grandes empresas são relativamente mais beneficiadas pelos programas governamentais (PINTEC, 2011)

De modo geral, os resultados da PINTEC 2011 mostram que os instrumentos mais utilizados pelas empresas inovadoras foram o financiamento para compra de máquinas e equipamento, correspondendo a 25,6%. Outros programas de apoio que agregam bolsas oferecidas pelas FAPs e pelo RHAE, programas de aporte de capital de risco do BNDES e da FINEP, e outros, como compra governamental, incentivos fiscais concedidos pelos estados para desenvolvimento de P&D, etc., correspondendo a 7,9%. Dentre os menos utilizados estão o financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades ou institutos de pesquisa, com 1,3%, e a subvenção econômica, com 1%.

Das empresas que implementaram inovações entre 2009-2011, apenas 439 empresas utilizaram a subvenção econômica como forma de apoio governamental. No entanto, tem de se considerar dois aspectos se analisarmos especificamente o PAPPE: i) frequência de abertura de editais de subvenção econômica; ii) empresas que entram no universo PINTEC. Se desconsiderarmos os editais lançados pelas FAPs da primeira versão do PAPPE, no qual a modalidade de subvenção ainda não era aplicada, e considerarmos o tempo de desenvolvimento do projeto (24 meses), apenas as empresas que participaram de editais de 2005 a 2008 (cerca de 296⁷²) poderiam estar incluídas na PINTEC 2011 como empresas que utilizaram subvenção econômica para inovar.

Ademais, deve-se considerar que as publicações da PINTEC analisam empresas com no mínimo 10 pessoas ocupadas, e como visto nesta pesquisa muitas das empresas participantes do PAPPE possuem menos de 10 empregados em suas estruturas. Nesta pesquisa esse grupo de empresa representa cerca de 60% da amostra, enquanto na pesquisa de Carrijo (2011) correspondia a aproximadamente 56%. Portanto, percebe-se uma incidência do Programa sobre empresas muito pequenas, que não participariam das pesquisas realizadas

⁷²Considerando os resultados dos editais que se obteve relação de empresas aprovadas quando foi feita a amostra alvo desta pesquisa. Ademais, deve ainda considerar que nem todas teriam ao menos 10 funcionários em suas estruturas.

pelo IBGE, de modo que os dados da PINTEC podem não representar a real contribuição da subvenção econômica sobre a capacidade inovativa das empresas.

No questionário online, uma das seções destinava-se à busca de informações a respeito da participação das empresas em outras formas de apoio, podendo observar os seguintes valores por agente/instituição: i) Governo Federal (39% conhecem e participam – 34% conhecem, mas não participam – 27% não têm conhecimento); ii) Governo Estadual (45% conhecem e participam – 29% conhecem, mas não participam – 26% não têm conhecimento); iii) SEBRAE (34% conhecem e participam - 39% conhecem, mas não participam - 27% não têm conhecimento); iv) FINEP (31% conhecem e participam - 41% conhecem, mas não participam - 29% não têm conhecimento).

A respeito das políticas públicas que poderiam contribuir para o aumento da competitividade do setor produtivo do seu segmento, as firmas destacam como relevante ou muito relevante: i) programas de capacitação profissional e treinamento técnico (95%); ii) melhorias na educação básica (81%); iii) programas de apoio à consultoria técnica (82%); iv) estímulos à oferta de serviços tecnológicos (90%); v) programas de acesso à informação (82%); vi) linhas de crédito e outras formas de financiamento (84%); vii) incentivos fiscais (84%); políticas de fundo de aval (68%); programas de estímulo ao investimento (85%). A inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa, as dificuldades ou entraves burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento, a exigência de aval/garantias por parte das instituições de financiamento, e os entraves que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento, são as dificuldades destacadas como relevantes ou muito relevantes por 71%, 85%, 74% e 71% das empresas, respectivamente. Os programas ou ações específicas para seus segmentos promovidos pelo Governo Federal são avaliados positivamente por 62% das empresas, enquanto 21% afirmam não ter elementos para avaliá-lo.

Das empresas participantes da pesquisa, 57% acreditam que a divulgação e o acesso aos programas são amplos. Os resultados aqui apresentados são importantes para sublinhar o papel do governo no estímulo à atividade inovativa, melhorando o desempenho das firmas e sendo capaz de fortalecer as relações entre os agentes que compõem o SNIB.

Conclusão

A partir do reconhecimento das políticas públicas voltadas para o fomento da inovação no cenário brasileiro, este trabalho teve como objetivo avaliar uma linha de financiamento público a projetos inovadores – o PAPPE – lançada em 2003, que desde 2006 opera em modalidade de subvenção econômica, caracterizada pelo seu caráter descentralizado, uma vez que é coordenado pela FINEP e operado pelas FAPs estaduais.

O estudo parte da consolidação da abordagem de Sistema Nacional de Inovação e do Modelo de Hélice Tripla, entendendo o Programa como uma política de fomento à inovação, capaz de criar ou fortalecer a cultura de pesquisa no setor produtivo, impactando na busca por conhecimentos científico-tecnológicos, consequentemente, agindo para confirmar as relações entre o setor produtivo e a estrutura científica.

Para avaliar tal política, desenvolveu-se uma pesquisa intitulada “Interação PAPPE”, dividida em duas etapas. A primeira, constituída de um questionário *online*, com questões relacionadas às características das empresas, os aspectos observados na condução do projeto aprovado no PAPPE e os impactos identificados nas firmas a partir da participação no Programa. A partir de contatos com 20 FAPs e/ou análise dos resultados das chamadas dos editais do PAPPE em seus respectivos sítios eletrônicos, identificou-se uma relação de 835 empresas, com 870 projetos aprovados no Programa.

Após reunir essa relação, buscou-se identificar os contatos de tais empresas, a partir de buscas em suas *web* páginas ou solicitando-os diretamente às FAPs, tendo sido identificados contatos de um total de 611 empresas. Após vários contatos com as empresas, e da constatação de muitos contatos inválidos, foi possível atingir um total de 304 empresas que efetivamente receberam o convite. Desse total, apenas 65 firmas responderam ao questionário, embora tenham sido identificadas empresas com participação em mais de um edital, totalizando ao todo 83 projetos apoiados pelo PAPPE.

Dentre os principais resultados do PAPPE observados na pesquisa tem-se “novo produto no mercado nacional” e “novos processos tecnológicos para o setor de atuação”. Outras inovações que se destacaram foram “produto novo para o mercado internacional”, “produto novo para a empresa, mas já existente no mercado” e “processo tecnológico novo, mas já existente no setor de atuação da empresa”. Diferenciando-se do padrão apontado pelas

publicações da PINTEC, há uma predominância das inovações de produto sobre as inovações de processo, ainda que essas últimas tenham tido resultados satisfatórios.

Tais resultados acompanham o que se observou da análise de Carrijo (2011), principalmente quando se analisa a capacidade das empresas em inovarem para fora, e não apenas para dentro, como acontece em suas congêneres, que tendem a investir em atividade de P&D a partir da aquisição de máquinas e equipamentos, conforme apontam as publicações da PINTEC. Uma vez que a inovação de produto tende a exigir maiores esforços inovativos por parte das empresas, a política do PAPPE justifica-se no apoio a projetos cooperativos de maior risco, custo e incerteza, capazes de criarem novos produtos.

Considerando os graus de incerteza associados a vários tipos de inovações, o PAPPE tem sido capaz de atuar para que as empresas lidem com todos os níveis de incerteza, conforme os listados por Freeman e Soete (2008), principalmente em níveis mais altos. Esse tipo de financiamento age ainda para as empresas superarem o risco tecnológico presente na fase de P&D do processo inovativo, não sendo capaz de agir contra o risco de mercado ou gerencial. Nesse último encontram-se, por exemplo, a falta de pessoal qualificado, tomada de decisões equivocadas, desenvolvimento do projeto e alocação de recursos de maneira compatível, dentre outros. A capacitação de mão de obra é importante para a condução da inovação, algo que no cenário brasileiro as empresas destacam como uma das grandes dificuldades a serem enfrentadas, devido à falta de profissionais capacitados no País.

A segunda etapa, por sua vez, constituiu-se de entrevistas não presenciais com 5 empresas participantes da primeira etapa, a fim de se buscar novas informações a respeito dos projetos desenvolvidos que não são possíveis de se obterem a partir de um questionário com questões objetivas. Para tal, foi desenvolvido um questionário base, utilizado mais como roteiro que, de acordo com o curso da entrevista, não foi seguido à risca.

Essa fase, em especial, foi capaz de mostrar as diferentes relações do projeto desenvolvido no PAPPE com outras formas de apoio público, identificadas a partir da necessidade em superar as lacunas existentes na execução do Programa, da relação com um projeto apoiado anteriormente com financiamento público, ou mesmo de um desdobramento do projeto apoiado ao impactar no relacionamento com grupos de pesquisa envolvidos em outros projetos. Ainda foi possível identificar a relação de longo prazo que é exposta pela literatura a respeito das relações do setor produtivo com instituições de ciência e tecnologia, destacando-se o apoio governamental no fortalecimento de tais relações.

De modo geral, percebe-se que as empresas buscam fontes de apoio para cada etapa do processo de inovação, de modo que seria importante uma articulação entre as instituições de fomento, a fim de garantir suporte para cada estágio do processo inovativo das empresas e, conseqüentemente, diminuir os riscos e incertezas associados às diferentes etapas do processo. Os recursos não reembolsáveis e as bolsas para inserir pesquisadores no setor produtivo possuem vínculos com determinados estágios do processo de inovação, como estudos de viabilidade, desenvolvimento de protótipos, desenvolvimento de produto/processo etc. (RAPINI, 2010), não alcançando etapas que lidam com riscos e incertezas de mercado.

Em relação às dificuldades enfrentadas pelas empresas a pesquisa mostra que as dificuldades mais importantes encontradas pelas empresas para o desenvolvimento do projeto são a “falta de mão de obra qualificada” e a “demora na liberação dos recursos financeiros”. As empresas entrevistadas destacam que a burocracia durante a participação no programa é um dos maiores obstáculos a serem superados, sendo o ponto fraco do PAPPE, que por vezes pode interromper o andamento do projeto, que tem um período de execução de 24 meses.

Outro problema destacado pelas empresas entrevistadas seria não apenas o atraso na liberação dos recursos, mas como o corte dos mesmos quando repassados pela FAP. Isso, conseqüentemente, afeta o projeto da empresa, podendo comprometer sua capacidade de inovar. No entanto, de modo geral, as empresas consideram que vale a pena enfrentar os entraves burocráticos dos programas de financiamento público, destacando a importância de instrumentos como o PAPPE para o setor produtivo brasileiro.

As empresas consideram, em sua maioria, que as divulgações dos editais como os do PAPPE são amplas, mas defendem que a inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa e os entraves que dificultam o acesso às fontes de financiamento são problemas ainda enfrentados pelo setor produtivo brasileiro, sobretudo quando nos referimos à micro e pequenas empresas. De modo geral, os programas ou ações específicos para o segmentos das empresas foram avaliados positivamente pelas firmas da amostra, portanto, sublinha-se a importância das recentes mudanças introduzidas na agenda governamental.

A partir da abordagem de Sistema Nacional de Inovação e do Modelo de Hélice Tripla, este trabalho contribui para o entendimento das vantagens e limitações do PAPPE. Embora o Programa seja pouco inclusivo e com problemas, parece ser uma importante ferramenta da política de inovação brasileira, estimulando a pesquisa dentro das empresas e a busca por novos conhecimentos, impactando não apenas na geração de novos produtos e

processos, mas influenciando a cooperação com outros agentes que formam o SNIB, que no contexto nacional, de um modo geral, não tem sido capaz de se desenvolver de modo a criar fluxos bilaterais retroalimentadores.

Ademais, é preciso destacar que à medida que o Sistema Nacional de Inovação se desenvolve e se consolida, as interações entre ciência e tecnologia se tornam essenciais para o desenvolvimento econômico. Com a capacidade de absorção das empresas, de um lado, e a capacidade de geração de novos conhecimentos da base científica, de outro, define-se a frequência e o tipo das cooperações, evidenciando seu caráter *path dependency*. Por fim, a pesquisa contribui para com a avaliação de recentes mudanças observadas no cenário nacional, no qual não se encontra uma vasta literatura que as analise, especialmente quando se buscam dados primários sobre as empresas apoiadas pelas linhas de fomento e seus diferentes impactos.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, E. M.; Sistema de inovação no brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Revista de Economia Política*, vol. nº 3 (63), julho-setembro 1996a.

_____. Estruturas financeiras, funcionalidade e sistemas de inovação: notas introdutórias sobre uma articulação necessária. *Nova Economia*. Belo Horizonte, v. 6, n.2, p. 113-132, 1996b.

_____. National Systems of Innovation and Non-OECD Countries: Notes About a Rudimentary and Tentative “Typology”. *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 19, nº 4 (76), October-December, 1999.

_____. Base técnico-científica, P&D e inovação. Estudo da dimensão territorial do PPA. Estudos Perspectivos Setoriais e Temáticos Módulo 4. Nota Técnica. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília, Dezembro de 2006.

_____. Catching up no século XXI: construção combinada de sistemas de inovação e de bem-estar social. In: Crescimento Econômico: estratégias e instituições. Capítulo 3, p. 55-83. IPEA, 2009.

ALBUQUERQUE, E.M; SILVA, L.A; PÓVOA, L. Diferenciação intersetorial na interação entre empresas e universidades no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, v.19, p. 95, jan/mar 2005.

ALBUQUERQUE, E. M.; SICSU, J. Inovação institucional e estímulo ao investimento privado. *São Paulo em Perspectiva*, 14(3) 2000.

ANDERSSON, M.; KARLSSON, C. Regional innovation systems in small medium-sized regions. JIBS, CESIS, paper nº 10, August, 2004.

ARVANITIS, S.; SYDOW, N.; WOERTER, M. Is there any impact of University-Industry knowledge transfer on innovation and productivity? An empirical analysis based on swiss firm data. *Review of Industrial Organization*, v. 32, n. 2, p. 77-94.

AVELLAR, A. P. M.. Avaliação de políticas de fomento à inovação no Brasil: impacto dos incentivos fiscais e financeiros em 2003. 2007. 171 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2007.

_____. Avaliação do Impacto do PDTI sobre o Gasto em Atividades de Inovação e em P&D das empresas industriais. Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil. IPEA, 2008.

_____. Impacto das Políticas de Fomento à Inovação no Brasil sobre o Gasto em Atividades Inovativas e em Atividades de P&D das Empresas. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v.39, n. 3, p. 629-649, Julho-Setembro 2009.

AVELLAR, A. P. M.; ALVES, P. F. Avaliação de impacto de Programas de Incentivos Fiscais à inovação – um estudo sobre os efeitos do PDTI no Brasil. *Revista Economia*, Janeiro/Abril 2008.

AVELLAR, A. P. M.; OLIVEIRA, F. C. B. O comportamento do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro no período de 2000 a 2007. *Revista Economia Ensaios*, v. 23, n.1, 2008.

AUTM. Bayh-Dole Act. Association of University Technology Managers. Disponível em: <<https://www.autm.net/advocacy-topics/government-issues/bayh-dole-act/>>.

BAPTISTA, M. A abordagem neoschumpeteriana: desdobramentos normativos e implicações para política industrial. Tese (doutorado). Campinas: Unicamp, 1997.

BASTOS, V. D. Incentivo à inovação: tendência internacionais e no Brasil e o papel do BNDES junto às grandes empresas. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 11, nº 21, p. 10-138, jun. 2004.

CALZOLAIO, A; DATHEIN, R. Políticas fiscais de incentivo à inovação: uma avaliação da Lei do Bem. In: XV ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL – ANPEC. Porto Alegre, 2012.

CARRIJO, M. C. Inovação e relações de cooperação: uma análise sobre o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE). 2011. 216 f. Tese de Doutorado em Economia, com concentração em Políticas Públicas e Desenvolvimento Econômico – Programa de Pós-Graduação em Economia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

CARRIJO, M. C.; BOTELHO, M. R. A. Cooperação E inovação: uma análise dos resultados do PrOgrama de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE). *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas (SP), 12 (2), p. 417-448, julho/dezembro 2013.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES. H. M. Sistema de inovação e desenvolvimento as implicações de política. São Paulo em Perspectiva. vol.19 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2005.

CASSIOLATO, J. E.; RAPINI, M. S.; BITTENCOURT, P. A relação Universidade-indústria no Sistema Nacional de Inovação Brasileiro: uma síntese do debate e perspectivas recentes. Research paper 11/07. RedeSist – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

CASTRO, P. P.; TEIXEIRA, A. L. S.; LIMA, J. E. A relação entre os canais de transferência de conhecimento das Universidades/IPPS e o desempenho inovativo das firmas no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*. Campinas (SP), 13 (2), p. 345-370, julho/dezembro 2014.

CONTROL LAB. Point of care: a tecnologia laboratorial em questão. Disponível em: <http://www.controllab.com.br/qualifique/pop_ed21_point_of_care.htm> Acesso: jan./2016.

CORDER, S. Financiamento e incentivos ao sistema de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: quadro atual e perspectivas. 2004. 234 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CORONEL, D. A.; CAMPOS, A. C.; AZEVEDO, A. F. Z; Carvalho, F. M. A. Impactos da política de desenvolvimento produtivo na economia brasileira: uma análise de equilíbrio geral computável. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 41, n. 2, p. 337-365, ago 2011.

CORONEL, D. A.; AZEVEDO, A. F. Z.; CAMPOS, A. C. Política industrial e desenvolvimento econômico: a reatualização de um debate histórico. *Revista de Economia Política*, 34 (1), 2014.

CSV. Dengue NS1 Antígeno: Uma nova abordagem diagnóstica. Central Sorológica de Vitória. Disponível em: <<http://csvlab.com.br/download/Dengue-medicos.pdf>> Acesso: jan./2016.

DALMARCO, G. Fluxo de conhecimento na interação universidade-empresa: uma análise de setores tradicionais e de alta tecnologia no Brasil e na Holanda. 2012. 191 f. Tese (Doutorado

em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2012.

DE NEGRI, F.; ALVES, P.; KUBOTA, L. C.; CAVALCANTE, L. R.; DAMASCENO, E. Perfil das empresas integradas ao Sistema Federal de C&T&I no Brasil e aos Fundos Setoriais: uma análise exploratória. In: Relatório de Pesquisa do Projeto Metodologia de Avaliação de Resultados de Conjuntos de Projetos Apoiados por Fundos Públicos de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T&I). Brasília: Ipea, 2010.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. In: *Research Policy*, vol. 11, 1982, pp. 147-162.

_____. The nature of the innovative process. In: DOSI, G. et al. (eds.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988.

EDQUIST, C. The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. Druid Conference, Aalborg, June 12-15, 2001.

_____; *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter/Cassell, 1997.

ESCOLA POLITÉCNICA UNIVERSITÁRIA DE SÃO PAULO. Os benefícios das Leis de Inovação. P&D Poli – Empresas. Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/pesquisa/pad-poli-empresas/47-os-beneficios-das-leis-de-inovacao.html>>

ETZKOWITZ, H. Hélice tripla Universidade-Indústria-Governo: inovação em movimento. Porto Alegre. Edipucrs, 1ª reimpressão, 2013.

_____. Research groups as “quasi-firms”: The invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 32(1), 109-121, 2003.

_____. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. *Research Policy*, 27(8), 823-833, 1998.

ETZKOWITZ, H., & BRISOLLA, S. N. Failure and success: the fate of industrial policy in Latin America and South East Asia. *Research Policy*, 28(4), 337-350, 1999.

ETZKOWITZ, H., & LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and —mode2 to a triple helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.

_____.; Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University–Industry–Government Relations. Cassell Academic, London, 1997.

FAPESP. PITE-FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/61>>. Acesso: Janeiro de 2016.

_____. Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE). Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.bv.fapesp.br/pt/3/pesquisa-inovativa-em-pequenas-empresas-pipe/>>. Acesso: Janeiro de 2016.

_____. PAPPE/PIPE. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/5747/>>. Acesso: Dezembro de 2015.

FIGUEIREDO, P. C. N. O Triângulo de Sábato e as alternativas brasileiras de inovação tecnológica. *Rev. Adm. Púb.*, Rio de Janeiro, 27 (3): 84-97, jul./set. 1993.

FIOCRUZ. Aptâmeros em diagnose e terapia. Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em <<https://sact.bio.fiocruz.br/2015/images/pdfs/apresentacoes/2015/6-5-2015/sotiris-missailidis-06-05-15.pdf>> Acesso: jan. 2016.

FINEP. PAPPE já liberou R\$ 6,35 milhões. FINEP – Notícias, Brasil, 30 de Junho de 2004. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=376>> Acesso em 19 de Outubro de 2014.

_____. Segunda etapa do Pappe deve contar com R\$ 500 milhões do governo. FINEP – Notícias, Brasil, 02 de Setembro de 2005. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=727>> Acesso em 19 de Outubro de 2014.

_____. FINEP vai destinar R\$ 209 milhões para subvenção em empresas. FINEP – Notícias, Brasil, 17 de Julho de 2006. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=949>> Acesso em 19 de Outubro de 2014.

_____.Rio Inovação tem R\$ 30 milhões para micro e pequenas. FINEP – Notícias, Brasil, 28 de Novembro de 2007. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=1364>> Acesso em 09 de Fevereiro de 2015.

_____.Bahia recebe R\$ 16,5 milhões para inovação. FINEP – Notícias, Brasil, 19 de Fevereiro de 2008. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=1421>> Acesso em 09 de Fevereiro de 2015.

_____.Programa de pesquisa atrai 235 projetos em Minas. FINEP – Notícias, Brasil, 28 de Fevereiro de 2008. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=1432>> Acesso em 09 de Fevereiro de 2015.

_____.Programa Pappe-Subvenção já opera em 12 estados. FINEP – Notícias, Brasil, 15 de Outubro de 2009. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=1998>> Acesso em 09 de Fevereiro de 2015.

_____.Pappe Integração recebe propostas de parcerias a partir de 10 de março. FINEP – Notícias, Brasil, 04 de Março de 2010. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=2139>> Acesso em 19 de Outubro de 2014.

_____.Dezoito instituições se candidatam a operar Pappe Integração. FINEP – Notícias, Brasil, 22 de Abril de 2010. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=2185>> Acesso em 09 de Fevereiro de 2015.

_____.Finep e FAPESP lançam dois editais de apoio a empresas inovadoras. FINEP – Notícias, Brasil, 18 de Maio de 2012. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=2867>> Acesso em 09 de Fevereiro de 2015.

_____. Tecnova está a todo vapor. FINEP – Notícias, Brasil, 20 de Fevereiro de 2014.. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/descentralizacao/tecnova>>. Acesso: jan./2016.

_____. Finep e FAPESP lançam chamada para o Sirius. FINEP – Notícias, Brasil, 08 de Setembro de 2014. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?noticia=3704>> Acesso em 09 de Fevereiro de 2015.

_____. Tecnova. FINEP. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/descentralizacao/tecnova>>. Acesso: jan./2016.

_____. Prime. FINEP. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prime>>. Acesso: jan./2016.

FIGUEIREDO, P. C. N. O Triângulo de Sábato e as alternativas brasileiras de inovação tecnológica. *Rev. Adm. Púb.*, Rio de Janeiro, 27 (3): 84-97, jul./set. 1993.

FNDCT. Subvenção Econômica para Inovação. MCTI. Disponível em <<http://fndct.mcti.gov.br/subvencao-economica-para-inovacao>>. Acesso: Novembro de 2015.

JOHNSON, B.; LUNDVALL, B-Å. Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Orgs.). *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ; Contraponto, 2005, p. 83-130.

FREEMAN, C. The “National System of Innovation” in historical perspective. In: *Journal of Economics*, n. 1, vol. 19. Cambridge, 1995, pp. 5-24.

FREEMAN, C.; SOETE, L. A Economia da Inovação Industrial. Clássicos da Inovação. Editora UNICAMP, 2008.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Shelf Life: uma pequena intrdoução. *Revista FiB*. Disponível em <<http://www.revista-fi.com/materias/188.pdf>> Acesso: jan./2016.

GIBBONS, M.; LIMOES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. TROW, M. The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies. London: Sage, 1994.

GODIN, B. The linear model of innovation: the historical construction of an analytical framework. *Science, Technology, & Human Values*. Volume 31, number 6, November 2006, 639-667.

IBGE. Pesquisa de inovação tecnológica (PINTEC, 2000). Rio de Janeiro, 2002.

_____. Pesquisa de inovação tecnológica (PINTEC, 2003). Rio de Janeiro, 2005.

_____. Pesquisa de inovação tecnológica (PINTEC, 2005). Rio de Janeiro, 2007.

_____. Pesquisa de inovação tecnológica (PINTEC, 2008). Rio de Janeiro, 2010.

_____. Pesquisa de inovação tecnológica (PINTEC, 2011). Rio de Janeiro, 2013.

IBM. Introdução à plataforma Eclipse. IBM Developer Works. Disponível em: <<http://www.ibm.com/developerworks/br/library/os-eclipse-platform/>>. Acesso: Jan. 2016.

JOHNSON, B.; LUNDVALL, B. A. Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A., organizadores. *Conhecimento, sistema de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro. Editora UFRJ/Contraponto, p. 83-130, 2005.

KLEVORICK, A. K.; LEVIN R.C.; NELSON, R.R.; WINTER, S.G. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. *Research Policy* 24 185-205, 1995.

KUPFER, D. Uma abordagem neo-shumpeteriana da competitividade industrial. In: *Ensaio FEE*, n. 1, vol. 17. Porto Alegre, 1996, pp. 355-372, 1996.

LASTRES, H.; CASSIOLATO, J.; ARROIO, A. *Conhecimento, Sistemas de inovação e desenvolvimento*. Editora UFRJ – Coleção Economia e Sociedade - Contraponto, Rio de Janeiro, 2005.

LEI DO BEM. Incentivos fiscais à pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica. Disponível em: <<http://www.leidobem.com/lei-do-bem-inovacao/>>

LIMA, R. J. C.; BAÊTA, A. M. C.; PAIVA, V. P., BAÊTA-LARA, F. M. C. O Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE) e as conexões entre agentes de inovação: estudo em Minas Gerais. III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos. II Simpósio Internacional de

Inovação e Sustentabilidade. Anais do III SINGEP e II S2IS – São Paulo – 09, 10 e 11/11/2014.

LONGO, W.P.; KRAHE, P.R.; MARINHO, V.M.C. Incentivos governamentais não fiscais: estratégia para fomentar a inovação tecnológica. Rio de Janeiro: FIRJAN, *Cadernos de Tecnologia*, v.2, 2002.

LUNDVALL, B. A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. Dosi, G. et al., *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988.

LUNDVALL, B. A. *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers, 1992.

LUNDVALL, B; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S.; DALUM, B.; National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy* 31 (2002) 213–23.

MATESCO, V.R.; TAFNER, P. O Estímulo aos investimentos tecnológicos: o impacto sobre as empresas brasileiras. *Texto para Discussão IPEA*, nº 429, julho, 1996.

MAZZUCATO, M. The Entrepreneurial State. DEMOS. Disponível em <http://www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial_State_-_web.pdf>. Acesso: Novembro de 2015.

MEIRELLES, J. G. P. Apresentação. Ideias Fundadoras. Revista Brasileira de Inovação. Volume 3. Número 2. P. 237-282 Julho/Dezembro 2004.

MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. Universities in National Innovation Systems, in Fagerberg, J.; Mowery, D.C.; Nelson, R.R. (orgs.), *The Oxford Hand book of innovation*, Oxford: Oxford University Press, 2004.

MOWERY, D.; ROSENBERG, N. Trajetórias da inovação a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX. *Editora Unicamp*, 1ª edição.

NASSIF, A. National innovation system and macroeconomia policies: Brazil and India in comparative perspective. United Nations Conference on trade development. Discussion pappers nº 184, May 2007.

NUPEHA. IT médico evita falhas de energia e garante segurança do paciente. Núcleo de Pesquisa e Estudos Hospital Arquitetura. <<http://www.hospitalarquitetura.com.br/servicoes-e>

tecnologia/33-it-medico-evita-falhas-de-energia-e-garante-seguranca-do-paciente.html>

Acesso: jan./2016.

OECD. *The Knowledge-based economy*. Paris: OECD Publications, 1996.

_____. *National Innovation Systems*. Paris: OECD Publications, 1997.

_____. *Dynamising National Innovation Systems*. 2002. Paris: OCDE Publications, 2002a.

_____. *Science, Technology and Industry Outlook*. Paris: OECD Publications, 2002b.

_____. *Science, Technology and Industry Outlook 2010*. Paris: OCDE Publications, 2010.

_____. *Science Technology and Industry Scoreboard: Innovation for growth and society* 2015. Paris: OCDE Publications, 2015.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v. 13, p. 343-373, 1984.

PAVITT, K. The Social Shaping of the national science base, *Research Policy*, v.27,n.8, p.793-805, 1998.

RAPINI, M. S. Interação Universidade-Empresa no Brasil: Evidência do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v.37, n.1, p. 211-233, Janeiro-Março 2007.

_____. O Financiamento aos investimentos em inovação no Brasil. 2010. 146 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2010.

RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V.P.; CALIARI, T. Como a interação universidade-empresa é remunerada no Brasil: evidências dos grupos de pesquisa do CNPq. *Texto para discussão* nº 513. CEDEPLAR, FACE, UFMG. Belo Horizonte. Março de 2015.

RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V. P.; SILVA NETO, F. C. C.. A natureza do financiamento influencia na interação universidade-empresa no Brasil? *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas (SP), 13 (1), p.77-108, Janeiro/Junho 2014.

RIGHI, H. M.; RAPINI, M. S. Metodologia e apresentação da Base de Dados do Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisa Científica e

Tecnológica (CNPq). In: Suzigan, W.; Albuquerque, E. M.; Cario, S. A ; Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil. Economia Política e Sociedade. FAPESP, Editora Autêntica, 2011.

ROSENBERG, N. Inside the Black Box: technology and economics. Cambridge: Cambridge University Press, Cap. 1, 1982 (versão português, 2006, Editada Unicamp).

SÁBATO, J.; BOTANA, N. La ciência y la tecnologia em el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, 1(3), 15-36.

SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. Estado e Inovação. In: Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil. IPEA, 2008.

SALLES FILHO, S. Quanto vale o investimento em ciência, tecnologia e inovação? Agência Dicyt. Ciência Brasil. São Paulo, 20 de Junho de 2011. Disponível em: <<http://www.dicyt.com/noticia/quanto-vale-o-investimento-em-ciencia-tecnologia-e-inovacao>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de Inovação. In: Economia da Inovação Tecnológica. Victor Pelaez – Tamás Szmrecsányi. Editora Hucitec – Ordem dos Economistas do Brasil, São Paulo, 2006.

SCHAEFFER, P.R.; RUFFONI, J.; PUFFAL, D. Razões, benefícios e dificuldades da interação universidade-empresa. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas (SP), 12 (1), p. 105-134, janeiro/junho 2015.

SCHUMPETER, J. Capitalismo, Socialismo e Democracia. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

_____. Teoria do Desenvolvimento. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SEBRAE. Apoio financeiro à inovação compartilha custos e riscos de pesquisa e desenvolvimento. Programas de subvenção econômica. Disponível em <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/Programas-de-subsven%C3%A7%C3%A3o-econ%C3%B4mica>>. Acesso: Novembro de 2015.

_____. Critérios de classificação de empresas: MEI – ME – EPP. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154&%5E%5E>>. Acesso em dez./2015. .

STAL, E.; FUJINO, A. As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da Lei da Inovação. *Cadernos de Pós-Graduação-Administração*. São Paulo. v. 4, n. 1, especial RAI, p. 269-283, 2005.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Instituições e Políticas Industriais e Tecnológicas: Reflexões a Partir da Experiência Brasileira. *Estudos econômicos*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 7-41, Janeiro-Março, 2010.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil. *Economia Política e Sociedade*. FAPESP, Editora Autêntica, 2011.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. In: Suzigan, W.; Albuquerque, E. M.; Cario, S. A ; Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil. *Economia Política e Sociedade*. FAPESP, Editora Autêntica, 2011.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. GARCIA, R.; RAPINI, M.; University and Industry Linkages Brazil: some preliminary and descriptive results. *Seoul Journal of Economics*, vol.22, n4, 2009.

VIALE, R.; ETZKOWITZ, H. Third Academic Revolution: polyvalent knowledge; the “DNA” of the Triple Helix. *Triple Helix 5*, Turin, Italy, 2005.

VILLASCHI, A. Anos 90: uma década perdida para o sistema nacional de inovação brasileiro? *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 2, p. 3-20, abr./jun. 2005.

WEISZ, J. Mecanismos de apoio à inovação tecnológica. SENAI – Departamento Nacional – 3. ed. – Brasília, 2006.

Anexos

Anexo I

Declaração de Pesquisa de Mestrado



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA



DECLARAÇÃO

Atesto, para os devidos fins, que Pedro Henrique Torres é aluno de Mestrado do Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Uberlândia e encontra-se sob minha orientação. A pesquisa sobre o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE) é o foco de sua Dissertação de Mestrado, que deverá ser concluída em Fevereiro de 2016.

Os dados e informações que compõem o questionário serão sistematizados e analisados de forma conjunta, de modo a não permitir a identificação da empresa respondente e, assim, assegurar o seu sigilo.

Coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Marisa dos Reis Azevedo Botelho
Programa de Pós-graduação em Economia
Instituto de Economia - Universidade Federal de Uberlândia

Uberlândia, 20 de maio de 2015.

Anexo II

Questionário para as empresas - Survey

Seção 1 - Identificação da empresa e pessoal ocupado				
Q1	Nome da empresa			
Q2	Ano de Fundação		Q3	Segmento
Q4	Localização		Q5	Número pessoal ocupado
Q6	O principal mercado da empresa		Q7	Tem participação de capital estrangeiro?
Q8	No caso da empresa que exporta, dimensione a porcentagem aproximada das vendas que se destinam ao mercado externo e ao mercado interno:			
Q9	Tem capital aberto?		Q10	Faz parte de algum grupo?

Seção 2 - Descrição do sócio fundador e do pessoal ocupado na empresa				
Q11	Indique as características do empresário no momento da criação da empresa			
	Idade	Sexo	Os pais eram empresários?	Escolaridade
Q12	Identifique a atividade principal que o sócio fundador exercia antes de criar a empresa:			
Q13	Indique o número de pessoas que trabalham na empresa a partir do seu grau de escolaridade			
	Ensino fundamental			
	Ensino Médio			
	Superior incompleto			
	Superior completo			
	Mestre			
	Doutor			
	Pós-doutor			
Q14	Indique o número de pessoas que trabalham na empresa segundo o tipo de relação de trabalho			
	Sócio proprietário			
	Contratos formais			
	Estagiário			
	Terceirizados			
	Famíliares sem contrato formal			

Seção 3 - Participação da empresa em Arranjo Produtivo Local (APL)		
Q15	A empresa faz parte de algum APL?	
Q16	Quais são as principais vantagens que a empresa tem por estar localizada no APL? Indique o grau de relevância para cada uma das alternativas	
	Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	
	Baixo custo de mão-de-obra	
	Proximidade com fornecedores de insumos e matéria prima	
	Proximidade com clientes/consumidores	
	Infraestrutura física	
	Proximidade com produtores de equipamentos	
	Disponibilidade de serviços técnicos especializados	
	Existência de programas de apoio e promoção	
	Proximidade com universidades e centros de pesquisa	
	Q17	Quais as principais dificuldades encontradas dentro do APL? Indique o grau de relevância para cada uma das alternativas
Estabelecer relações de cooperação com concorrentes		
Estabelecer relações de cooperação com instituições de apoio		
Tomar conhecimento das iniciativas das instituições de apoio em relação ao APL		
Ações desarticuladas das instituições de apoio para com o APL		
Contratar mão-de-obra qualificada		
Vender a produção		
Custo ou falta de capital de giro		
Custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações		

Seção 4 - Relações de cooperação ANTES da participação no PAPPE				
Q18	Indique, para cada um dos agentes econômicos abaixo, o grau de frequência com que a empresa realiza atividades de cooperação, se elas são formais ou não e a localização dos parceiros			
	Agente	Frequência	Formalização	Localização
	Empresas associadas (joint venture)			
	Fornecedores			
	Clientes			
	Concorrentes			
	Universidades			
	Institutos de pesquisa			
	Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção			
	Instituições de testes, ensaios e certificações			
	Representação			
	Entidades Sindicais			
	Órgãos de apoio e promoção			
	Agentes financeiros			

Seção 5 - Atividades inovativas ANTES da participação no PAPPE																								
Q19	As atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) na empresa era contínuas eram:																							
Q20	Assinale quais foram os impactos das inovações de produto e/ou processo já implementados (antes do PAPPE) e o seu grau de relevância para a empresa																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Impactos</th> <th>Grau de relevância</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Melhorou a qualidade do produto?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ampliou a gama de produtos ou serviços ofertados?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Permitiu manter a participação da empresa no mercado?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Promoveu maior inserção da empresa no mercado nacional?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Permitiu a empresa entrar no mercado externo?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Criou novas oportunidades de negócios?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aumentou a produtividade da empresa?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reduziu custos de produção?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aumentou a capacitação de recursos humanos?</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Introduziu inovações organizacionais?</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Impactos	Grau de relevância	Melhorou a qualidade do produto?		Ampliou a gama de produtos ou serviços ofertados?		Permitiu manter a participação da empresa no mercado?		Promoveu maior inserção da empresa no mercado nacional?		Permitiu a empresa entrar no mercado externo?		Criou novas oportunidades de negócios?		Aumentou a produtividade da empresa?		Reduziu custos de produção?		Aumentou a capacitação de recursos humanos?		Introduziu inovações organizacionais?	
	Impactos	Grau de relevância																						
	Melhorou a qualidade do produto?																							
	Ampliou a gama de produtos ou serviços ofertados?																							
	Permitiu manter a participação da empresa no mercado?																							
	Promoveu maior inserção da empresa no mercado nacional?																							
	Permitiu a empresa entrar no mercado externo?																							
	Criou novas oportunidades de negócios?																							
	Aumentou a produtividade da empresa?																							
	Reduziu custos de produção?																							
	Aumentou a capacitação de recursos humanos?																							
	Introduziu inovações organizacionais?																							
Q21	Valor médio anual dos dispêndios da empresa com P&D																							
Q22	A empresa possui departamento de P&D?																							
Q23	Indique o grau de relevância para a empresa da aquisição externa de P&D (é quando a empresa adquire atividades de P&D realizadas por outra organização)																							
Q24	Qual grau de facilidade em encontrar e absorver informações tecnológicas?																							
Q25	Indique se empresa já tinha alguma patente em vigor (antes do PAPPE)																							

Seção 6 - A participação da empresa no PAPPE			
Q26	Indique qual (is) o (s) motivo (s) pelo (s) qual (is) a empresa optou por participar do PAPPE:		
Q27	Indique quantos projetos a empresa já teve aprovados no PAPPE e o ano de aprovação:		
	Quantidade projetos		Anos editais
Q28	Indique como tomou conhecimento do PAPPE:		
	Indique quais foram as DIFICULDADES para se adequar às exigências da FAP para submeter um projeto ao edital PAPPE de acordo com o seu grau de relevância:		
Q29	Encontrar o pesquisador que atue na mesma área que a empresa para estabelecer a parceria		
	Desenvolver o projeto		
	Reunir a documentação exigida		
	Estabelecer a contrapartida da empresa		
	Fazer o estudo de viabilidade técnica, econômica e comercial		
	Desenvolver um orçamento compatível com o objetivo proposto pelo projeto		
Q30	Como você avalia a relação estabelecida com a FAP do seu estado:		
Q31	A relação de parceria entre a empresa e o pesquisador, critério necessário para participar do PAPPE, já existia antes ou surgiu a partir da necessidade em se obter o apoio financeiro?		
Q32	Indique a relevância que a empresa atribui à participação do pesquisador no desenvolvimento do projeto durante o PAPPE:		
Q33	Sobre o pesquisador envolvido no projeto PAPPE, ele é de que tipo de instituição		
Q34	Houve necessidade de contratação de pesquisas complementares?		
Q35	Houve necessidade de contratação de pesquisas que a empresa e o agente acadêmico não foram capazes de realizar?		
Q36	Indique com qual infraestrutura a empresa contou para o desenvolvimento do projeto PAPPE:		
Q37	Indique se a empresa se deparou com dificuldades/obstáculos que prejudicaram a implementação do projeto PAPPE da e o seu grau de relevância:		
	Impactos		Grau de relevância
	Demora na liberação dos recursos financeiros		
	Falta de infra estrutura adequada		
	Falta de cooperação entre outras empresas/instituições		
	Falta de insumos de produção		
	Falta de mão de obra qualificada		
	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações		
	Ausência de bom relacionamento entre empresa e pesquisador		
	Prazo muito curto para o desenvolvimento do projeto		

Seção 7 - Indicadores de desempenho APÓS a participação no PAPPE				
Q38	Indique que tipo de inovação tecnológica foi desenvolvida pela empresa a partir do PAPPE			
	Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado?			
	Produto novo para o mercado nacional?			
	Produto novo para o mercado internacional?			
	Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor?			
	Processos tecnológicos novos para o setor de atuação?			
	Criação ou melhoria substancial, do ponto de vista tecnológico, do modo de acondicionamento de produtos embalagem)?			
	Inovações no desenho de produtos?			
	Implementação de técnicas avançadas de gestão ?			
	Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional?			
	Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing ?			
	Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização ?			
Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a atender normas de certificação (ISO 9000, ISO 14000, etc.)?				
Q39	Indique se o PAPPE resultou em patentes para a empresa e qualifique-as			
	Gerou patentes?	Sim ou Não	Quantidade	Localização
Q40	Qual o grau de relevância da patente para a empresa?			
Q41	Indique se o PAPPE resultou em publicação de artigos para empresa e qualifique-os:			
	Gerou artigos?	Sim ou Não	Quantidade	Localização
Q42	Indique se o PAPPE resultou em geração de novos empregos para a empresa:			
	Gerou novos empregos?	Sim ou Não	Quantidade	
Q43	Indique se o PAPPE gerou a possibilidade da empresa inserir-se em novo mercado			
	Inseriu-se em novo mercado?	Sim ou Não	Localização	
Q44	Aumentou o faturamento da empresa?			
Q45	Indique se o PAPPE resultou em outras relações de cooperação além daquela realizada com o pesquisador e qualifique-as, indicando o agente econômico com quem foi realizada a atividade de cooperação, seu grau de relevância, a formalização e a localização deste parceiro			
	Agente	Grau de relevância	Formalização	Localização
	Empresas associadas (joint venture)			
	Fornecedores			
	Clientes			
	Concorrentes			
	Empresas de consultoria			
	Universidades			
	Institutos de pesquisa			
	Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção			
	Instituições de testes, ensaios e certificações			
	Representação			
	Entidades Sindicais			
	Órgãos de apoio e promoção			
Agentes financeiros				
Q46	Indique se a empresa alcançou o objetivo esperado com o PAPPE:			
Q47	Indique como a empresa avalia o PAPPE			

Seção 8 - A participação da empresa em outras formas de apoio público		
Q48	Indique se a empresa participa ou tem conhecimento sobre algum outro tipo de programa ou ações específicas para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições a seguir	
	Governo federal	
	Governo estadual	
	Governo local/municipal	
	SEBRAE	
	FINEP	
Q49	Indique como a empresa avalia os programas ou ações específicas para o segmento onde atua, promovido pelos diferentes âmbitos de governo e/ou instituições	
	Governo federal	
	Governo estadual	
	Governo local/municipal	
	SEBRAE	
	FINEP	
Q50	Considera que a divulgação e o acesso aos programas de apoio são amplos?	
Q51	Indique quais políticas públicas poderiam contribuir para o aumento da competitividade das empresas do segmento em que atua e seu grau de relevância	
	Programas de capacitação profissional e treinamento técnico	
	Melhorias na educação básica	
	Programas de apoio a consultoria técnica	
	Estímulos à oferta de serviços tecnológicos	
	Programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc.)	
	Linhas de crédito e outras formas de financiamento	
	Incentivos fiscais	
	Programas de estímulo ao investimento (venture capital)	
	Q52	Indique os principais obstáculos que limitam o acesso da empresa às fontes externas de financiamento e seu grau de relevância
Inexistência de linhas de crédito adequadas às necessidades da empresa		
Dificuldades ou entraves burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento existentes		
Exigência de aval/garantias por parte das instituições de financiamento		
Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento		

Anexo III

Resultado da chamada pública para selecionar instituições para gerir o PAPPE Subvenção



**Ministério da
Ciência e Tecnologia**



CHAMADA PÚBLICA MCT/FINEP – PAPPE SUBVENÇÃO – 02/2006

Em resposta à segunda etapa da CHAMADA PÚBLICA MCT/ FINEP PAPPE SUBVENÇÃO – 02/2006, a FINEP recebeu 22 propostas com o valor total de R\$ 477 milhões, sendo que R\$ 279 milhões em recursos financeiros pleiteados e R\$ 198 milhões como recursos de contrapartida oferecidos pelas instituições proponentes e seus respectivos consórcios.

Nesta segunda etapa, foram avaliadas as propostas para implementação do programa pelas instituições interessadas selecionadas na primeira etapa. Estas deveriam demonstrar: capacidade financeira, técnica e gerencial de análise, seleção e acompanhamento de projetos de P,D&I; adequação da proposta para implementação do programa; e representação de uma instituição por Estado. Segundo esses critérios, 17 propostas foram aprovadas, representando uma demanda de até R\$ 150 milhões e contrapartida potencial de R\$ 115 milhões. Abaixo a lista de Instituições aprovadas.

Instituição Proponente	UF	Aprovado até (em R\$ mil)
Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal - FAPDF	DF	5.000
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG	GO	3.000
Federação das Indústrias do Estado do Mato Grosso do Sul - FIEMS	MS	2.000
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB	BA	11.000
Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico	CE	6.000
Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA	MA	1.000
Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco	PE	10.000
Serviço de Apoio as Micro e Pequena Empresas - SEBRAE/PI	PI	1.000
Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte - FAPERN	RN	3.000

Instituição Proponente	UF	Aprovado até (em R\$ mil)
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM	AM	4.000
Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – FAPES	ES	2.000
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG	MG	14.000
Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Rio de Janeiro – FAPERJ	RJ	18.000
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP	SP	45.000
Consórcio PAPPE Paraná	PR	10.000
Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas no Estado do Rio Grande do Sul - SEBRAE/RS	RS	9.000
Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina - FAPESC	SC	6.000

Anexo IV



CARTA CONVITE MCT/FINEP – PROGRAMA PAPPE INTEGRAÇÃO 01/2010

Resultado Final - Projetos Aprovados

nº	REF.	TÍTULO	INSTITUIÇÃO	UF	VALOR APROVADO ATÉ	CONTRAPARTIDA APROVADA
REGIÃO CENTRO-OESTE						
1	0624/10	APOIO À PESQUISA E INOVAÇÃO EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS 2	FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA DO DISTRITO FEDERAL - FAPDF	DF	10.000.000,00	5.000.000,00
2	0664/10	INOVAÇÃO NAS EMPRESAS – PAPPE INTEGRAÇÃO GOIÁS	FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE GOIÁS - FAPEG	GO	11.000.000,00	5.500.000,00
3	0662/10	PROGRAMA DE APOIO À INOVAÇÃO PARA AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO MATO GROSSO DO SUL	SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO MATO GROSSO DO SUL – SEBRAE-MS	MS	2.000.000,00	Não exigida
4	0623/10	APOIO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM MICROEMPRESAS E EMPRESAS DE PEQUENO PORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO	FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO MATO GROSSO - FAPEMAT	MT	4.000.000,00	2.000.000,00

nº	REF.	TÍTULO	INSTITUIÇÃO	UF	VALOR APROVADO ATÉ	CONTRAPARTIDA APROVADA
REGIÃO NORTE						
1	0622/10	PROGRAMA PARAENSE DE APOIO À PESQUISA NA EMPRESA	FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO PARÁ – FAPESPA	PA	2.000.000,00	Não exigida
2	0631/10	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO ESTADO DO ACRE	FUNDAÇÃO DE TECNOLOGIA DO ESTADO DO ACRE	AC	2.000.000,00	Não exigida
3	0869/10	PROGRAMA DE APOIO À MICRO E PEQUENAS EMPRESAS NO AMAZONAS_PAPPEAMAZ	FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS - FAPEAM	AM	4.000.000,00	2.000.000,00
4	0716/10	OPERAÇÃO DE RECURSOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PAPPE INTEGRAÇÃO NO ESTADO DE RONDÔNIA	SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL DE RONDÔNIA	RO	2.000.000,00	Não exigida
5	0629/10	INOVA TOCANTINS	SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO TOCANTINS – SEBRAE-TO	TO	2.000.000,00	Não exigida

nº	REF.	TÍTULO	INSTITUIÇÃO	UF	VALOR APROVADO ATE	CONTRAPARTIDA APROVADA
REGIÃO NORDESTE						
1	0620/10	PAPPE INTEGRAÇÃO PERNAMBUCO	FUNDAÇÃO DE AMPARO A CIENCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO - FACEPE	PE	10.000.000,00	5.000.000,00
2	0626/10	PROJETO DE APOIO A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO PIAUÍ	PI	2.000.000,00	Não exigida
3	0621/10	PROGRAMA DE APOIO A PESQUISA EM EMPRESAS NA MODALIDADE SUBVENÇÃO A MICRO EMPRESAS E EMPRESAS DE PEQUENO PORTE DO CEARÁ - PAPPE INTEGRAÇÃO DO	FUNDAÇÃO CEARENSE DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - FUNCAP	CE	10.000.000,00	5.000.000,00
4	0625/10	PAPPE SUBVENÇÃO DO ESTADO DA BAHIA	FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DA BAHIA - FAPESB	BA	16.000.000,00	8.000.000,00
5	0663/10	PAPPE INTEGRAÇÃO NO ESTADO DA PARAÍBA	FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA DO ESTADO DA PARAÍBA - FAPESQ	PB	2.000.000,00	Não exigida
6	0666/10	PROGRAMA DE APOIO À INOVAÇÃO NAS EMPRESAS SERGIPANAS	FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DO SERGIPE – FAPITEC-SE	SE	2.000.000,00	Não exigida
7	0619/10	PAPPE INTEGRAÇÃO – INOVA RN	FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - FAPERN	RN	3.000.000,00	1.000.000,00
8	0665/10	INOVAÇÃO EM MICROEMPRESAS E EMPRESAS DE PEQUENO PORTE (MEEPPS) DO ESTADO DO MARANHÃO – PAPPE INTEGRA-MARANHÃO	FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA E AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO MARANHÃO - FAPEMA	MA	2.000.000,00	Não exigida
9	0630/10	PAPPE INTEGRAÇÃO FAPEAL/FINEP 01/2010	FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE ALAGOAS	AL	2.000.000,00	Não exigida