

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE**  
**RIBEIRÃO PRETO**  
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE**  
**ORGANIZAÇÕES**

**DÉBORA SEGATO MARTINS**

**Modelo para a avaliação da adicionalidade comportamental: uma aplicação em microempresas de base tecnológica beneficiadas com incentivo à inovação tecnológica**

Orientadora: Profa. Dra. Simone Vasconcelos Ribeiro Galina

**RIBEIRÃO PRETO**

**2011**

Prof. Dr. João Grandino Rodas  
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Sigismundo Bialoskorski Neto  
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Marcos Fava Neves  
Chefe do Departamento de Administração

**DÉBORA SEGATO MARTINS**

**MODELO PARA A AVALIAÇÃO DA ADICIONALIDADE COMPORTAMENTAL:  
UMA APLICAÇÃO EM MICROEMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA  
BENEFICIADAS COM INCENTIVO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível no Serviço de Pós-Graduação da FEA-RP/USP.

Orientadora Profa. Dra. Simone Vasconcelos  
Ribeiro Galina

**RIBEIRÃO PRETO**

**2011**

Martins, Débora Segato

Modelo para a avaliação da adicionalidade comportamental: uma aplicação em microempresas de base tecnológica beneficiadas com incentivo à inovação tecnológica . Ribeirão Preto, 2011.

193 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Galina, Simone Vasconcelos Ribeiro

1. Inovação Tecnológica. 2. Incentivo governamental. 3. Avaliação de programas 4. Adicionalidade Comportamental.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Martins, Débora Segato

Título: Modelo para a avaliação da adicionalidade comportamental: uma aplicação em microempresas de base tecnológica beneficiadas com incentivo à inovação tecnológica.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dra. Simone Vasconcelos Ribeiro Galina

Instituição: FEARP/USP

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_



Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre estão presentes em minha vida me apoiando incondicionalmente.





## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS e a Nossa Senhora por sempre acompanharem meus passos e permitirem que eu concretizasse esse trabalho.

À orientadora e Profa. Dra. Simone Vasconcelos Ribeiro Galina, os meus agradecimentos pela orientação, ensinamentos, apoio e pela confiança depositada.

Aos professores Dr. Sérgio Kannebley Júnior e Dr. Erasmo José Gomes pelas valiosas críticas e sugestões no exame de qualificação que permitiram o aprimoramento da pesquisa.

A todos os profissionais que colaboraram com a pesquisa, especialmente os representantes das empresas Farmacore, Nanox, ATCP, Cientistas Associados e Vitrovita e representantes da FINEP, que tanto contribuíram com seus testemunhos e compartilhamento de informações.

A todos os mestres da FEARP que participaram na minha formação e ao pessoal da secretaria da Pós-Graduação por todo o apoio e dicas necessárias.

Aos meus grandes amigos, Camila Arede, Eduardo Cicconi, Flávia Silva, Gabriela Spechoto, Juliana Bezzon, Marcelo Maçonetto, Najla Pinheiro, Rodrigo Esteves, Sabrina Sasaki, Saulo Rodrigues e Soraya Helena, que estiveram presentes na concretização dessa etapa da minha vida.

Aos meus pais, irmãos, cunhada e familiares, por sempre oferecerem palavras de apoio e carinho e pelo exemplo constante de empenho, seriedade e dedicação.

A todos o meu sincero agradecimento.



*“Se, a principio, a ideia não é absurda, então não há  
esperança para ela.” (Albert Einstein)*



## RESUMO

MARTINS, D. S **Modelo para a avaliação da adicionalidade comportamental: uma aplicação em microempresas de base tecnológica beneficiadas com incentivo à inovação tecnológica**. 2011 193 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, 2011.

Diversos autores tratam a necessidade das empresas gerenciarem seu processo de inovação para reforçar sua posição competitiva e de procurarem estratégias competitivas coerentes com as mudanças impostas pelo ambiente. O sucesso da inovação depende, além das fontes técnicas, de competências para gerenciá-las. Seguindo essa lógica, para cumprir com os objetivos dos programas de incentivos à inovação, é preciso, além de proporcionar recursos financeiros e humanos, assegurar que as empresas possuam competências para lidar com a gestão da inovação. Diante do exposto, este trabalho propõe um modelo para a análise da adicionalidade comportamental das empresas beneficiadas pelo programa de Subvenção Econômica da FINEP e o aplica com cinco microempresas de base tecnológica beneficiadas pelo programa. Sendo que o objetivo é de explorar de que maneira a participação no Programa de Subvenção Econômica pode modificar a estratégia e gestão de inovação dessas empresas. O modelo desenvolvido baseia-se no conceito de adicionalidade comportamental e nos modelos de avaliação de instrumentos de incentivos à inovação levantados na literatura. É pautado ainda nas teorias de gestão e estratégia de inovação como forma de captar as possíveis adicionalidades comportamentais no nível do projeto e da empresa. A aplicação do modelo às cinco microempresas de base tecnológica apoiadas pelo programa de subvenção econômica de 2006 mostrou a sua eficácia. Foi possível captar que as empresas apresentaram adicionalidade comportamental em intensidade distinta no nível do projeto e no nível da empresa e também para a dimensão da gestão da inovação e da estratégia da inovação. Essa abordagem não pretende substituir as avaliações já realizadas pela FINEP e sim ser de caráter complementar. Traz uma nova perspectiva para as avaliações de políticas públicas por considerar que a contribuição do instrumento de incentivo à inovação não deve trazer resultados pontuais ou ter caráter redistributivo de recursos, mas sim pode elevar a competência inovativa das empresas por eles beneficiadas, seja no aprimoramento de suas ferramentas ou processo de inovação ou por alterar de forma substancial e positiva a sua estratégia de inovação.

Palavras-Chave: Inovação Tecnológica. Incentivo governamental. Avaliação de programas. Adicionalidade Comportamental.



## ABSTRACT

MARTINS, D. S. **Behavioral additionality evaluation model: application in technology based micro-enterprise benefited by technological innovation incentive.** 2011 193 f. Dissertation (Master). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, 2011.

Several authors address the companies need for managing their innovation process in order to strength its competitive position and for seeking competitive strategies coherent with the changes imposed by the environment. Successful innovation depends, in addition to technical sources, of expertise to manage them. Following this logic, to meet the goals of the innovation incentives programs, we must ensure that companies have responsibilities to deal with the management of innovation, besides providing financial and human resources. Given the above, this paper proposes a behavioral additionality evaluation model of companies benefited by FINEP Economic Support Program and applies it to five technology based micro-enterprise. Since the goal is to explore how the participation in the Economic Support Program can modify the strategy and innovation management of these companies, the model is based on the concept of behavioral additionality and the evaluation models of technological innovation incentive raised in the literature. It is based on the theories of management and innovation strategy as a way to capture the possible behavioral additionality at the project and company level. The application of the model with the five technology based micro-enterprise benefited by FINEP Economic Support Program of 2006 showed its effectiveness. It was possible to capture that companies had different intensity of behavioral additionality at the project and the company level and also at the innovation management and innovation strategy dimension. This approach is not intended to replace the evaluation already carried out by FINEP, but to be used as complementary. It brings a new perspective for the public polices evaluation by considering that the contribution of the stimulate innovation instrument should not bring specific results or not have redistributive resources character, but can increase the innovation ability of the companies benefited by them, also in the improvement of your tools or innovation process or by changing substantially and positively its innovation strategy.

Key words: Technological innovation. Governmental Incentive. Private investment in R&D. Program evaluation. Behavioural Addicionality.





## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Problemas das visões parciais da inovação .....	43
Quadro 2 – Habilidades fundamentais em gestão da inovação .....	44
Quadro 3 – Adicionalidade tradicional x adicionalidade comportamental, segundo Larosse (2004) ...	63
Quadro 4 – Dimensões da adicionalidade comportamental, de acordo com Georghiou (2004) .....	64
Quadro 5 – Adicionalidades comportamentais durante e após a finalização do projeto .....	68
Quadro 6 – Questões classificadas em adicionalidade de saída, entrada e comportamental, de acordo com Clarysse, Bilsen e Steurs (2006).....	70
Quadro 7 – Variáveis de adicionalidade de entrada, comportamental e de saída .....	71
Quadro 8 – Modelos de avaliação de instrumentos de incentivo à inovação .....	74
Quadro 9 – Temas e indicadores avaliação PIPE.....	81
Quadro 10 – Temas e indicadores avaliação PITE.....	81
Quadro 11 – Avaliações dos instrumentos brasileiros de incentivo à inovação.....	86
Quadro 12 – Variáveis da pesquisa: perfil da empresa e do projeto .....	99
Quadro 13 – Variáveis da pesquisa: adicionalidade comportamental.....	100
Quadro 14 – Proposições de pesquisa x objetivos específicos.....	100
Quadro 15 – Evidências utilizadas no estudo.....	104
Quadro 16 – Perfil das empresas estudadas (apoiadas pela FINEP com projeto de subvenção econômica em 2006) .....	149
Quadro 17 – Perfil dos projetos apoiados .....	150
Quadro 18 – Adicionalidade comportamental: dimensionamento dos projetos.....	152
Quadro 19 – Adicionalidade comportamental: gestão da inovação (projeto) .....	156
Quadro 20 – Adicionalidade comportamental: estratégia de inovação .....	161
Quadro 21 – Adicionalidade comportamental: gestão da inovação .....	164
Quadro 22– Influência do relacionamento com a FINEP .....	168



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estratégia tecnológica: influências e dimensões .....	36
Figura 2 – Funil de desenvolvimento .....	38
Figura 3 – Modelo de <i>Stage Gate</i> e Terceira Geração .....	40
Figura 4 – Modelos de mudança tecnológica.....	42
Figura 5 – Espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi .....	45
Figura 6 – Participação de recursos públicos no financiamento dos gastos das empresas com P&D – 2004.....	52
Figura 7 – Distribuição dos recursos da Subvenção Econômica por porte de empresa por ano .....	91
Figura 8 – Distribuição de contratos de Subvenção Econômica por porte de empresa por ano.....	91
Figura 9 – Etapas da pesquisa .....	95
Figura 10 - Modelo da pesquisa .....	99

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estratégias tecnológicas das empresas .....	34
Tabela 2 - Projetos aprovados nos Editais de Subvenção Econômica .....	88
Tabela 3 – Projetos aprovados em cada tema: Subvenção Econômica 2006 .....	89



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ADTEN – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

C&T – Ciência e Tecnologia

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EBTs – Empresas de Base Tecnológica

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

FNDCT - Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PDP – Política de Desenvolvimento Produtivo

PIA – Pesquisa Industrial Anual

PIB – Produto Interno Bruto

PINTEC – Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica

PIPE – Programa de Inovação Tecnológica em Pequena Empresa

PITE – Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para a Inovação Tecnológica

PMI – *Project Management Institute*

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RHAE – Recursos Humanos em Áreas Estratégicas

SECEX – Secretaria de Comércio Exterior



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	23
1.1 Problema da pesquisa.....	26
1.2 Objetivos .....	26
1.3 Estrutura do trabalho .....	27
2 GESTÃO DA INOVAÇÃO .....	29
2.1 Estratégias de inovação .....	31
2.2 Modelos de gestão da inovação.....	36
2.3 Empresas de base tecnológica.....	45
3 INSTRUMENTOS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS EMPRESAS .....	49
3.1 Justificativa de existência dos incentivos.....	52
3.2 Instrumentos de inovação e a gestão tecnológica das empresas.....	54
4 AVALIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO .....	59
4.1 A questão da adicionalidade na avaliação dos instrumentos: adicionalidade tradicional X adicionalidade comportamental.....	60
4.2 Estudos internacionais de avaliação de instrumentos à inovação .....	64
4.3 Estudos nacionais de avaliação de instrumentos de incentivo à inovação .....	75
5 A SUBVENÇÃO ECONÔMICA DA FINEP .....	87
6 MÉTODOS .....	95
6.1 Etapas da pesquisa.....	95
6.1.1 Etapa 1 – Revisão bibliográfica.....	96
6.1.2 Etapa 2 – Estudo dos programas de incentivos brasileiros .....	96
6.1.3 Etapa 3 – Elaboração da proposta de avaliação.....	96
6.1.4 Etapa 4 – Levantamento de dados .....	96
6.1.4 Etapa 5 – Análise dos dados .....	96
6.2 Tipo de pesquisa.....	97
6.3 Modelo de pesquisa.....	98
6.4 Proposições de estudo .....	100
6.5 Unidade de pesquisa.....	101
6.6 Coleta dos dados .....	102
6.7 Análise dos dados.....	104
6.8 Validação dos dados.....	105
7 ESTUDO DO CASO.....	107
7.1 Farmacore.....	107

7.1.1	Caracterização da empresa e do projeto apoiado.....	107
7.1.2	Adicionalidade no nível do projeto.....	110
7.1.3	Adicionalidade no nível da empresa.....	112
7.1.4	Relacionamento com a FINEP .....	114
7.2	Nanox .....	115
7.2.1	Caracterização da empresa e do projeto apoiado.....	115
7.2.2	Adicionalidade no nível do projeto.....	118
7.2.3	Adicionalidade no nível da empresa.....	120
7.2.4	Relacionamento com a FINEP .....	122
7.3	ATCP.....	123
7.3.1	Caracterização da empresa e do projeto apoiado.....	123
7.3.2	Adicionalidade no nível do projeto.....	126
7.3.3	Adicionalidade no nível da empresa.....	128
7.3.4	Relacionamento com a FINEP .....	130
7.4	Cientistas Associados .....	131
7.4.1	Caracterização da empresa e do projeto apoiado.....	131
7.4.2	Adicionalidade no nível do projeto.....	134
7.4.3	Adicionalidade no nível da empresa.....	136
7.4.4	Relacionamento com a FINEP .....	139
7.5	Vitrovita – Instituto de Inovação em Vitrocerâmicos.....	141
7.5.1	Caracterização da empresa e do projeto apoiado.....	141
7.5.2	Adicionalidade no nível do projeto.....	143
7.5.3	Adicionalidade no nível da empresa.....	144
7.5.4	Relacionamento com a FINEP .....	145
7.6	Comparações entre as unidades de pesquisas .....	146
7.6.1	Adicionalidade no nível do projeto .....	151
7.6.2	Adicionalidade no nível da empresa.....	157
7.6.1	Relacionamento com a FINEP .....	165
7.7	Revisão do modelo de avaliação.....	169
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO .....	173
8.1	Limitações do estudo e sugestões para estudos futuros.....	178
	REFERÊNCIAS .....	181
	APÊNDICE A – PROTOCOLO DE PESQUISA .....	189



## 1 INTRODUÇÃO

A capacidade de inovação é considerada por diversos autores crucial para sustentar vantagem competitiva e um diferencial no atual ambiente econômico globalizado, de alta qualidade dos produtos e de concorrência acirrada. A inovação torna-se um fator fundamental para garantir o desenvolvimento de regiões e países. Para Freeman e Soete (1997), é um elemento essencial para o progresso econômico e para a competitividade dos países. A capacitação no uso do conhecimento é fundamental para essa competitividade.

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p 23) a “inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito das mesmas”. Os autores apontam a inovação como uma fonte de vantagem competitiva, que pode ser por meio da novidade dos produtos ou serviços oferecidos, da novidade do processo produtivo, da complexidade dos produtos e serviços oferecidos, do tempo de resposta ao mercado, dentre outros.

A obtenção da tecnologia não se restringe às ações desenvolvidas internamente nas empresas; o desempenho da atividade inovativa está fortemente condicionado à densidade da infraestrutura tecnológica existente ao redor da empresa, que possa assegurar externalidades dinâmicas positivas (MOTA, 1999; TIGRE, 2006). Neste sentido, como forma de assegurar as externalidades positivas do ambiente tecnológico nacional, é que se eleva a relevância da Política de Inovação Nacional. As políticas públicas consolidadas por políticas nacionais devem ser construídas e encaradas como uma maneira de elevar o potencial inovador das empresas de atuação nacional e, dessa forma, assegurar a sua competitividade. É fundamental que seja criado um ambiente propício para o investimento privado em desenvolvimento tecnológico como forma de fomentar a inovação tecnológica.

Contudo, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento no Brasil ainda são baixos comparativamente com economias desenvolvidas, principalmente o investimento privado, conforme dados do MCT (2009). Dentro das empresas brasileiras, é frágil a cultura da inovação, sendo somente voltada para as exigências mínimas do mercado, na maioria das vezes. A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) mostrou que em 2008 as empresas brasileiras investiram apenas 0,8% da receita líquida de suas vendas em atividades internas de P&D e 6,8% das empresas apresentaram no período de 2006 a 2008 um produto ou processo novo para o mercado nacional. A mesma pesquisa identificou, em 2008, como as principais barreiras consideradas pelas empresas para inovar os elevados custos do processo, os riscos econômicos excessivos e a escassez de fontes de financiamento (IBGE, 2008).

A fim de estimular o investimento privado em pesquisa e desenvolvimento, são oferecidos pelo poder público em diversos países, há várias décadas, instrumentos de incentivo às atividades inovativas. Esses instrumentos são criados com o objetivo de elevar a competitividade das empresas e, conseqüentemente, da indústria a que pertencem. Dão-se tanto por incentivos financeiros, tais como concessão de crédito e concessão de recursos não reembolsáveis, como por incentivos não financeiros, tais como incentivos fiscais. Os incentivos financeiros aumentam a taxa privada marginal de retorno do investimento nas atividades de P&D, enquanto que os incentivos não financeiros reduzem o custo da P&D. A justificativa para implantar programas de incentivo governamental às atividades inovativas é amplamente discutida na literatura e é baseada no risco inerente que essas atividades envolvem e no fato do retorno social do investimento em P&D ser superior ao retorno privado das empresas que investem (ARROW, 1962; ROPER; HEWITT-DUNDAS; LOVE, 2004).

Diante do crescente investimento em incentivos e fomentos à inovação e da importância da inovação tecnológica para o desenvolvimento competitivo do país, é necessário que seja avaliado o impacto desses instrumentos nas empresas que o utilizam. Larosse (2004) defende que os efeitos das políticas devem ser considerados como um resultado da interação entre estratégias públicas e privadas, portanto, deve-se avaliar como as empresas respondem a esses instrumentos.

O Estado, por meio desses incentivos, deve ser visto como um agente impulsionador das atividades inovativas e não como um substituto do mercado na alocação dos recursos para essas atividades, deve ainda estimular as atividades de P&D das empresas e impulsionar a sua estratégia de inovação (GEOURGIU, 2004). De tal modo, é relevante que seja avaliado se esses programas e incentivos estão sendo eficientes e se estão gerando impacto positivo nas empresas, tanto por meio da elevação do investimento em atividades inovativas, como nos seus resultados gerados e na alteração da gestão e estratégia de inovação das empresas beneficiadas.

Diversos são os modelos encontrados na literatura para a avaliação de instrumentos governamentais de incentivo à inovação nas empresas (HSU; HSUEH, 2009, ZHU; XU; LUDIN, 2006, LACH, 2002; CZARNITZKI; HANEL; ROSA, 2004; AERTS; CZARNITZKI, 2004; AVELLAR; KUPFER, 2008; OCDE, 2006; CLARYSSE; BILSEN; STEURS, 2006; FALK, 2007; HSU; HORNG; HSUEH, 2009; TIRONI; KOELLER, 2006; DE NEGRI; DE NEGRI; LEMOS, 2009; CGEE E ANPEI, 2009; FINEP, 2010; SALLES-FILHO et al., 2007; SALLES-FILHO et al., 2009; MORELI, 2009; IPEA; UFMG, 2010). Os estudos trazem modelos que comumente procuram avaliar se está ocorrendo o efeito

adicionalidade, ou seja, se o investimento público está alavancando o investimento privado. O conceito, de acordo com Geourgiou (2004), pode ser diferenciado em adicionalidade de entrada, de saída e comportamental. Para alguns modelos, a avaliação é tratada na dimensão do investimento em P&D (adicionalidade de entrada), outros estudos também abordam os resultados das atividades inovativas (adicionalidade de saída), a avaliação é feita por meio de verificação se os resultados seriam alcançados mesmo sem o suporte governamental. Poucos dos modelos verificados na literatura abordam a adicionalidade comportamental, que trata das alterações do comportamento e da estratégia da empresa em relação à inovação.

É preciso considerar que o processo de inovação não pode ser enquadrado como um processo linear, ou um processo de causa e efeito, e sim como um processo que é baseado na interatividade, influenciado por diversos fatores e aberto a inúmeras possibilidades. Assim, ao realizar a avaliação dos instrumentos de incentivo à inovação, deve-se também buscar captar elementos comportamentais que podem afetar a gestão de inovação da empresa e influenciar na sua competência em inovação no curto e longo prazo. É preciso avaliar se o instrumento público está trabalhando no sentido de favorecer a habilidade das empresas em estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveitos das mesmas, ou seja, favorecer a criação de vantagens competitivas por meio de inovações.

O investimento público em subsídios à inovação não deve, conforme já frisado, só substituir o investimento privado, deve ser uma política para criar uma cultura inovadora no ambiente privado. Diante do discutido, este trabalho propôs utilizar os conceitos de adicionalidade comportamental para criar um modelo para avaliar um programa brasileiro de incentivo à inovação tecnológica nas empresas, o programa de Subvenção Econômica da FINEP. A utilização desse conceito procurou verificar em que medida as empresas que foram beneficiadas pelo instrumento de incentivo à inovação modificaram a gestão da inovação e a estratégia de inovação. Também foi analisado se o método de controle e acompanhamento realizado pela FINEP durante o desenvolvimento do projeto favoreceu a geração dessas adicionalidades. Para a aplicação do modelo, foram escolhidas microempresas<sup>1</sup> que foram beneficiadas pelo primeiro edital de Subvenção Econômica lançado no país, o edital de 2006, modalidade de empresa que tem apresentado participação considerável e crescente no número de projetos apoiados e total de recursos aportados pela FINEP, conforme será apresentado na seção 5.

---

<sup>1</sup> Foram consideradas empresas com faturamento de até R\$2,4 milhões, que na denominação da FINEP são as microempresas e empresas de pequeno porte. O faturamento considerado para o enquadramento das empresas nas categorias foi o do ano da submissão do projeto à FINEP.

Este estudo pretende gerar subsídios aos formuladores das políticas públicas, no sentido de oferecer informações para uma tomada de decisões mais consistente, uma vez que será uma forma de aprendizagem com a própria experiência do programa, que poderá servir tanto para reformulações deste, como para implantação e reformulações de outros programas de fomento. Para a sociedade, o estudo justifica-se pela possibilidade de legitimação da utilização dos recursos públicos. Será também uma importante contribuição para a área do conhecimento, uma vez que se realizou um levantamento comparativo dos modelos de avaliação dos programas de incentivo governamentais à inovação, de forma a apontar a lacuna existente nos modelos que abordam adicionalidade comportamental e a propor um modelo para a avaliação dessa adicionalidade.

Espera-se que este trabalho seja também uma maneira de cunhar a relevância da avaliação sistemática e eficaz dos programas públicos brasileiros, de forma que seus gestores passem a despender esforços no sentido de acompanhar a sua implantação e resultados. Além de favorecer a discussão para a adoção também da adicionalidade comportamental nas avaliações tradicionais, que poderá captar a criação de uma competência inovativa e não somente ao resultado pontual de desenvolvimento das empresas.

## **1.1 Problema da pesquisa**

A presente pesquisa tem como objetivo responder a seguinte pergunta:

*É possível avaliar de que maneira a participação em um Programa de Subvenção Econômica da FINEP modifica a estratégia e gestão de inovação das microempresas de base tecnológica beneficiadas, por meio da adoção de um modelo de avaliação?*

## **1.2 Objetivos**

Objetivo geral é explorar, por meio da criação e aplicação de um modelo de avaliação, de que maneira a participação no Programa de Subvenção Econômica da FINEP pode modificar a estratégia e gestão de inovação das microempresas de base tecnológica por ele beneficiadas.

Objetivos específicos:

- Propor, com base na teoria de gestão da inovação e de avaliação de instrumentos de incentivo à inovação, um modelo para avaliação da adicionalidade comportamental nas empresas beneficiadas pelo Programa de Subvenção Econômica da FINEP.
- Avaliar os resultados gerados por essas empresas que receberam recursos da subvenção econômica da FINEP, em termos de adicionalidade comportamental, e realizar uma comparação da estratégia e gestão da inovação dessas empresas antes e depois da participação na subvenção econômica.
- Avaliar comparativamente a adicionalidade comportamental gerada pelas empresas em relação ao seu perfil e ao perfil do projeto apoiado.
- Avaliar como o relacionamento com a FINEP e seus agentes pode favorecer a geração de adicionalidades comportamentais nessas empresas.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

Este trabalho está organizado em oito capítulos, sendo que no primeiro capítulo é apresentada a introdução, a pergunta de pesquisa e os objetivos. Nos três capítulos seguintes é realizada uma revisão da bibliografia sobre gestão da inovação, instrumentos de incentivo à inovação nas empresas e avaliação desses instrumentos públicos. No quinto capítulo é apresentado e descrito o histórico do programa de Subvenção Econômica da FINEP, instrumento que foi base deste estudo. Já no sexto capítulo é apresentada a metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho. No sétimo capítulo são relatados os resultados dos casos estudados, seguidos das análises comparativas e avaliação do modelo proposto. Por fim, no último capítulo são apresentadas as considerações finais, limitações de estudo e sugestões para estudos futuros.



## 2 GESTÃO DA INOVAÇÃO

O desenvolvimento e difusão de novas tecnologias são centrais para o aumento de resultados e de produtividade (OECD, 2005). Porter (1993) salienta que a inovação tecnológica passa a ser um elemento chave na competitividade quanto maior for o grau de interdependência econômica, política e tecnológica entre os agentes econômicos e países do mundo, de forma que a competitividade de uma nação depende da capacidade de inovação das suas indústrias.

Schumpeter (1961), apontado como o pai dos estudos de inovação, defende a inovação como o motor para o desenvolvimento econômico. “O impulso fundamental que põe e mantém em funcionamento a máquina capitalista procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista” (SCHUMPETER, 1961, p. 110). A inovação é caracterizada, portanto, como impulsionadora para a natureza evolutiva e progressiva do capitalismo. O autor apresenta a ideia da destruição criativa, que é um processo de mutação industrial que revoluciona o capitalismo, destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos. Essas mutações são motivadas por oportunidades de mercado que são transformadas em ganhos pelos agentes de mercado.

Com base no defendido por esses autores (SCHUMPETER, 1961; PORTER, 1993), é possível concluir a relevância de se apropriar características inovativas na cultura das empresas para torná-las competitivas. A cultura organizacional é apresentada por Robbins (2002) como um conjunto de características chave que a organização valoriza e compartilha entre seus membros. De acordo com esse autor, existem sete características básicas que variam de baixo a alto grau e capturam a essência de uma organização, sendo elas: (i) inovação e assunção de riscos, (ii) atenção aos detalhes, (iii) orientação para os resultados, (iv) orientação para as pessoas, (v) orientação para a equipe, (vi) agressividade, (vii) estabilidade. Ter uma cultura forte, como, por exemplo, apresentar alto grau da característica de inovação e assunção de risco, pode proporcionar senso de identidade entre os membros da organização, facilitar o seu comprometimento e dar forma inovadora às atitudes e comportamento deles, além de criar distinções para a empresa. Assim, pode criar um conjunto de premissas e valores que estimulam o desenvolvimento criativo.

A inovação apresenta diversas definições na literatura. Essas definições convergem no sentido em que a inovação é introdução de novos ou diferenciados produtos e serviços no mercado; remetem, dessa forma, à ideia de resultado.

De acordo com o Manual de Oslo (OECD, 2005, p. 56), “uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”. Drucker (1987) trata a inovação como um instrumento e uma fonte para os empreendedores, é, assim, uma oportunidade para novos negócios. De acordo com o autor (DRUCKER, 1987, p. 25), “a inovação é o meio pelo qual os empreendedores exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente”. Ele traz ainda que “os empreendedores precisam buscar, com propósito deliberado, as fontes de inovação, as mudanças e seus sintomas que indicam oportunidade para que uma inovação tenha êxito” (DRUCKER, 1987, p. 25).

Além da importância de conceituar a inovação, cabe aqui citar onde ela costuma ocorrer mais usualmente dentro das organizações. A inovação pode ser categorizada em quatro tipos (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008): (1) inovação de produto: mudanças nos produtos e serviços que uma empresa oferece; (2) inovação de processo: mudanças na forma em que os produtos e serviços são criados e entregues; (3) inovação de posição: mudanças no contexto em que produtos e serviços são introduzidos; e (4) inovação de paradigma: mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz. Essa tipologia pode ser equiparada com a tipologia apresentada pelo Manual de Oslo (OECD, 2005), que troca os termos inovação de posição e inovação de paradigma por inovação de marketing e inovação organizacional, respectivamente. Ainda de acordo com o Manual de Oslo, as inovações de produto e inovações de processo são relacionadas com os conceitos de inovação tecnológica.

Outra categorização de inovação pode estar no grau de novidade envolvido. Os diferentes graus de novidade da inovação passam desde melhorias incrementais até mudanças radicais, que causam um impacto significativo em um mercado e na atividade econômica das empresas nesse mercado e proporcionam rupturas a formas anteriores de trabalhar (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; ROZENFELD et al, 2006).

Pavitt (1990) apresenta quatro características das atividades inovativas na empresa que trazem implicações para a sua estratégia tecnológica, para o processo de desenvolvimento e implementação tecnológica e a continuidade institucional: (1) envolve contínua interação e colaboração entre as áreas da empresa; (2) envolve atividades incertas; (3) são cumulativas; (4) são altamente diferenciadas.



Burlamaqui e Proença (2003) apontam diversos efeitos da inovação, seja do ponto de vista da empresa inovadora, como da estrutura macroeconômica e da estrutura de mercado. Para os autores, as inovações:

(...) do ponto de vista da empresa inovadora, estão na origem de rebaixamentos de custos, de ganhos de produtividade e de qualidade, e, frequentemente, da monopolização temporária de uma oportunidade de mercado, cujo resultado é a obtenção de lucros extraordinários. Para a estrutura econômica, resultam na criação de novos setores e no rejuvenescimento de setores existentes (...). Do ponto de vista da concorrência, implicam a criação de assimetrias competitivas, e alteração na configuração das estruturas de mercado. Do ponto de vista do seu impacto macroeconômico, aportam a modificação de agregados e parâmetros do sistema (BURLAMAQUI; PROENÇA, 2003, p.6).

Para apropriação dos benefícios da inovação pelas empresas é necessário que elas gerenciem o seu processo de inovação. Scherer e Carlomagno (2009) discutem que as empresas, para reforçar a sua posição competitiva, devem incorporar a inovação à sua fisiologia seguindo três princípios básicos: a inovação deve ser um processo continuado, deve ser um processo gerenciado e a sua gestão deve ser feita por métodos e ferramentas específicas.

Já para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), o sucesso da inovação depende de dois fatores básicos: fontes técnicas (pessoal, equipamento, conhecimento, dinheiro, etc.) e as competências na organização para gerenciá-las. Os autores salientam que a gestão de inovação eficaz é resultado da concepção e incremento de rotinas efetivas. Devem ser criadas condições dentro das empresas para facilitar a solução eficaz dos desafios múltiplos que a inovação traz. A gestão da inovação é ainda apontada como uma competência aprendida que cada empresa deve desenvolver dentro do seu próprio contexto.

Conforme apontado pela literatura, o sucesso da inovação nas empresas depende da forma como o processo é planejado e gerido por elas, envolve, assim, a formulação da estratégia tecnológica, a sua implantação e gestão. A seguir será apresentada uma discussão de estratégia de inovação e modelos de gestão da inovação. Os conceitos de estratégias e gestão da inovação aqui tratados referem-se à inovação tecnológica.

## **2.1 Estratégias de inovação**

O crescimento e sobrevivência das empresas dependem da sua capacidade de adaptação e mudança frente ao ambiente externo de rápidas alterações. A crescente incerteza

e elevada competitividade do mercado impõem a necessidade de constante monitoramento do seu ambiente e da procura de estratégias competitivas coerentes. A busca por atingir objetivos corporativos em situações de concorrência elevada faz com que as empresas estabeleçam a sua estratégia corporativa (BATEMAN; SNELL, 2006; WRIGHT; KROLL; PARNELL, 2010).

O estabelecimento da estratégia corporativa é uma tentativa de equilibrar habilidades e recursos da organização com as oportunidades encontradas no ambiente externo. As estratégias da organização devem ser direcionadas à construção de pontos fortes para explorar oportunidades do ambiente (BATEMAN; SNELL, 2006; WRIGHT; KROLL; PARNELL, 2010).

A palavra estratégia, segundo Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000), requer múltiplas definições, sendo apresentadas cinco delas pelos autores. A estratégia pode ser vista como (i) um plano, uma direção, um guia ou curso de ação para o futuro. Pode ser ainda definida como (ii) um padrão, ou seja, uma consistência de comportamento ao longo do tempo. A estratégia também pode ser apresentada como (iii) uma posição única e valiosa, isto é, a localização de determinados produtos em determinados mercados. É também definida como (iv) uma perspectiva, ou seja, a maneira fundamental de uma organização fazer as coisas. Por fim, a estratégia pode ser apresentada como (v) um truque, ou como uma forma de específica para enganar um oponente ou concorrente. Seja um plano, um padrão, uma posição, uma perspectiva ou um truque - ou todas elas simultaneamente - a estratégia organizacional deve ser formulada e implantada para proporcionar à empresa a exploração de oportunidades e vantagens competitivas.

A exploração de oportunidades do ambiente requer não somente um exame mercadológico. Freeman e Soete (1997) retratam que a tecnologia, apesar de ser muitas vezes ignorada na teoria econômica, é um aspecto relevante no ambiente das empresas em muitos setores e países e, portanto, deve ser considerada na discussão da estratégia das empresas. Para Pavitt (1990), a tecnologia passou a ser um elemento explícito na prática administrativa e estratégia no final do século XIX com o crescimento das grandes empresas químicas e elétricas.

As empresas têm diversas opções e alternativas estratégicas em relação à tecnologia, assim, podem utilizar seus recursos e habilidades científicas e tecnológicas em diversas combinações. Além dos seus recursos, a sua história, o seu comportamento administrativo e a sua sorte podem influenciar a opção estratégica da empresa. Pode ser dado mais ou menos peso para as considerações a curto ou longo prazo. Podem ser formadas alianças de diversos

tipos. Podem ser licenciadas invenções. Podem ser feitos diversos novos produtos e processos internamente (FREEMAN; SOETE, 1997).

Algumas empresas podem se concentrar em produção eficiente com baixo custo e ignorar outras atividades científicas e tecnológicas ou tratá-las como variáveis exógenas à empresa. Adotarão, assim, uma estratégia tradicional, que se restringe a adoção de processos inovativos. Outras empresas podem, entretanto, obter liderança técnica e mercadológica na introdução de novos produtos no mercado (FREEMAN; SOETE, 1997).

Pavitt (1990) realiza uma categorização das estratégias tecnológicas das empresas em decorrência do seu tamanho e da estratégia de negócios. Para o autor, as empresas não têm uma total livre escolha em relação à sua estratégia tecnológica e em ser líder ou seguidor de uma tecnologia. As pequenas empresas inovativas possuem estratégias tecnológicas especializadas em um segmento específico ou nicho de mercado, como ferramentas maquinarias, instrumentos científicos, bens, software etc. Os aspectos positivos dessas empresas estão em traduzir as exigências do mercado em tecnologia. Já as grandes empresas apresentam tipicamente uma extensão maior em suas atividades tecnológicas e as estruturam na organização. As suas forças tecnológicas podem estar baseadas em laboratórios de P&D, no projeto e operação do processo produtivo, ou no projeto e operação do processamento da tecnologia. Nas empresas de base tecnológica, as oportunidades são para a diversificação horizontal em novos mercados. Por fim, nas empresas baseadas em tecnologia da informação, as oportunidades chave estão na integração dos avanços tecnológicos radicais em produtos e sistemas de produção e na diversificação vertical.

Já Freeman e Soete (1997), apesar de apresentarem seis alternativas estratégicas tecnológicas básicas para as empresas, defendem que pode ser considerada uma variedade de possibilidades estratégicas. Defendem ainda que as empresas podem, com o passar do tempo, mudar de estratégia a ser seguida, ou até mesmo seguir duas estratégias em diferentes setores dos seus negócios. As seis alternativas estratégicas tecnológicas básicas apresentadas pelos autores são: ofensiva, defensiva, imitadora, dependente, tradicional e oportunista.

Essas alternativas estratégicas diferem em relação ao peso dado pelas empresas às seguintes funções científicas e tecnológicas: pesquisa fundamental; pesquisa aplicada; desenvolvimento experimental; engenharia de desenho; patentes; serviços técnicos; engenharia, produção, controle e qualidade; informação científica e tecnológica; educação e formação; e planejamento a longo prazo. A Tabela 1 sumariza o peso dado a cada função científica e tecnológica para cada alternativa estratégica. Os indicadores de 1 a 5 variam de função débil ou não existente a função muito forte.

**Tabela 1** - Estratégias tecnológicas das empresas

<b>Estratégia</b>	<b>Ofensiva</b>	<b>Defensiva</b>	<b>Imitativa</b>	<b>Dependente</b>	<b>Tradicional</b>	<b>Oportunista</b>
Pesquisa Fundamental	4	2	1	1	1	1
Pesquisa Aplicada	5	3	2	1	1	1
Desenvolvimento Experimental	5	5	3	2	1	1
Engenharia de Desenho	5	5	4	3	1	1
Engenharia, Produção, Controle e Qualidade	4	4	5	5	5	1
Serviços Tecnológicos	5	4	3	2	1	2
Patentes	5	4	2	1	1	1
Informação Científica e Tecnológica	4	5	5	3	1	5
Educação e Treinamento	5	4	3	3	1	1
Planejamento a longo prazo	5	4	3	2	1	5

Fonte: Freeman e Soete (1997)

Legenda: Os indicadores de 1 a 5 variam de função débil ou não existente a função muito forte

Uma estratégia ofensiva é desenhada para obter liderança tecnológica e de mercado pelas empresas. Envolve uma boa capacidade criativa e técnica, com quadros técnicos qualificados em diversas áreas. A inovação nessa estratégia dificilmente tem uma origem única, é um resultado da combinação de diversos elementos e pacotes tecnológicos. Assim, a unidade de P&D tem um papel relevante nessa estratégia. As empresas que seguem essa estratégia normalmente possuem investimento forte em pesquisa e desenvolvimento interno, entretanto, é importante que tenham a disponibilidade de economias externas em termos de infraestrutura tecnológica. Essa estratégia não envolve apenas o P&D, mas outras áreas organizacionais. As empresas que adotam essa estratégia devem estar preparadas para investir em longo prazo e assumir riscos. Apesar de essa estratégia ser mais comum em grande empresa, ela também pode ser encontrada nas pequenas empresas, principalmente as de base tecnológica.

A estratégia defensiva é utilizada quando a empresa não quer correr o risco de ser a pioneira e sofrer de incertezas e erros, mas ela também não quer ficar para trás em termos tecnológicos. Essas empresas aprendem com os pioneiros para oferecer soluções mais seguras e confiáveis, objetivam superar os inovadores. Essas empresas também realizam atividades de P&D, mas em ritmo e dimensão inferior às empresas da estratégia ofensiva. Essas atividades são realizadas para responder às introduções dos pioneiros, por meio da busca de avanços técnicos e custos inferiores.

As empresas que adotam essa estratégia imitativa não aspiram serem líderes tecnológicos ou de mercado, pretendem apenas oferecer um produto semelhante ao verificado

no mercado. As fontes de tecnologia utilizadas são a obtenção de licenças, engenharia reversa ou simples cópia.

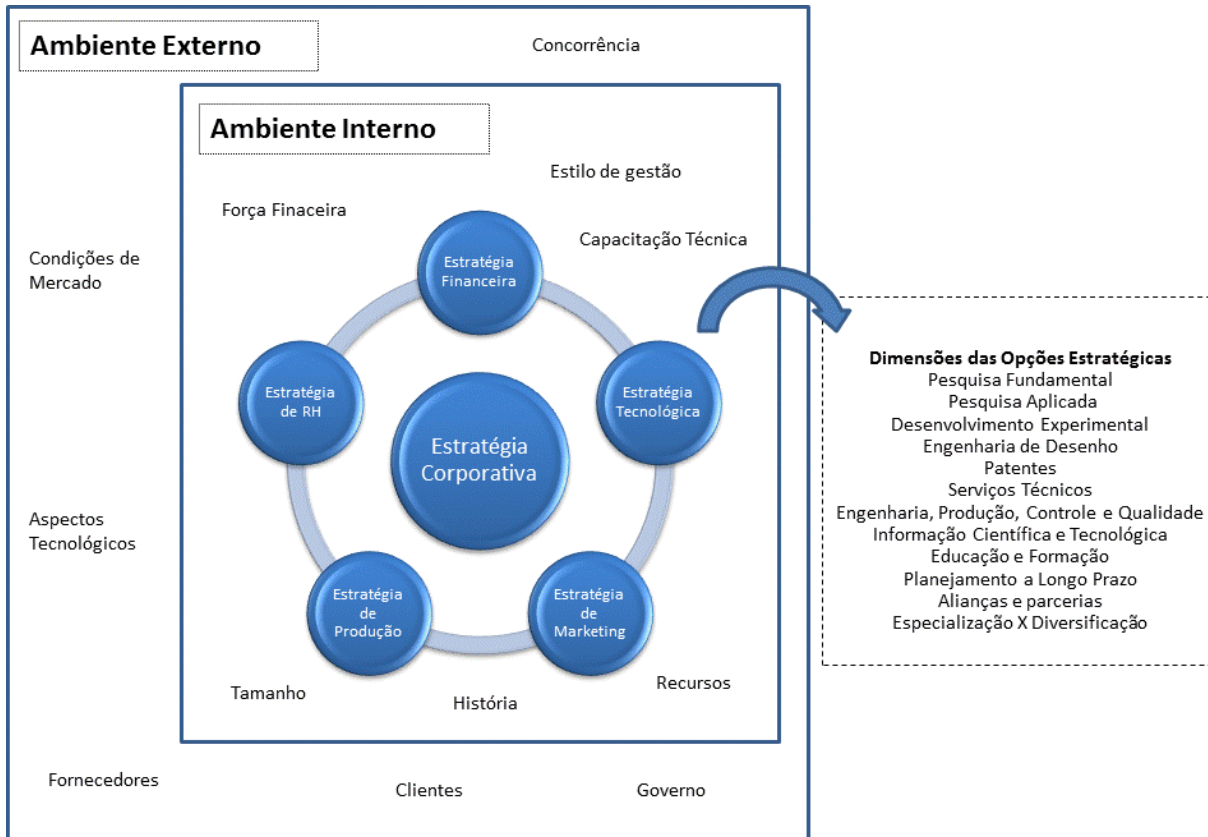
As empresas que adotam a estratégia dependente assumem um papel subordinado a uma outra empresa. As mudanças técnicas nos seus produtos são por demanda dos seus clientes ou controladores e dependem de outras empresas para obter as instruções técnicas necessárias para inovar.

As empresas que adotam a estratégia tradicional não realizam mudanças tecnológicas porque os clientes não demandam essa estratégia ou porque os concorrentes não as realizam. Essas empresas não apresentam capacidade científica e tecnológica, mas podem realizar pequenas mudanças técnicas ou de *design*.

Por fim, as empresas que adotam a estratégia oportunista são aquelas que atuam em um mercado muito específico, ou seja, exploram nichos de mercados ou oportunidades temporárias.

A determinação da estratégia tecnológica que a empresa irá adotar é dependente, além de fatores tecnológicos, de aspectos internos e externos às empresas. A opção estratégica está relacionada com a capacitação técnica da empresa, da sua força financeira, dos seus recursos tangíveis e intangíveis, das condições de mercado e da concorrência. A estratégia tecnológica deve, ainda, estar em harmonia com as estratégias de negócios da empresa (TIGRE, 2006).

Os trabalhos aqui apresentados que caracterizam a estratégia tecnológica podem trazer contribuições para este estudo por discutirem em quais dimensões as estratégias tecnológicas podem ser diferenciadas. Assim, podem dar bases para a discussão da análise estratégica tecnológica das empresas estudadas, mesmo que não sejam consideradas as categorias por eles apresentadas. A Figura 1 traz uma sumarização da discussão apresentada sobre estratégia tecnológica, traz a relação dessa estratégia com a estratégia corporativa e com as demais áreas da empresa, apresenta a influência que ela sofre com o ambiente interno e externo, além de abordar as dimensões para as opções da estratégia tecnológica.



**Figura 1** – Estratégia tecnológica: influências e dimensões

Fonte: Elaborada pela autora com base em Freeman e Soete (1997), Pavitt (1990) e Tigre (2006).

A implementação da tecnologia é tão importante quanto a sua definição. Dado à natureza cumulativa e incerta das atividades inovativas, a capacidade de aprendizado da organização é vital para o sucesso da organização e envolve atividades coletivas e bons sistemas de comunicação. Uma gestão de tecnologia de sucesso envolve: capacidade de orquestrar e integrar os grupos para a implantação da inovação; questionamento contínuo das oportunidades tecnológicas; e aceitação da visão de longo prazo de acumulação tecnológica dentro da empresa (PAVITT, 1990). A próxima seção traz a discussão dos modelos de gestão tecnológica.

## 2.2 Modelos de gestão da inovação

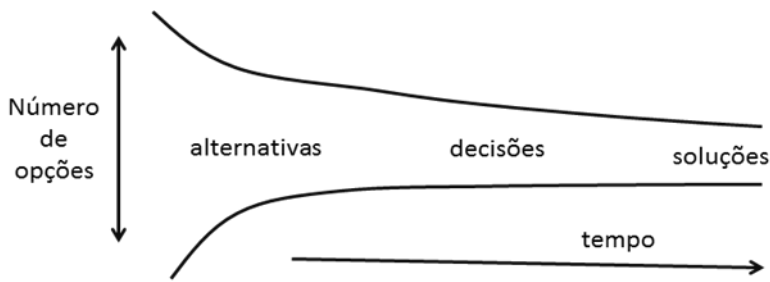
Ao longo dos anos as empresas passaram por diversos estágios na prática da gestão da inovação, esses estágios são caracterizados nos paradigmas de competitividade, da produtividade, da qualidade, da flexibilidade / rapidez e, por fim, no paradigma da inovação. As competências necessárias para a gestão da empresa em cada paradigma foi uma resposta do ambiente que as empresas estão inseridas. Enquanto que no paradigma da produtividade a preocupação era garantir o volume da produção, uma vez que a demanda era elevada, no

paradigma da qualidade a organização passa a se estruturar focando nas necessidades dos clientes. Já no paradigma da flexibilidade, o foco na qualidade dos produtos passa a não ser suficiente no ambiente de competição das empresas, sob esse paradigma as empresas têm que introduzir novos produtos com frequência e rapidez de mercado. A complexidade do ambiente externo que as empresas se encontram nesse paradigma reflete no ambiente interno, pois em sua gestão, as empresas passam a enfrentar um intensificado e diversificado fluxo de informações, jamais visto antes. No paradigma da inovação, o objetivo passa para a geração de inovações de soluções contínuas e o foco estratégico está nas competências de gestão de conhecimento e de ativos intangíveis (TAKAHASHI; TAKAHASHI, 2007).

Devido à crescente complexidade imposta pelo ambiente, Takahashi e Takahashi (2007) defendem que o raciocínio para a gestão sob cada paradigma deve sofrer uma evolução. No paradigma da produtividade, o raciocínio linear bastava, o paradigma da qualidade passou a exigir um raciocínio causa-efeito, já com o paradigma da flexibilidade inicia-se o raciocínio sistêmico e, por fim, no paradigma da inovação é necessária uma forma de atuação holística, que busca a síntese, dualidade e criação. A complexidade dos problemas impostos pelo ambiente exige uma constante e dinâmica evolução das pessoas, das organizações e da forma de gerenciar.

Os primeiros modelos de gestão de inovação viam o processo de inovação como uma sequência linear de atividades, em que se aceitava uma relação de causa e efeito entre as atividades e resultados da inovação. Esses modelos apresentavam uma sequência de atividades que iniciavam ou com uma demanda de mercado identificada (*demand pull*) ou com um avanço na tecnologia (*technology push*). Os modelos do tipo empurrado pela tecnologia iniciam com a pesquisa básica, para então a pesquisa aplicada, o desenvolvimento experimental e, por fim, a inovação tecnológica. Já os modelos puxados pelo mercado têm início pela procura do mercado, seguido da pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental e, por fim, inovação tecnológica. As políticas de Ciência e Tecnologia de diversos países são ainda influenciadas por modelos lineares (TIGRE, 2006; REIS, 2004).

O processo de desenvolvimento de produtos pode ser representado por uma analogia a um funil de desenvolvimento. Nos modelos lineares de desenvolvimento de produtos, as etapas são apresentadas de forma sequencial, de forma que é feita a transformação de uma ideia em produto em uma estrutura global estabelecida por meio do funil com as seguintes características: geração e revisão de alternativas, sequência de decisões críticas e determinação da natureza da tomada de decisão (TAKAHASHI; TAKAHASHI, 2007). A Figura 2 traz um esboço geral desse funil.



**Figura 2** – Funil de desenvolvimento de inovação em produto  
 Fonte: Takahashi; Takahashi (2007)

Clark e Wheelwright (1993) introduziram e consagraram o modelo de funil de desenvolvimento de inovação em produto. Segundo esses autores, esse modelo proporciona uma estrutura gráfica para visualização sobre a geração e escolha de opções alternativas de desenvolvimento. Diversas ideias de produtos são inseridas em um funil para pesquisa, mas somente uma parte vai tornar um projeto de desenvolvimento e, posteriormente, outra parte será transformada em um produto ou processo comercial. A natureza do funil será determinada pela forma como a empresa identifica, analisa, escolhe e converge uma ideia em realidade. Os autores apresentam três modelos de funil de desenvolvimento, o modelo dirigido pela P&D, o projeto único/simple e o projeto inovador e focado. O modelo dirigido pela P&D é comum em empresas com tecnologia intensiva. O desafio é ser inovador e gerar uma abundância de oportunidades e, para tanto, utiliza uma série de revisões e filtros. Em cada filtro, as ideias são revistas e selecionadas para a próxima etapa. No modelo do projeto único, são várias as fontes da empresa que originam as ideias e essas são filtradas e combinadas em um projeto único que apresenta orientação para o mercado. Por fim, o modelo inovador e focado apresenta as características dos dois primeiros modelos, uma vez que a primeira etapa trata-se do desenvolvimento do conceito e geração de ideias para esforços em potenciais produtos, mas as fontes de ideias são diversas e não somente da P&D.

Ulrich e Eppinger (2008) apresentam, em sua obra, a construção de um modelo genérico de desenvolvimento de produtos para as empresas, que pode diferir de acordo com o contexto da empresa. O processo de desenvolvimento de produtos também é visto como uma sequência de passos ou atividades que o negócio emprega para conceber, projetar e comercializar um produto. Muitos destes passos e atividades são intelectuais e organizacionais, além de físicos. Algumas organizações definem e estabelecem um processo preciso e detalhado, enquanto outras nem são capazes de descrever seus processos.

Esse processo de desenvolvimento de produtos genérico consiste em seis fases: planejamento, desenvolvimento de conceito, *design* em nível de sistema, *design* detalhado,



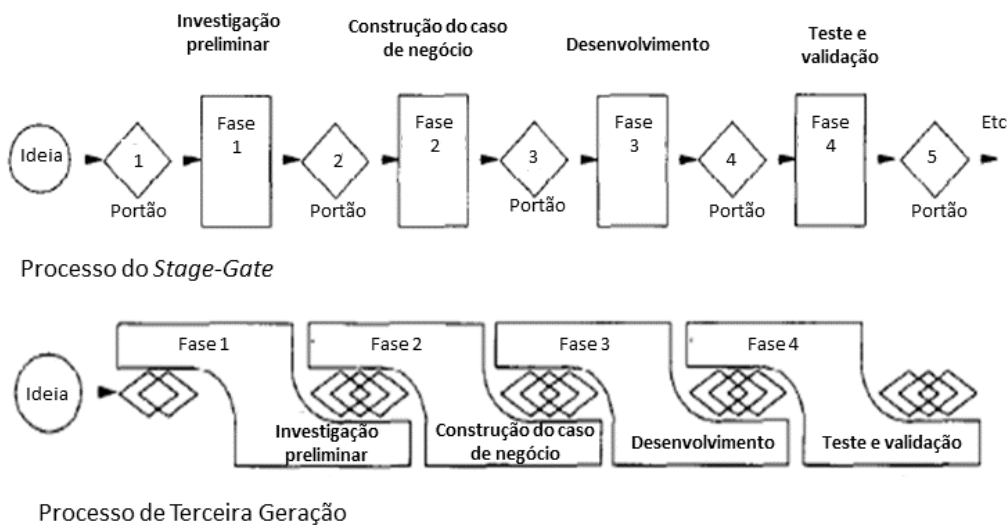
teste e refinamento, produção piloto. É mais aplicado em uma situação puxada pelo mercado, em que a empresa inicia o desenvolvimento de produtos com uma oportunidade de mercado e usa tecnologias disponíveis para satisfazer essas necessidades. Algumas variações comuns ao processo puxado pelo mercado são: produtos puxados pela tecnologia (empresa inicia com uma tecnologia e então encontra um mercado apropriado), plataforma de produtos (empresa assume que um novo produto pode ser construído ao redor de um subsistema tecnológico estabelecido), produtos intensivos em processos (características dos produtos são fortemente coagidas pelos processos produtivos), e produtos customizados (novos produtos são pequenas variações dos existentes). Para cada uma dessas variações do processo puxado pelo mercado são necessários ajustes no processo de desenvolvimento de produtos. Os autores assumem que é um modelo que deve ser ajustado pelas empresas, de acordo com as suas necessidades, sofre variações de empresa para empresa e até mesmo de projeto para projeto e, muitas vezes, não é formalmente estruturado pelas empresas.

Cooper (1994) acrescenta ao modelo de funil de desenvolvimento a ideia de estágios e pontos de decisão (*stage-gates*). Nesse modelo, denominado pelos autores de modelo de segunda geração, as revisões ocorrem para a decisão de avançar ou não para a próxima fase do processo de desenvolvimento. Envolve atividades e decisões de vários departamentos da empresa, as distintas fases e os pontos de decisão do projeto e do processo de desenvolvimento envolvem membros das equipes de marketing, produção, engenharia e P&D, concomitantemente. Adota uma abordagem holística e que vislumbra todo o processo, da ideia até o lançamento do produto. Alguns resultados dessa mudança são o desenvolvimento de produtos fortemente definidos e produtos intensamente orientados para o mercado. O autor apresenta como vantagens para esse modelo, o trabalho em equipe interdepartamentais, a redução do retrabalho, antecipação da detecção dos problemas e falhas, o melhor lançamento do produto e a redução do ciclo de desenvolvimento.

Entretanto, essa abordagem tradicional implica que uma atividade somente terá início quando a atividade anterior estiver sido finalizada. Por esse modelo pode-se inferir que o fortalecimento da pesquisa básica induz à inovação, porém, podem-se resultar dois problemas dessa interpretação. Primeiramente, essa conclusão implica no favorecimento da oferta tecnocientífica, em detrimento dos aspectos de mercado. Em segundo lugar, não considera a combinação de diversas tecnologias para concretização de uma inovação (REIS, 2004).

Cooper (1994), no mesmo trabalho, apresenta uma terceira geração para os modelos de inovação que permite a transposição de etapas sem que a anterior esteja totalmente completa. Permite ainda, em nome da otimização do tempo, a total exclusão de algumas etapas.

Entretanto, essa geração não acaba com o processo formal baseado em etapas, elas se tornam apenas menos rígidas e mais flexíveis. O autor identifica quatro pilares que sustentam os processos de terceira geração. O primeiro remete à possibilidade de atividades ligadas a diferentes fases ocorrerem concomitantemente, como, por exemplo, a compra de equipamentos de produção ocorrer antes que todos os testes sejam concluídos. O segundo pilar diz respeito a pontos de decisão menos rígidos. O terceiro pilar, relacionado ao foco, refere-se à priorização dos projetos com base nos recursos de que a empresa dispõe. Este pilar culminará em um portfólio de projetos, selecionados a partir das expectativas de sucesso e de geração de valor sobre cada um deles. O quarto pilar, o da flexibilidade, pondera sobre a possibilidade da exclusão de certas atividades ou mesmo pontos de decisão e fases inteiras do processo. Assim como nos demais pilares, trata-se de um delicado gerenciamento de riscos. A decisão de pular etapas deverá depender da necessidade de informações e dos riscos que se pretendem assumir. Assim, nos processos de novos produtos de terceira geração, exigem-se tomadas de decisão mais elaboradas e que demandam grandes esforços de trabalho conjunto envolvendo as equipes de projetos e alta gerência das empresas. A Figura 3 traz uma comparação dos modelos de segunda e terceira geração apresentados por Cooper (1994).



**Figura 3** – Modelo de *Stage Gate* e Terceira Geração  
Fonte: Cooper (1994)

A tecnologia não pode ser considerada como um instrumento e sim como algo aberto, com inúmeras possibilidades. Trigueiro (2010, p. 118) defende que a tecnologia não pode ser vista como resultado de uma situação pré-estabelecida em um percurso linear e sim como um campo aberto de possibilidades:

A condição ontológica da tecnologia é um campo aberto de possibilidades de realizações, ancorada numa estrutura física, institucional e social (a estrutura da

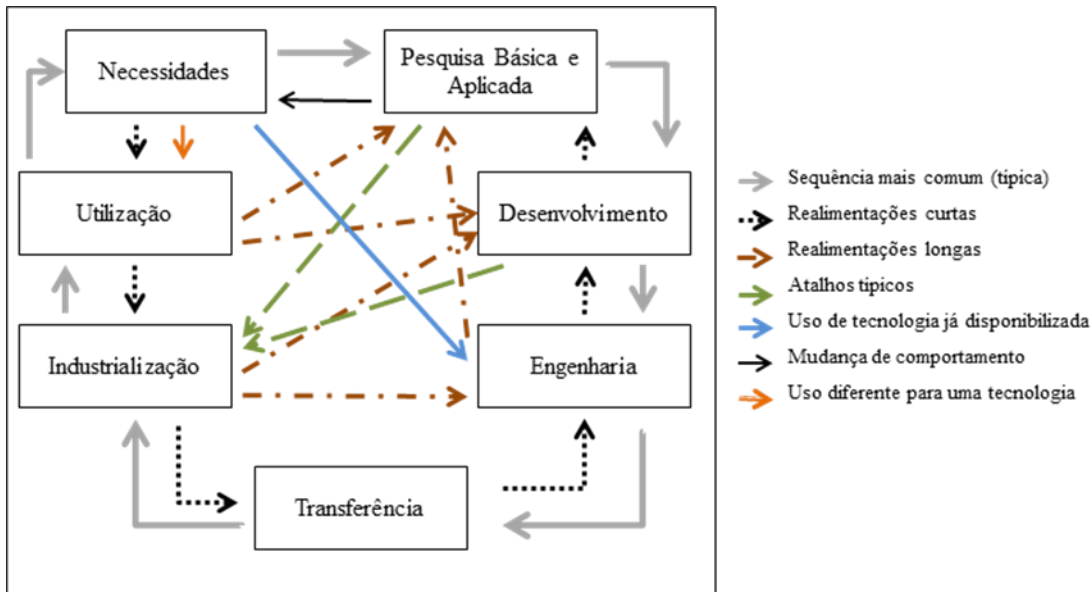
paxis tecnológica), que a delimita e, ao mesmo tempo, permite novas realizações. Estas mesmas, por sua vez, tendem a reforçar essa estrutura ou mesmo modificá-la, evidenciando o caráter dinâmico desse processo (TRIGUEIRO, 2010, p. 118).

Atualmente, a literatura de inovação converge para os modelos interativos da inovação, que apresentam diversas interações, a participação de vários atores e influência de vários fatores, como demanda do mercado, apoio governamental, capacidade de risco do poder público e empresarial, disponibilidade de capital, disponibilidade e qualidade de serviços de apoio, qualidade do sistema das tecnologias industriais básicas etc. (REIS, 2004).

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) apresentam as cinco gerações de Rothwell para modelos de inovação, no qual as primeiras e segundas gerações são os modelos lineares simples. A terceira geração reconhece a interação entre diferentes elementos e constante *feedback* entre os mesmos. Já a quarta geração aceita um modelo paralelo de integração de dentro da empresa tanto de fornecedores como de consumidores, com ênfase a parcerias e alianças. Por fim, a quinta geração engloba integração de sistemas e *networking* abrangente, reações customizadas e flexíveis e inovação contínua.

Autores como Nelson e Winter (1977) consideram que a geração de inovação é um resultado das várias estratégias de P&D e decorrente do trabalho de um ambiente externo de seleção. Dosi (1982), em seu trabalho, critica os modelos puramente puxados pelo mercado e os puxados pela tecnologia. Para o autor, existe uma complexa estrutura de *feedbacks* entre o ambiente econômico e a direção das mudanças tecnológicas. Ele sugere a adoção de mecanismos interativos entre os fatores tecnológicos e os fatores econômicos, que atuarão posteriormente como critérios seletivos como uma forma contínua de incentivos, *feedbacks* e restrições. Em seu modelo, explica os fatores econômicos, institucionais e sociais por meio dos quais os novos conhecimentos são introduzidos no sistema produtivo e que são combinados a outros conhecimentos para o surgimento de novas tecnologias.

Reis (2004), a partir de uma análise dos estudos de Barnes, Edge, Langrish, Price, Gibbons, Johnston, Rosenberg, Nelson, Winter, Dosi, Belt, Rip, Pinch, Bijker e Ziman, propôs uma estrutura representativa dos diversos modelos interativos de mudança tecnológica apresentados por esses autores. A Figura 4 traz a estrutura.



**Figura 4** – Modelos de mudança tecnológica

Fonte: Reis (2004)

Ao modelo de funil de desenvolvimento, Chesbrough (2003) adiciona a ideia de interação com o ambiente. É feita a introdução de um novo paradigma de inovação, a inovação aberta (*open innovation*), em que a pesquisa e desenvolvimento são tratados como sistemas abertos, em que os fluxos internos e externos de conhecimento são usados para impulsionar a inovação interna. Sob esse paradigma, a expansão dos negócios pela colocação de uma inovação no mercado não é decorrente necessariamente de um desenvolvimento interno, ao contrário do modelo *closed innovation*. As empresas estão repensando a forma como geram ideias e as traduzem para o mercado, cada vez mais elas se utilizam de fontes externas. Nesse novo modelo, a empresa comercializa tanto as suas próprias ideias, como inovações de outras empresas. A fronteira entre a empresa e o seu mercado é porosa, possibilitando que a inovação se mova mais facilmente entre a empresa e o ambiente.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 107), a partir de um levantamento dos estudos de gestão de inovação dos últimos 80 anos, concluem que a gestão eficaz da inovação está estritamente relacionada “à forma como a empresa escolhe e gerencia seus projetos, coordena o fluxo de diferentes funções, contata novos clientes etc.”. Além disso, os autores destacam a importância da gestão da inovação de forma integrada em todas as suas áreas e dela com a estratégia do negócio. Para os autores, os modelos auxiliam a configurar os fatores que precisam de gestão, mas também podem oferecer risco. Se os modelos forem restritos, a gestão também pode ser restrita. Diversos são os resultados de uma visão restrita ou parcial da

inovação, conforme descrito no Quadro 1. A gestão da inovação deve ser efetuada de forma interativa pela empresa e dela com seu ambiente.

Se a inovação for vista apenas como	O resultado pode ser
Uma grande competência em P&D.	Uma tecnologia que não consegue atender às necessidades do consumidor e pode não ser aceita.
Assunto de especialistas.	Falta de comprometimento dos demais e falta de informação sobre experiências e conhecimentos importantes a partir de outras perspectivas no laboratório de P&D.
Compreensão e atendimento de necessidades do consumidor.	Falta de progresso técnico, levando à incapacidade de conquistar margem competitiva.
Avanços ao longo da fronteira tecnológica.	A geração de produtos ou serviços que o mercado não pede ou a criação de processos que não atendem às necessidades do usuário e cuja implantação é difícil.
Assunto de grandes corporações.	Empresas pequenas e fracas. Altamente dependentes de grandes consumidores;  Inovação de ruptura, na medida em que pequenos participantes aparentemente insignificantes se apoderam de novas oportunidades técnicas e mercadológicas.
Mudanças de desenvolvimento.	Negligência do potencial da inovação incremental. Também uma incapacidade de assegurar e reforçar ganhos advindos de mudança radical, porque o desempenho da engrenagem incremental não está funcionando adequadamente.
Projetos estrategicamente orientados.	A perda de “golpes de sorte” que abram novas oportunidades.
Associada somente a determinados indivíduos.	Incapacidade de utilizar a criatividade dos demais empregados e de garantir que as informações que acrescentam e suas perspectivas possam contribuir para a inovação.
Internamente gerada.	O efeito do “não inventado aqui”, em que boas ideias externas são rejeitadas e desprezadas.
Externamente gerada.	A inovação torna-se simplesmente uma forma de preencher uma lista de necessidades externas e há pouca aprendizagem interna ou desenvolvimento de competência tecnológica.
Envolvendo empresas individuais.	Exclui a possibilidade de várias formas de trabalho em rede de modo interorganizacional para criar novos produtos, processos compartilhados etc.

**Quadro 1** – Problemas das visões parciais da inovação

Fonte: Tidd, Bessant e Pavitt (2008)

As empresas devem ainda desenvolver habilidades fundamentais alinhadas às suas rotinas, para assim adquirirem capacidade de gerenciar a inovação. As habilidades fundamentais na gestão da inovação são o reconhecimento do ambiente, alinhamento da estratégia do negócio e a mudança proposta, aquisição de tecnologia externa, geração de tecnologia interna, escolha e seleção da proposta mais adequada, execução dos projetos,

implantação da mudança, aprendizagem sobre o processo de inovação, desenvolvimento da empresa (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2007). O Quadro 2 sumariza essas habilidades.

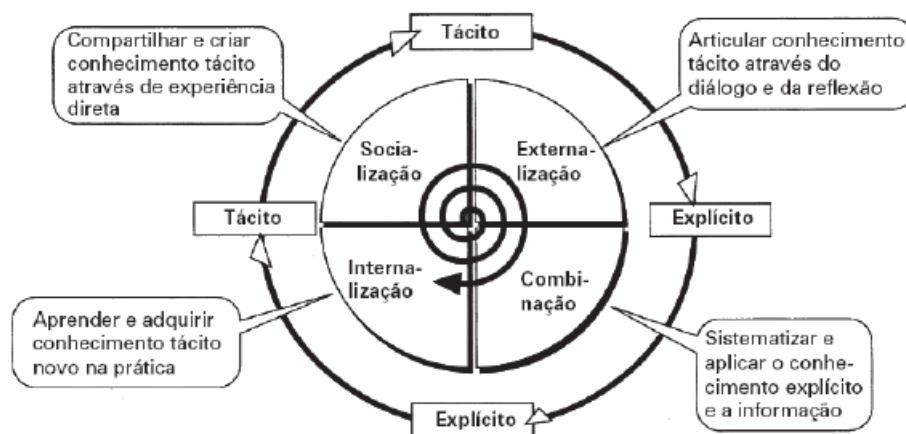
Habilidade básica	Rotinas facilitadoras
Reconhecimento	Vasculhar o cenário à procura de sinais tecnológicos e econômicos que iniciem o processo de mudança.
Alinhamento	Garantir que haja coerência e adequação entre a estratégia comercial e a mudança proposta – não inovar porque é moda ou como resposta involuntária à atividade da concorrência.
Aquisição	Reconhecer as limitações da base tecnológica da própria empresa e ser capaz de contatar fontes externas de conhecimento, informação, equipamento etc. Transferir tecnologia de várias fontes externas e conectá-la a pontos internos relevantes da empresa.
Geração	Ter habilidade de criar algumas formas de tecnologia internamente – por meio de P&D, grupos de engenharia interna etc.
Escolha	Explorar e selecionar a resposta mais adequada a estímulos ambientais que se ajuste à estratégia adotada e à base de recursos internos/rede tecnológica externa.
Execução	Gerenciar projetos de desenvolvimento para novos produtos ou processos, desde a ideia inicial até seu lançamento final. Monitorar e controlar tais projetos.
Implantação	Gerenciar a introdução de mudança – técnica ou outra – na empresa para garantir a aceitação e o uso eficaz da inovação.
Aprendizagem	Ter habilidade de avaliar e refletir sobre o processo de inovação e identificar lições para a melhoria de rotinas gerenciais.
Desenvolvimento da empresa	Implementar rotinas eficazes – em estruturas, processos, comportamentos básicos etc

### **Quadro 2** – Habilidades fundamentais em gestão da inovação

Fonte: Tidd, Bessant e Pavitt (2008)

A sustentabilidade e competitividade das empresas dependem da sua competência em gerir a inovação, como forma de gerar vantagens competitivas. De acordo com Lustrì, Miura e Takahashi (2007), o desenvolvimento de competências organizacionais, que será fonte de vantagem competitiva para as empresas, é baseado tanto em conhecimento tangível como em conhecimento intangível, como o conhecimento empírico e cognitivo, recursos emocionais, dentre outros. O modo de conversão do conhecimento intangível em tangível e do individual para organizacional é, portanto, vital para o seu processo de inovação da empresa. Para Nonaka e Takeuchi (2008), as organizações criam e utilizam o conhecimento convertendo o conhecimento tácito (implícito ou não codificável) em conhecimento explícito (codificável) e vice-versa. Esse processo ocorre por meio de quatro modos: (1) socialização; (2) externalização; (3) combinação e (4) internalização. A Figura 5 sintetiza esse processo, que

mostra que o conhecimento tácito individual constitui a base de criação do conhecimento organizacional.



**Figura 5** – Espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi

Fonte: Nonaka e Takeuchi (2008)

As empresas devem, assim, oferecer meios facilitadores para o acúmulo do conhecimento individual e a sua conversão em conhecimento em níveis superiores, a várias áreas da organização. A gestão da inovação deve ser de forma holística e interativa com os diversos atores da inovação, não só internamente às empresas como externamente.

### 2.3 Empresas de base tecnológica

As empresas de base tecnológica (EBTs) são apresentadas por Pinho, Fernandes e Cortês (2007) como aquelas que realizam esforços tecnológicos significativos e concentram suas operações na fabricação de novos produtos. Elas se diferem das empresas tradicionais, segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008, 541), porque em geral “são criadas por pessoal altamente qualificado, exigem grandes quantias de capital e se caracterizam por maior risco técnico e de mercado”. Para Fernandes, Cortês e Pinho (2004), enquanto as empresas tradicionais, quando modernizadas, concentram na inovação tecnológica do processo produtivo, as empresas de base tecnológica concentram-se na inovação de produto.

Nos trabalhos de Fernandes, Cortês e Pinho (2004), Pinho, Fernandes e Cortês (2007) e Santos e Pinho (2010), as empresas de base tecnológica brasileiras foram caracterizadas por meio do levantamento com 111 empresas paulistas no estudo de 2004 e 102 empresas nos estudos de 2007 e 2010. As empresas para serem enquadradas como de base tecnológica deveriam possuir as seguintes características: i) parcela de funcionários de alta qualificação dedicados a P&D no total de funcionários da empresa; ii) presença de um setor de P&D

dentro da empresa, mesmo que não estruturado formalmente e relacionamento frequente com universidades ou centros de pesquisa; e iii) investimento em P&D. Não houve nenhum corte de empresas por porte, mas se verifica que as amostras de empresas são compostas essencialmente por empresas de micro e pequeno porte, de acordo com a classificação da FINEP. Para o segundo período de levantamento de dados, no ano de 2002, metade das empresas analisadas possuía até 16 funcionários e faturava até R\$1,4 milhão.

Para a maioria das empresas desses três estudos, as atividades de P&D não são estruturadas e o relacionamento com universidades e instituições de pesquisa exerce um papel central no conjunto de práticas e estratégias de capacitação tecnológica. Esses estudos mostraram ainda que as EBTs brasileiras atuam essencialmente com nichos de mercados e, como consequência, o crescimento horizontal torna-se limitado, fazendo com que as empresas dependam de diversificação, principalmente pelo lançamento de produtos que possam ser fabricados a partir da plataforma tecnológica preexistente. Essas empresas não costumam ser inovadoras primárias em escala internacional, ou seja, não costumam realizar inovações para o mercado mundial, e apresentam uma clara concentração no mercado doméstico.

O trabalho de Pinho, Fernandes e Cortês (2007) apontou os obstáculos ao surgimento e consolidação das EBTs brasileiras. Para esses autores, as dificuldades de obtenção de recursos financeiros e as deficiências na capacitação gerencial dos empreendedores são fortes entres a consolidação dessas empresas. Já a instabilidade macroeconômica, a presença no mercado brasileiro de fornecedores estrangeiros de produtos de alta tecnologia e sistema universitário pouco voltado à formação de empreendedores são fatores que explicam a baixa criação de EBTs no Brasil. Esses fatores explicam, segundo os autores, o fato das EBTs brasileiras não serem pioneiras na introdução dos produtos, mas sim serem entrantes de segunda ou terceira geração, e se defrontarem com concorrentes externos mais maduros e estruturados.

Para Toledo et al. (2008), esses fatores que freiam o surgimento e consolidação das EBTs demonstram que mesmo que sejam superadas as dificuldades em relação ao fomento e financiamento das empresas, é preciso criar mecanismos para capacitá-las em práticas de gestão de projetos de desenvolvimento de novos produtos, principalmente as empresas de pequeno e médio porte. Essas que são empresas que, segundo o autor (TOLEDO ET AL., 2008, p.118), têm despertado interesse da comunidade acadêmica, governos e de agentes econômicos:

As empresas de base tecnológica (EBTs) de pequeno e médio porte têm despertado o interesse da comunidade acadêmica, de governos e de agentes econômicos em virtude do efeito que essas empresas podem exercer no desenvolvimento local e



regional, à medida que tendem a se agrupar e atuar em arranjos produtivos locais. Tais empresas destacam-se pela incorporação de inovações tecnológicas nos novos produtos, o que torna a gestão da tecnologia e do processo de desenvolvimento de produto (PDP) críticos para a competitividade dessas empresas (TOLEDO ET AL., 2008, p.118)

As EBTs brasileiras de menor porte, ainda de acordo com Toledo et. al (2008), operam em pequena escala; são comprometidas com o projeto, desenvolvem e produzem novos produtos de alto conteúdo tecnológico que, na maioria dos casos, não são produtos finais, atuam em nichos de mercado, normalmente como substituição de importações.

Devido à relevância das práticas de gestão para a consolidação dessas empresas, Toledo et. al (2008) realizaram um estudo com 62 empresas de base tecnológica do Estado de São Paulo dos setores de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos e de automação de controle de processos a fim de identificar e analisar os fatores e as práticas de gestão que influenciam o sucesso de projetos de desenvolvimento de novos produtos. Para cada uma das empresas foram avaliados dois projetos, um que a empresa julgou de sucesso e outro projeto que ela julgou de não sucesso.

O estudo identificou como fatores críticos as atividades de pré-desenvolvimento, a correta avaliação do potencial de mercado, o desenvolvimento de habilidades gerenciais e de relacionamento do gerente ou líder de projeto. Os autores defendem que o resultado da pesquisa corrobora a importância de orientar novos projetos para o mercado alvo, uma vez que vários fatores de sucesso revelados na pesquisa estão relacionados ao bom desempenho nas etapas de avaliação de mercado, geração e análise de ideias e desenvolvimento do conceito do novo produto.

Os autores Tidd, Bessant e Pavitt (2008) acreditam que existe um processo de inovação central genérico, mas esse deve ser modificado sob diferentes contingências da organização, do mercado e da tecnologia. Para as pequenas empresas inovadoras, os autores acreditam que essas melhores práticas incluem a sondagem do ambiente externo e o desenvolvimento de relacionamentos adequados às fontes de inovação e usuários principais. O ambiente em que as pequenas empresas operam, de acordo com esses autores, influencia a oportunidade, estratégia e processos mais apropriados para a inovação. Assim, essas empresas também devem se preocupar com a posição de mercado, trajetória tecnológica e desenvolvimento de competências, confirmando a relevância da gestão da inovação para o seu sucesso.



### **3 INSTRUMENTOS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS EMPRESAS**

Como visto, o investimento em inovação tecnológica é fundamental para a sustentabilidade e vantagem competitiva das empresas devido ao ambiente globalizado e competitivo, mas a obtenção da tecnologia não restringe às ações desenvolvidas internamente nas empresas, o desempenho da atividade inovativa está fortemente condicionado à densidade da infraestrutura tecnológica existente ao redor da empresa, que possam assegurar externalidades dinâmicas positivas (MOTA, 1999; TIGRE, 2006).

Em relação ao financiamento de atividades inovativas, em países em desenvolvimento como o Brasil, em que a escala de acumulação para o investimento produtivo é geralmente inferior aos países desenvolvidos, o desafio do fomento à inovação ainda é maior, devido à necessidade crescente de recursos e a importância da coordenação no processo alocativo, com vistas ao uso adequado e eficiente do capital (CORDER; SALLES-FILHO, 2006).

O financiamento para as atividades inovativas apresenta características bastante distintas dos investimentos convencionais, principalmente devido aos riscos envolvidos e ao tempo de retorno dessas atividades. Por essas atividades envolverem irreversibilidades, incertezas e ativos intangíveis, os mecanismos de mercado normalmente não são suficientes para prover financiamento às atividades tecnológicas, principalmente em mercados financeiros não desenvolvidos. Nesse sentido, o poder público vem criando diversos instrumentos para garantir recursos de curto e longo prazo e atender as necessidades das empresas e institutos de pesquisa em estágios distintos (CORDER; SALLES-FILHO, 2006).

Os países da OCDE têm intensificado as suas atividades de P&D nas empresas, essa intensificação, nas últimas décadas, tem sido acompanhada por iniciativas de apoio governamental. O apoio governamental a essas atividades visa reduzir o custo relativo e/ou o risco associado a essas atividades (GUIMARÃES, 2008). A OCDE (1995) apud Corder e Salles Filho (2006, p. 68) aponta as formas que o governo pode influenciar o contexto de gerenciamento do risco produtivo:

- Assumir completamente certos riscos produtivos rejeitados pelos investidores privados;
- Oferecer garantias de empréstimos, reduzindo o risco de insolvência do prestamista;
- Assumir parte do risco do investidor, qualquer que seja a forma que ele possa tomar;

- Subsidiar ou reduzir as taxas de juros, encurtando o tempo necessário para o investimento produzir um retorno. Fazendo isso, ele reduz a perda de capital ou o risco de insolvência que aumenta com o tempo;
- Assumir, por meio de parceria público-privada, como parceiro no controle de uma operação de investidores, influenciar o modo pelo qual os investidores privados percebem o risco, mesmo que não lhes ofereça garantias formais;
- Atuar como acionista, com recursos provenientes de impostos e, em tese, agindo em defesa do interesse do contribuinte.

Os instrumentos de incentivo às atividades tecnológicas nas empresas brasileiras dão-se tanto por incentivos financeiros, tais como concessão de crédito e concessão de recursos não reembolsáveis, como por incentivos não financeiros, tais como incentivos fiscais e bolsas para pós-graduados atuarem nas empresas. Além desses instrumentos financeiros e econômicos, também estão sendo concedidos às empresas auxílios técnicos e gerenciais (ANPEI, 2010).

A principal diferença entre os incentivos fiscais e a concessão direta, de acordo com Czarnitzki, Hanel e Rosa (2004), é a neutralidade do molde dos incentivos fiscais com respeito às indústrias, setores e natureza das empresas. A principal vantagem desses programas, ainda para esses autores, é a redução das decisões discricionárias envolvidas se comparadas com a seleção de projetos para as concessões diretas. Para David, Hall e Toole (2000), a escolha dos projetos, no caso dos incentivos fiscais, fica a cargo das empresas, enquanto que para os incentivos financeiros, o governo realiza a escolha de projetos e áreas de pesquisa.

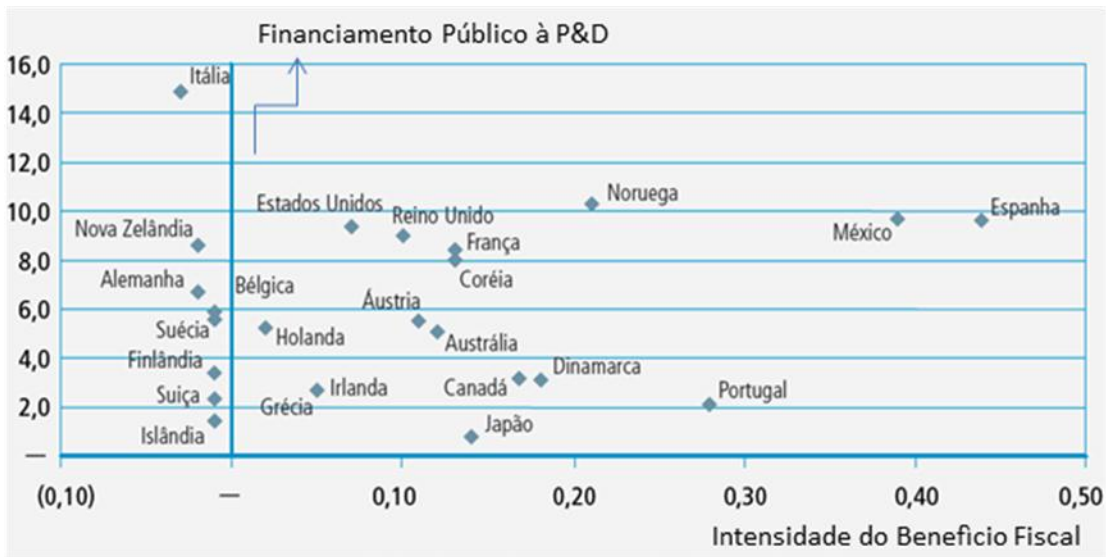
O grande empecilho da escolha do projeto ficar a cargo do governo é, segundo Aerts e Czarnitzki (2004), a estratégia de escolha do melhor. As empresas mais inovativas têm probabilidades superiores de receber o suporte governamental, já que as autoridades querem maximizar os benefícios sociais e reduzir o risco de falha nos projetos de P&D. De acordo com Lach (2002), devido à grande pressão que o governo sofre para não desperdiçar os recursos públicos, ele tende a escolher projetos com forte probabilidade de sucesso e retorno privado, os quais poderiam ser financiados tanto pela própria empresa como por fontes externas. Assim, ocorre a substituição do investimento que já seria privado para o investimento público.

Entretanto, ainda segundo David, Hall e Toole (2000), os incentivos fiscais estimulam o investimento em atividades de P&D que irão gerar retornos a curto prazo, em detrimento de projetos com alta taxa de retorno social, de retorno a longo prazo e investimento em

infraestrutura de pesquisa. Já os financiamentos diretos de P&D permitem selecionar projetos que irão oferecer altas taxas marginais de retorno para os investimentos em conhecimento, e podem ser concentrados em áreas onde existe uma grande lacuna entre as taxas de retorno privada e social.

Zhu, Xu e Ludin (2006) em seu estudo com as empresas de Shanghai defendem que o financiamento governamental suporta atividades com maior risco envolvido, enquanto que os incentivos fiscais tendem a mudar a composição das atividades inovativas, que são investimentos tecnicamente menos complicados e que geram lucros no curto prazo.

A Figura 6 mostra a intensidade com que os mecanismos financeiros e de incentivo fiscais são mobilizados nos países da OCDE. Esses países têm recorrido a ambos os mecanismos, todos concedem apoio financeiro e apenas sete dos 24 países analisados não oferecem nenhum tipo de benefício fiscal (GUIMARÃES, 2008). O eixo vertical do gráfico mostra a importância do financiamento público à P&D, ou seja, a participação de recursos públicos nos gastos com P&D das empresas. Já a intensidade do benefício fiscal concedido pelos países é representada no eixo horizontal, que expressa a variável  $[1 - \text{índice B}]$ , quanto maior for o valor dessa variável, maior a intensidade dos benefícios fiscais concedidos pelo país. A Itália é apresentada pelo autor como um caso extremo, em que o incentivo fiscal está limitado às atividades de P&D das pequenas empresas (não demonstrado no gráfico), já o financiamento público responde a uma parcela elevada dos gastos das empresas com P&D. Já a Espanha, México e Noruega, esta última em menor intensidade, apresentam incentivos fiscais mais generosos que os outros países e ao mesmo tempo apresentam elevada participação dos recursos públicos no financiamento das atividades de P&D das empresas. No sentido oposto está a Islândia, que não oferece incentivo fiscal às empresas e apresenta baixa participação dos recursos públicos no financiamento das atividades de P&D das empresas.



**Figura 6** – Participação de recursos públicos no financiamento dos gastos das empresas com P&D – 2004

Fonte: Guimarães (2008)

De acordo com Mowery (2002) apud Zhu, Xu e Ludin (2006) o suporte governamental pode trabalhar em vários canais: pode ser um complemento para o investimento próprio em P&D dos setores industriais, pode servir para promover a colaboração entre as empresas, e por fim, pode estimular uma tecnologia específica. A implantação efetiva do suporte governamental pode ser a geração de efeitos sinérgicos, ou seja, o suporte governamental pode promover o investimento próprio dos setores industriais e elevar suas atividades inovativas.

A seguir será apresentada uma discussão da justificativa de existência dos incentivos de inovação, de acordo com a literatura da área, e as possíveis externalidades que esses instrumentos podem trazer para a gestão e estratégia de inovação das empresas por eles beneficiadas.

### 3.1 Justificativa de existência dos incentivos

A justificativa da implantação de incentivos governamentais para as empresas realizarem atividades inovativas é comumente associada ao fato do retorno social para os investimentos em P&D ser superior ao retorno das empresas que investem nessas atividades (ARROW, 1962). O P&D tem característica de bem público e gera externalidades positivas que não podem ser internalizadas.

O retorno privado pode ser distinguido em termos de: (a) acúmulo de estoque de capital de conhecimento, (b) desenvolvimento de competências das empresas que podem influenciar a sua competitividade em P&D, e (c) retornos comerciais provenientes de

resultados de P&D. Já o retorno social irá depender do incremento da ciência básica e das tecnologias que facilitam a produção de P&D, da criação de *spillovers* de aluguel ou renda e *spillovers* de conhecimento puro (ROPER; HEWITT-DUNDAS; LOVE, 2004).

Czarnitzki, Hanel e Rosa (2004) defendem que o suporte público para as atividades relacionadas à inovação pode ter múltiplas justificativas: (a) o governo é responsável por prover melhoramentos ou novas tecnologias para as funções do setor público, como segurança, saúde e comunicação, e o P&D para essas tarefas pode ser feito tanto em laboratórios públicos como pode ser contratado pelo governo; (b) para corrigir falhas de mercado decorrentes do baixo investimento em atividades inovativas (ARROW, 1962 apud CZARNITZKI; HANEL; ROSA, 2004), as empresas investem menos em atividades inovativas do que o socialmente desejável, isso devido à dificuldade em apropriar-se dos benefícios dos investimentos; (c) alto e imensurável risco e elevada escala eficiente mínima necessária para introduzir a inovação. Assim, os autores suportam a necessidade do governo em prover incentivos para as empresas privadas para compensar a lacuna entre os retornos sociais e privados do investimento em inovação.

Roper, Hewitt-Dundas e Love (2004) levantam ainda que o suporte governamental é justificável uma vez que estudos anteriores mostram que a localização de centros de pesquisa e desenvolvimento pode ser um importante determinante para localização de *spillovers*.

O subsídio da P&D pode ser visto ainda como uma forma de redução dos custos privados do projeto, de maneira a transformar um projeto não lucrativo em um projeto lucrativo a ser executado pelas empresas, ou pode acelerar a conclusão de um projeto corrente. O aprendizado e o *know-how* obtidos com o projeto subsidiado podem gerar *spillovers* para outros projetos atuais ou futuros. Por esses motivos, o subsídio público pode estimular o financiamento próprio do investimento em P&D (LACH, 2002).

Já Hall (2002) argumenta que a dificuldade na captação de financiamento para as atividades de P&D é uma justificativa para a existência de incentivos para as empresas reduzirem seus custos de capital para investimento nessas atividades. Segundo esse autor, o custo do capital externo para as atividades de P&D é elevado e superior ao custo do capital interno para as mesmas atividades, isso é decorrente das informações assimétricas que os investidores e inventores têm do negócio, do conflito agente-principal nas decisões de investimento em P&D, e da característica intangível do conhecimento, o que restringe investimento por parte de bancos e outros investidores. A dificuldade de financiamento para investimento em novas tecnologias é mais aparente para novos entrantes.

Além desses argumentos, Hall (2002) sugere que devido ao conhecimento ser não-rival, ou seja, não poder ser mantido em segredo pela empresa, os retornos do seu investimento podem não ser apropriados exclusivamente pelas empresas que o fizeram, o que as levam a relutarem esses investimentos. As atividades de P&D envolvem alto risco e um alto grau de incerteza quanto ao seu resultado e, dessa forma, o investimento requer um prêmio de alto risco. Esses fatores fazem com que o investimento privado em P&D seja menor do que o valor ótimo de investimento, segundo a visão social.

O impacto do suporte governamental na inovação industrial é baseado na suposição de neutralizar o risco da decisão de investimento das empresas. Entretanto, se as empresas são avessas ao risco, o impacto do suporte governamental será reduzido, já que irá cobrir uma pequena porção dos custos totais das empresas. Nessas circunstâncias, os investimentos de alto risco não serão realizados mesmo com o suporte governamental (ZHU; XU; LUDIN, 2006).

### **3.2 Instrumentos de inovação e a gestão tecnológica das empresas**

A seção anterior discutiu que os instrumentos de incentivo à inovação são justificáveis por permitir que as empresas superem possíveis falhas de mercado e realizem atividades de pesquisa e desenvolvimento. Nesta seção serão discutidas as possíveis externalidades que os instrumentos de incentivo à inovação possam trazer na gestão da inovação das empresas beneficiadas.

Verifica-se que dentre as empresas brasileiras que realizaram algum tipo de inovação no período de 2006 a 2008, seja ela de produto, processo ou de produto e processo, 34% tiveram projetos de inovação incompletos e/ou abandonados, de acordo com a Pintec de 2008 (IBGE, 2008). Esse percentual de projetos que não foram concluídos pode ter representado desperdícios de recursos das empresas, que poderiam ser aplicados em outros projetos ou mais eficazmente, de forma a agregar valor para a operação da empresa. A inovação é fortemente apontada na literatura como uma atividade que envolve altos riscos, por envolver resultados técnicos e mercadológicos incertos (PAVITT, 1990; REIS, 2004; TIGRE, 2006). A Pintec de 2008 apresenta que, para as empresas que realizaram inovações, 66% consideraram os riscos econômicos e 83% os custos de inovação como obstáculos de média ou alta importância para a empresa que deseja inovar (IBGE, 2008).

Conforme discutido na seção 2, a minimização dos riscos inerentes nas atividades de inovação pode ser realizada por meio do planejamento e gestão da inovação (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009). A não concretização dos



projetos pode ser uma falha no dimensionamento do mercado, na identificação da necessidade dos clientes, na tradução dessa necessidade em termos técnicos, na gestão do projeto, ou até mesmo na priorização de outros projetos pela empresa.

Andrade (2007) realiza uma discussão das práticas dominantes dentro de uma agenda de inovação das empresas, se são as voltadas para a gestão da inovação e o alcance de metas ou as voltadas à contínua experimentação técnica, sem interferência administrativa e financeira. O autor apresenta que a partir da década de 90 foi crescente na literatura a defesa da gestão e produção do conhecimento, do processo de aprendizagem e da criação de estruturas organizacionais que viabilizem a construção de práticas inovativas consistentes e duradouras. Essas práticas, muitas vezes, deveriam ser pautadas por um controle e práticas de gestão.

Para o *Project Management Institute* (PMI, 2009, p.11), o processo de desenvolvimento de novos produtos ou processo é considerado um projeto, que pode ser definido como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. O guia de gestão de projetos apresentado pelo instituto apresenta os conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas necessários no gerenciamento de projetos a fim de cumprir seus objetivos. Aponta que os projetos devem ser gerenciados por meio da aplicação e integração de cinco grupos de processos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Além disso, devem ser divididos em fases para facilitar o seu gerenciamento, planejamento e controle, em que cada uma delas deve apresentar os cinco processos apresentados. Para que um projeto seja bem sucedido requer o gerenciamento dos elementos chave de um projeto: integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recurso humano, comunicação, risco e aquisição.

Os projetos inovativos apoiados por instrumentos de incentivo à inovação são forçados, de certa forma, a realização de uma gestão mais acentuada, uma vez que a empresa deve realizar a prestação de contas do recurso que foi investido pelo poder público. No caso da Subvenção Econômica da FINEP, existe um acompanhamento tecnológico e financeiro dos projetos, por meio das prestações de contas parciais, envio de relatório técnico e acompanhamento do projeto por dois técnicos da agência. Assim, existe uma intensificação do controle e gestão dos projetos pelas empresas, que devem ser feitos com base nos objetivos, metas e cronogramas inicialmente estabelecidos pela empresa e ratificados pela FINEP (FINEP, 2010d). Conforme apresentado no manual de Subvenção Econômica da FINEP (FINEP, 2010d), os cinco grupos de processos de gestão de projetos, apresentados pelo PMBOK, devem ser realizados pela empresa, sob monitoramento dos agentes da FINEP.

No momento da submissão do projeto à FINEP, a empresa deve determinar o escopo, tempo, custo, itens a serem adquiridos e recursos humanos necessários no projeto, além de dividir o mesmo em fases de execução. Esses elementos devem ser geridos pela empresa e monitorados pela FINEP. Outros elementos como risco, comunicação, qualidade não são explicitados como monitorados pela FINEP em seu manual, somente pela imposição às empresas da elaboração do relatório técnico de prestação de contas. Diante do exposto, a participação em um programa de incentivo a inovação pode trazer benefícios para as empresas também pela formalização do projeto e acompanhamento da gestão.

Georghiou (2004) argumenta que a experiência como o instrumento de fomento pode alterar a maneira como o projeto é executado pela empresa, que pode ser realizado em uma escala maior, pode considerar aplicações antes não previstas, pode ser realizado mais rapidamente etc.

Entretanto, Andrade (2007, p. 327) realiza um contraponto da adoção de práticas exacerbadas de controle e gestão no processo tecnológico em detrimento da experimentação. “A formação de sistemas técnicos sofisticados depende tanto da coordenação de investimentos gerenciais e científicos como da inventividade dos criadores e programadores em seus estudos e experimentos”. O autor aponta a relevância da autonomia na experimentação para construção de uma cultura técnica renovada. Existe uma preocupação com a burocratização do processo de gestão da inovação, o que pode dificultar novas possibilidades de funcionamento e operações inusitadas. Nesse sentido, o controle e monitoramento das agências de fomento que as empresas são submetidas podem restringir o seu potencial criativo.

Outro ponto de impacto dos programas de incentivo à inovação nas empresas está na escolha da tecnologia a ser desenvolvida. A produção de tecnologia envolve um permanente processo de seleção, em que algumas opções tecnológicas são escolhidas em detrimento de outras, com base nas necessidades e demandas tecnológicas (econômicas, políticas, culturais, médicas, educacionais etc.), nos próprios resultados tecnológicos e no estoque de conhecimento. Esses mecanismos que influenciam a escolha das opções tecnológicas estão em constante alteração, uma vez que dependem da produção de tecnologia e do conjunto de fatores sociais, econômicos, políticos, culturais, ideológicos e físicos do ambiente. Participantes desse processo de seleção, com um papel de redução da complexidade do ambiente tecnológico, estão os seletores. Esses seletores, que podem ser instituições, indivíduos e grupos sociais, buscam ampliar as chances para implementar determinadas tecnologias ou até mesmo restringir outras possibilidades e demandas tecnológicas. O

resultado da ação dos seletores é produzir consensos em relação às possibilidades tecnológicas prioritárias e viabilizar a configuração de uma estrutura da prática tecnológica, o que irá reduzir a complexidade do ambiente tecnológico (TRIGUEIRO, 2010).

Com base no exposto por Trigueiro (2010), pode-se considerar que as políticas que dão suporte à Política Nacional de Ciência e Tecnologia, como a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Plano Brasil Maior, como um agente seletor no processo tecnológico no Brasil, já que essas políticas determinam os setores prioritários e estratégicos para o desenvolvimento tecnológico no Brasil (ABDI, 2010; MDIC, 2010). É com base no estabelecido como setores e áreas prioritárias por essas políticas que o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) determina em suas chamadas públicas do programa Subvenção Econômica as tecnologias que serão apoiáveis (FINEP, 2010d).

O direcionamento das áreas estratégicas nos instrumentos de incentivo à inovação, seja no momento da elaboração das chamadas públicas ou até mesmo na aprovação dos projetos, pode ser uma forma de auxiliar as empresas a canalizarem seus esforços tecnológicos em áreas identificadas como portadoras de futuro, com mercado potencial e que apresentarão sinergia para o fortalecimento de uma cadeia produtiva no país. Caldas et al. (2001, p. 52) já defendia a necessidade de o país priorizar e estabelecer focos bem definidos para C&T&I, “a cultura de atender a todas as demandas, de “a” a “z”, fragiliza o sistema e não permite a sua efetiva inserção no desenvolvimento socioeconômico nacional”.

Assim, expandindo a ideia apresentada por Trigueiro (2010), o papel dos seletores também poderá ser no sentido de reduzir a complexidade tecnológica em um contexto econômico, ou seja, no ambiente externo da empresa, o que poderá favorecer a inovação tecnológica, por embutir na empresa a visão de mercado no processo de desenvolvimento tecnológico. Como descrito por Tigre (2006), as correntes *neo-schumpeterianas* ou evolucionistas enfatizam que a visão sistêmica entre a empresa e o ambiente externo é um condicionante para o seu desempenho tecnológico e competitivo. Para o autor, no caso de países em desenvolvimento, onde a capacidade científica e a autonomia para a realização de atividades de inovação radical são limitadas, a demanda constitui um elemento principal no estímulo à inovação.

Ao submeter um projeto para um instrumento de incentivo à inovação tecnológica, as empresas necessitam descrever os objetivos, metodologia, cronograma e discorrer sobre o mercado em que elas atuarão (BNDES, 2010; FINEP, 2010b; CNPQ, 2010; FAPESP, 2010). No caso da Subvenção Econômica da FINEP, para o edital de 2010 foi solicitado ainda ao proponente um plano de negócios da tecnologia a ser desenvolvida (FINEP, 2010d). Isso faz

com que as empresas busquem informações e reflitam sobre o mercado que atuarão e também favorece o desenvolvimento de tecnologias congruentes com as oportunidades e ameaças encontradas nesse mercado. Como apresentado na seção 2.1, a determinação da estratégia tecnológica exige, além de uma análise tecnológica, um mapeamento mercadológico. (FREEMAN; SOETE, 1997; TIGRE, 2006). A habilidade de identificar, assimilar e explorar novos conhecimentos do mercado é apresentado como um papel importante na capacidade inovativa das empresas e no seu processo de aprendizagem organizacional (COHEN; LEVINTHAL, 1989 apud CLARYSSE; WRIGHT; MUSTAR, 2009).

Os instrumentos de incentivo à inovação tecnológica também podem estimular a realização de cooperação entre empresas e entre empresas e pesquisadores, assim, podem favorecer a gestão aberta da inovação, internalizando e externalizando tecnologias. Para Chesbrough (2003), tanto os fluxos internos como externos de conhecimento podem impulsionar a inovação interna. Alguns dos instrumentos são específicos para o desenvolvimento tecnológico cooperativo, como o Fundo Verde Amarelo da FINEP e PITE da FAPESP, já outros, apesar de não serem específicos para cooperação, podem apoiar atividades de aquisição de tecnologia externa, como a Subvenção Econômica da FINEP e PITE da FAPESP (FINEP, 2010b; FAPESP, 2010). A subvenção econômica, apesar de ser um programa de investimento direto nas empresas, permite a contratação de consultores para o projeto (FINEP, 2010b).

Por fim, a Lei de Inovação estabelece que as empresas apoiadas por instrumentos de subvenção econômica devem apresentar contrapartidas financeiras e/ou econômicas, como forma de compartilhamento do risco com o poder público (BRASIL, 2009a; BRASIL, 2009b). A imposição da contrapartida pode levar ao comprometimento das atividades de P&D pelas empresas, criando a cultura de investimento em atividades inovativas.

Esta seção apresentou alguns pontos de externalidades que os instrumentos de incentivo à inovação podem trazer para a gestão de inovação das empresas beneficiadas, como na formalização da gestão de projetos e da inovação, a introdução da visão sistêmica e de mercado em um projeto tecnológico, e a abertura para a empresa para fontes externas de conhecimento. Esses foram algumas das possíveis externalidades, entretanto, não pretendeu se esgotar a discussão dos fatores aqui.

#### 4 AVALIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE INCENTIVO À INOVAÇÃO

Programas de incentivo à inovação vêm sendo implantados por diversos países como forma de estimular o investimento em atividades inovativas. Assim, faz-se necessário a avaliação desses programas para observar se eles estão cumprindo com seus objetivos. Nesse sentido, vários mecanismos de avaliação de políticas públicas à inovação estão sendo adotados pelos países que fazem uso dessas políticas.

A avaliação de políticas públicas é apontada como um importante instrumento de gestão pública, por trazer informações relevantes para os seus formuladores e tomadores de decisão no ambiente público, bem como trazer legitimidade aos programas e garantir sua eficiência. A Unicef (1990) apud Costa e Castanhar (2003), define avaliação de políticas públicas como um exame sistemático e objetivo de um programa que contemple o seu desempenho, implementação e resultados, com objetivo de determinar sua eficiência, efetividade, impacto, sustentabilidade e relevância de objetivos.

No Brasil, Costa e Castanhar (2003) apontam o desinteresse histórico da administração pública em avaliar os programas públicos, os esforços da administração sempre tiveram mais voltados aos processos de formulação de programas do que na sua implementação e avaliação. Entretanto, existe evidência de que esse desinteresse está se revertendo, especialmente devido às transformações observadas na sociedade e no Estado brasileiro a partir dos anos 80, como a crise da dívida externa e a interrupção de um longo ciclo de crescimento econômico, na década de 80; abertura comercial e reforma do Estado, nos anos 90; e a crise fiscal, dentre outros aspectos. A conjuntura econômica desfavorável eleva a demanda por programas públicos e a necessidade deles em apresentarem maiores eficiências e impactos. Nesse contexto, faz-se necessária a avaliação sistemática, contínua e eficaz dos programas, como forma de melhorar a utilização dos recursos, bem como fornecer, aos formuladores das políticas, informações relevantes para o desenho das políticas mais consistentes.

A literatura de avaliação de políticas públicas mostra que esta área apresentou deslocamentos teórico-discursivos, tendo como ponto de partida a década de 60. Trevisan e Van Ballen (2008, p. 548) apresentaram essa evolução na avaliação de políticas públicas:

Nesse período (década de 60), a ênfase política sobre a avaliação concentrou-se no fornecimento de informação para os gerentes de programas públicos, de forma a garantir *feedbacks* para correções de rumo. Na década de 1980, a avaliação pende para a função de (re)alocação, ou seja, buscava-se eficiência na alocação de recursos com base em critérios racionais do processo orçamentário. A década de 1990 marca

a última fase evidenciada pela literatura, na qual o deslocamento teórico-discursivo é fortemente marcado pelo questionamento do papel do Estado, aliado à influência da nova administração pública. A avaliação assume a função de legitimação, ao mesmo tempo em que são exigidos resultados da administração e das políticas públicas (TREVISAN; VAN BELLE, 2008, P. 548).

Seja para garantir *feedback* para futuras correções dos programas, para garantir eficiência na alocação de recursos ou para a legitimação da política pública, a literatura que trata das políticas de ciência, tecnologia e inovação também traz a relevância de sua avaliação. Wintjes e Nauwelaers (2008, p.175) acreditam que a avaliação de políticas de C&T&I é “considerada uma ferramenta de aprendizagem para melhorar políticas e torná-las coerentes”. Ainda segundo esses autores, “avaliação como um exercício de aprendizagem a partir da experiência própria (sejam êxitos ou erros) é, provavelmente, a mais valiosa para melhorar o desempenho das políticas” (WINTJES; NAUWELAERS, 2008, p. 177).

Entretanto, Wintjes e Nauwelaers (2008), apontam a dificuldade para avaliar os instrumentos de políticas para ciência, tecnologia e inovação, já que normalmente existe mais de um objetivo, é comum que haja mais de um tipo de ator envolvido e existe um grande número de usuários dessas políticas. Além disso, os instrumentos dependem do contexto em que estão inseridos, esse fato deve ser considerado quando uma avaliação for projetada. Para os autores, o “instrumento mais apropriado e as questões de avaliação dependem do contexto e do desenho da política, das características do campo ao qual se refere a política, e dos interesses das partes interessadas” (WINTJES; NAUWELAERS, 2008, p. 179).

Nesta seção, serão apresentados os padrões de avaliação dos instrumentos de suporte governamental e, posteriormente, uma comparação de alguns dos modelos de avaliação de políticas públicas de C&T&I já realizados. Os modelos de avaliação nacionais e estrangeiros serão apresentados em sessões separadas por estarem em um nível de evolução bastante distinto. Os padrões e os modelos de avaliação de políticas públicas a serem abordados serão sempre de avaliações do impacto desses instrumentos nas empresas beneficiadas, que constituem o foco deste trabalho.

#### **4.1 A questão da adicionalidade na avaliação dos instrumentos: adicionalidade tradicional X adicionalidade comportamental**

De acordo com Hsu, Horng e Hsueh (2009), o maior obstáculo na avaliação dos programas de incentivo à inovação está em isolar o impacto do atual pano de fundo econômico e atribuir mudanças para os programas específicos, já que não são todos os investimentos em P&D que são financiados pelo governo. A avaliação dos programas

governamentais envolve uma complexa trama entre as políticas de investimento e a *performance* dos seus resultados, e mostra a dificuldade em atrelar os efeitos aos programas específicos. O tempo também é outro obstáculo para a avaliação, uma vez que o impacto do suporte governamental não é, muitas vezes, a curto prazo, e sim a longo prazo. Além desses obstáculos, a dificuldade de mensuração também está no fato de que o processo de inovação e seu resultado envolvem muitos fatores intangíveis, e dessa forma, difíceis de serem mensurados.

Com o objetivo de verificar os efeitos dos instrumentos governamentais nas empresas e superar os obstáculos na avaliação desses instrumentos, os estudos de avaliação do suporte governamental comumente utilizam os conceitos de efeito *crowding-out* (substituição) e efeito *additionality* (adicionalidade) para enquadrar e avaliar a efetividade dos programas de suporte. As análises dos indicadores são realizadas para verificar se o investimento público está substituindo o investimento privado em inovação ou se está alavancando o investimento privado.

O efeito *crowding-out* acontece quando as empresas alocam recursos às atividades inovativas que já seriam alocados mesmo sem o incentivo do governo. De acordo com Aerts e Czarnitzki (2004, p.2), “quando o efeito *crowding-out* entre os investimentos públicos e privados ocorre, as atividades privadas de inovação permanecem constantes”.

Ao contrário, se o suporte governamental for capaz de estimular o investimento privado, de maneira que o montante alocado às atividades relacionadas à inovação seja superior ao que seria previamente alocado sem o suporte do governo, diz-se que houve o efeito *additionality*. Nesse caso os investimentos públicos e privados não são substitutos e sim complementares (AVELLAR; KUPFER, 2008).

De acordo com o levantamento feito na literatura internacional por Avellar e Kupfer (2008), há uma predominância de estudos que concluem que não existe efeito “*crowding out*”, tendo os instrumentos governamentais (incentivos financeiros e fiscais) alavancado o gasto privado em atividades inovativas. Aerts e Czarnitzki (2004) também apontam que a maioria das avaliações recentes dos suportes governamental reporta a existência de efeito de adicionalidade.

Larosse (2004) aponta a adicionalidade como um conceito chave para avaliar a efetividade dos instrumentos de inovação. Esse conceito está historicamente associado ao conceito de falha de mercado como uma intervenção governamental racional na criação e difusão do conhecimento, quando o nível ótimo de P&D não é atingido, os incentivos públicos podem fazer a diferença. Mas ainda de acordo com o autor, o potencial do conceito

de adicionalidade é superior a sua simples associação à ideia de compensação da geração de conhecimento, deve ser encarado como uma forma de contribuir para a acumulação de conhecimento e geração de benefícios sociais.

Para Georghiou (2004), o conceito de adicionalidade pode ser desmembrado em termos de adicionalidade de entrada, adicionalidade de saída e adicionalidade comportamental.

A adicionalidade de entrada (*input additionality*) analisa o investimento adicional em P&D feito pelas empresas e o aumento das atividades de P&D. Para Falk (2007, p.667) o “foco de análise é se e em qual extensão as empresas aumentam o seu investimento em atividades relacionadas à inovação quando suportadas pelo governo”.

Já a adicionalidade de saída (*output additionality*) é definida por Georghiou (2004) como sendo a proporção de resultados que não poderiam ser atingidos sem o suporte governamental. Como exemplo para esses indicadores, Hsu, Horng e Hsueh (2009) trazem as patentes, vendas de novos produtos, processos e serviços, aumento de *market share* e aumento de lucro. Além desses resultados tangíveis, os autores apresentam resultados intangíveis das empresas para o suporte governamental, como mudança na imagem, aumento do potencial de inovação e aumento da competitividade.

A adicionalidade comportamental (*behavioural additionality*), por sua vez, trata das alterações do comportamento e estratégia da empresa decorrentes do suporte governamental. Normalmente é tratada pela mudança de como a empresa administra o seu processo de P&D (HSU; HORNG; HSUEH, 2009). Essa adicionalidade, de acordo com Georghiou (2004), apresenta um efeito de aprendizagem organizacional que pode levar a existência de adicionalidade de entrada e de saída no longo prazo. Entender as mudanças nas estratégias das empresas é essencial para aprimorar o delineamento e implantação de políticas individuais e para a construção de um *mix* eficiente e complementar de instrumentos de incentivo à P&D nas empresas (OECD, 2006). A adicionalidade comportamental pode ser decorrente do aprendizado da empresa com a disseminação do conhecimento e/ou resultado do seu contato com as estratégias, processos e práticas administrativas de outros atores (CLARYSSE; WRIGHT; MUSTAR, 2009).

De acordo com OECD (2006), a adicionalidade comportamental objetiva complementar e não substituir os modelos tradicionais de avaliação que focam em adicionalidade de entrada e de saída. Entretanto, esta abordagem não é comumente avaliada nos estudos econométricos, que tratam das adicionalidades de entrada e de saída ao avaliar as diferenças nos investimentos de P&D e nos seus resultados das empresas beneficiadas pelos



programas com as empresas que não foram beneficiadas. Larosse (2004) tece algumas considerações sobre as abordagens tradicionais de adicionalidade e a adicionalidade comportamental, considerações essas que foram sumarizadas no Quadro 3. De uma forma geral, o autor defende que a adicionalidade comportamental, ao contrário da tradicional, considera um modelo de inovação não linear, onde a interatividade é a chave para a *performance* da inovação. O autor defende também que a adicionalidade comportamental é tratada como uma análise do valor adicionado, diferente da abordagem tradicional, que faz a análise por meio da comparação entre a adicionalidade e substituição.

A comum não abordagem da adicionalidade comportamental nos estudos econométricos é proveniente da dificuldade da sua captação, uma vez que traz mais elementos intangíveis. Além disso, ao contrário das adicionalidades de entrada e saída, como tratado por Georghiou (2004), essa adicionalidade não opera em um ponto específico do tempo, pois seus efeitos esperados são de permanecer durante o período de P&D e integrar as competências da organização.

Adicionalidade tradicional	Adicionalidade Comportamental
Modelo de inovação linear: Adicionalidade de entrada como um mandatário para a adicionalidade de saída	Modelo de inovação não linear: Interatividade é a chave para a <i>performance</i> de inovação
Comportamento do beneficiado como uma “caixa preta”	Comportamento do beneficiado é central
Alocação de comportamento como base teórica suficiente	Diferentes tipos de comportamento (mercado, hierarquia, redes) no sistema de inovação precisam ampliar a abordagem conceitual
Falha de mercado como racional	Falha do sistema como racional
Otimização de alocação como referência	Mundo real como referência
Foco da avaliação do impacto na empresa	Mudança para a avaliação dos <i>spillovers</i> do sistema
Avaliação de instrumentos individuais	Avaliação de instrumentos complementares
Avaliação do impacto como o principal desafio	Aprendizado da política como o principal desafio
Análise contrafactual (busca de grupo de controle idêntico)	Análise comparativa (situações similares)
Transferência de dinheiro é central: papel redistributivo do governo	Interação é central: papel catalisador do governo
Adicionalidade versus substituição = conotação negativa	Adicionalidade como valor adicionado = conotação positiva

**Quadro 3** – Adicionalidade tradicional x adicionalidade comportamental, segundo Larosse (2004)

Fonte: Larosse (2004)

Georghiou (2004) apresenta possíveis dimensões para identificar os efeitos nas estratégias das empresas, assim são dimensões para acessar a adicionalidade comportamental. Essas dimensões incluem a aquisição de conhecimento, recursos humanos, investimento de

capital, posição de mercado, manufatura ou provisão de serviços, responsabilidade e sustentabilidade corporativa. O Quadro 4 sumariza cada uma dessas dimensões.

Dimensão	Característica
Aquisição de conhecimento	Como a P&D é organizada dentro da empresa: P&D em nível corporativo <i>versus</i> em nível de negócios, redes de cooperação, aquisição externa etc.
Recursos humanos	Pode ser o objetivo central do instrumento de incentivo à inovação ou um resultado indireto, caso os pesquisadores melhorem suas habilidades e qualificações com o contexto do projeto. Os resultados indiretos também podem ser por meio de uma possível aquisição de habilidades administrativas.
Estratégia de investimento de capital	É possível que o suporte governamental possa influenciar na alocação e compra de instrumentos e instalações da organização, e os resultados podem ser movidos a direções diferentes ou a direções iguais, porém em velocidade diferente.
Posição de Mercado	O novo projeto tecnológico pode introduzir as empresas a novos clientes e novos mercados.
Manufatura ou fornecimento de serviços	Pode ser diretamente como um resultado de um projeto de aprimoramento de processo ou indiretamente pelo aumento do conhecimento da empresa, que pode levar a mudanças nos seus métodos de manufatura e fornecimento.
Responsabilidade e sustentabilidade corporativa	Pode ser um objetivo do projeto ou aparecer como um tipo de externalidade.

**Quadro 4** – Dimensões da adicionalidade comportamental, de acordo com Georghiou (2004)

Fonte: Elaboração própria com base em Georghiou (2004)

Dentre as dimensões de adicionalidade comportamental apresentadas por Georghiou (2004), este trabalho incorporou, na proposta de avaliação da adicionalidade comportamental, as quatro primeiras delas. Outros trabalhos também influenciaram na proposta de avaliação da adicionalidade comportamental apresentada, conforme será visto na próxima seção.

#### 4.2 Estudos internacionais de avaliação de instrumentos à inovação

Vários estudos para a avaliação dos instrumentos estrangeiros de incentivo à inovação foram realizados e podem ser encontrados na literatura internacional. Muitos desses estudos realizam a avaliação em termos de adicionalidade e, para tanto, utilizam diversas técnicas, como técnica de regressão, técnica *matching*, em que realizam a comparação entre empresas beneficiárias e não beneficiárias dos programas, e técnica de análise envoltória de dados.

Hsu e Hsueh (2009) realizaram um estudo baseado no termo adicionalidade com empresas de Taiwan. Esse estudo apresenta uma aproximação de três estágios, que busca retirar o efeito de variáveis ambientais não controláveis que afetam a eficiência do suporte governamental, essas variáveis foram: tamanho da empresa, indústria, intensidade de P&D, estratégia tecnológica e porção do subsídio público no orçamento de P&D. Foi utilizado um modelo não-paramétrico com a técnica de análise envoltória de dados (DEA) com 189

empresas beneficiadas por programas governamentais. Essa técnica acessa a eficiência relativa de uma série homogênea de unidades na presença de múltiplos indicadores de entrada e saída, que foram baseados em adicionalidade. Os indicadores de entrada utilizados foram o investimento em P&D, pessoal alocado a essas atividades, orçamento da empresa para P&D e o tempo entre completar o projeto até o período do questionário. Já os indicadores de saída foram divididos em indicadores intermediários (patentes e dados bibliométricos) e finais (melhoramento de produtos e tecnologia e lucro com a comercialização de produtos novos e melhorados). Nesse estudo não foram utilizados indicadores com resultado a longo prazo e tão pouco indicadores que abordassem a adicionalidade comportamental. A principal contribuição do estudo foi isolar os efeitos ambientais na avaliação do suporte governamental. Dentre os principais resultados, tem-se que para mais de 70% das empresas o aumento no investimento em P&D (entrada de inovação) elevou o seu resultado.

Outra técnica encontrada na literatura para a avaliação dos instrumentos de incentivo é a de regressão. Zhu, Xu e Ludin (2006) analisaram o impacto dos incentivos fiscais e investimentos governamentais na indústria de Xangai por meio da construção de um modelo de regressão, em que a variável dependente é o investimento em C&T e as variáveis independentes são o investimento em C&T próprio da indústria, empréstimo bancário, financiamento governamental direto, incentivo fiscal governamental, outras fontes de recursos, lucro da indústria e ano. Por esse modelo mostrou-se que o financiamento próprio e o governamental são os elementos que mais afetam o investimento em C&T.

A análise por meio da técnica de regressão, de acordo com Özçelik e Taymaz (2008), pode levar a superestimação da avaliação, uma vez que, como já discutido, a escolha dos projetos a serem apoiados pelo governo não é isenta, existe uma tendência para a escolha de projetos com maior probabilidade de sucesso. De acordo com Czarnitzki, Hanel e Rosa (2004), para acessar o efeito do suporte governamental é necessário corrigir possíveis vieses de seleção na análise empírica, uma vez que os receptores dos suportes governamentais podem apresentar características distintas dos não receptores. Para tentar corrigir esses vieses, vários autores utilizam o método não paramétrico de *matching*, que realiza a comparação por meio de empresas que receberam o suporte das empresas que não receberam, mas essas empresas têm que apresentar características semelhantes.

De acordo com Czarnitzki, Hanel e Rosa (2004, p.5), “o método de *matching* é capaz de responder diretamente a questão: o que teria feito uma empresa tratada com dadas características se não tivesse sido tratada”. O tratamento, nessas avaliações dos instrumentos governamentais, é a recepção do suporte governamental. Já as empresas tratadas são

comparadas com as empresas não tratadas, mas só com as que têm características similares, e são chamadas de “empresas gêmeas”. De acordo com Özçelik e Taymaz (2008), existem três tipos de avaliadores para essa técnica, o *before-after* (utiliza dados das empresas beneficiárias antes da recepção do suporte), o *cross-section* (utiliza dados de não beneficiários) e *difference-in-differences* (DID, utiliza os dois tipos de dados).

Nessa técnica, a variável dependente é a participação das empresas nos programas de suporte governamental, no caso de avaliações de instrumentos de suporte governamental. Os fatores críticos para o modelo estão na escolha dos fatores para seleção de empresas, ou seja, na escolha das variáveis de controle, que serão utilizadas para a escolha de empresas tratadas e de empresas não tratadas. Após a realização do *matching*, é realizada a comparação entre as médias das empresas beneficiadas com as empresas não beneficiadas (AVELLAR; KUPFER, 2008). Nos estudos apresentados anteriormente, a comparação é feita em termos de investimento em atividades de pesquisa e desenvolvimento.

No estudo de Czarnitzki, Hanel e Rosa (2004) para empresas canadenses, foi utilizada como variável de tratamento (variável dependente) a recepção de incentivo fiscal pelo governo federal. Já as variáveis de controle utilizadas foram o tamanho da empresa (medida pelo número de funcionários), vários indicadores para captar o comportamento da empresa em relação à inovação, indicadores para captar as características da indústria e, por fim, a região geográfica. Como variáveis explicativas (variáveis independentes), os autores utilizaram variáveis para descrever o grau de inovação das empresas, o impacto do P&D recente no resultado inovador, e os indicadores de *performance*, como lucro e poder de mercado. O resultado do estudo mostrou que os incentivos fiscais em P&D têm um impacto positivo na decisão da condução das atividades de P&D e elevam o resultado de inovação das empresas beneficiadas, que realizam um grande número de produtos inovadores, realizam grande quantidade de vendas de produtos novos e melhorados, além de terem seus produtos positivamente avaliados pelo mercado. Pode-se considerar pelas variáveis utilizadas no estudo, que se trata de uma avaliação em termos de adicionalidade de entrada e saída.

Um estudo semelhante também foi feito para as empresas belgas por Aerts e Czarnitzki (2004), no qual avaliaram se as empresas que receberam financiamento governamental também em termos de adicionalidade de entrada e de saída. As variáveis de controle utilizadas foram o tamanho da empresa, patentes solicitadas, volume de exportação por vendas e estrutura de gestão. As variáveis de resultado foram variáveis de investimento em atividades de P&D. Este estudo também rejeitou o efeito *crowding-out*, as empresas

subsidiadas investiram significativamente menos em P&D, em média, do que as empresas que não receberam investimento.

A avaliação dos instrumentos israelitas de incentivo as atividades de P&D, realizada por Lach (2002), foi pautada em termos da adicionalidade de entrada. Para tanto, foi realizado o método de estimação DID (*difference in difference*) com dados do período de 1990 a 1995 de 325 empresas que realizaram investimentos em P&D, o que englobava tanto empresas que receberam suporte governamental como empresas que não receberam esse suporte. De uma forma geral, o estudo sugeriu que o subsídio governamental para P&D privado estimulou o financiamento próprio em P&D para as pequenas empresas, mas apresentaram efeito negativo no P&D das grandes empresas, resultado, porém, estatisticamente não significativo. Os autores sugerem que esse fato pode ser decorrente de que as grandes empresas obtêm subsídios de projetos que seriam realizados mesmo sem o subsídio, enquanto as pequenas empresas não.

Falk (2007) questiona a adoção de modelos lineares, como o realizado, por exemplo, para as empresas de Taiwan, uma vez que para o autor os componentes da adicionalidade podem ser conflitantes entre si. Existem casos em a que adicionalidade de saída pode ocorrer mesmo sem a existência de adicionalidade de entrada, ou seja, mesmo se a empresa não realizar investimento nessa atividade alvo. Assim, Falk (2007) defende que se deve considerar a terceira noção de *additionality*, a adicionalidade comportamental.

Entretanto, adicionalidade comportamental não é normalmente tratada nos estudos econométricos, que focam em adicionalidade de entrada e de saída. Essa deficiência, ainda segundo Falk (2007), é devido ao limitado poder de avaliação desses dados se comparados com os de entrada e saída, eles são muito mais difíceis de monitorar, uma vez que são variáveis intangíveis. Duas ferramentas são apresentadas pelo autor para tentar superar as deficiências de mensuração dessa categoria de adicionalidade, que são a comparação entre as empresas que tiveram suporte governamental daquelas que não tiveram e o questionamento direto das empresas que foram assistidas. O questionamento envolve perguntar às empresas receptoras como a retirada do suporte governamental afetaria o seu comportamento relacionado à inovação, e, às empresas não receptoras, como elas acham que o seu comportamento relacionado à inovação poderia ser alterado caso fossem contempladas com o suporte governamental.

A OECD (2006), com o objetivo de aprimorar a avaliação das empresas que foram beneficiadas por programas de fomento à P&D, lançou um projeto para mensurar a adicionalidade comportamental de 11 países (Austrália, Áustria, Alemanha, Noruega, Estados Unidos, Finlândia, Japão, Bélgica, Coreia, Irlanda, Reino Unido), além de um estudo que

abrangeu toda União Europeia. A maioria dos estudos focou em programas de financiamento direto do governo, mas alguns focaram em programas de parcerias público-privado e outros ainda em programas de incentivo fiscal. O projeto procurou avaliar mudanças na maneira como as empresas conduziram e dirigiram os negócios de P&D.

Todos os estudos realizaram questionários ou entrevistas, ou uma combinação dos dois, mas diferiram em relação ao meio utilizado para a coleta dos dados, o tipo de pessoas entrevistadas e o método de análise dos dados. Muitos dos estudos, além de abordarem a adicionalidade comportamental, tratam das adicionalidades de entrada e saída. A maioria deles busca captar a adicionalidade comportamental por meio de uma escala de *likert*. Alguns desses estudos, como o da Áustria, da Finlândia e da União Europeia, realizam a avaliação também com as empresas não beneficiárias pelos programas, são empresas que solicitaram o recurso, mas não foram beneficiadas. Objetivam com essa análise verificar se o projeto foi realizado mesmo sem o apoio do instrumento.

Em relação aos níveis de adicionalidades abordadas, eles variam de influências a curto prazo nas decisões iniciais do projeto, para mudanças do tipo de P&D realizado e da forma como ele é conduzido, e também para mudanças na forma como a organização conduz projetos de P&D futuros. Assim, na classificação da adicionalidade comportamental é comum, nos estudos realizados, a diferenciação entre mudanças comportamentais durante a implantação do projeto e depois da finalização do mesmo, como é apresentado no Quadro 5. A seguir serão explicados dois desses estudos, da Áustria e da Bélgica.

#### **Mudanças comportamentais durante a implantação do projeto**

Decisões com relação ao lançamento do projeto  
Aceleração do projeto  
Expansão de escopo e escala  
Mais pesquisas radicais

#### **Mudanças comportamentais depois da finalização do projeto**

Intensificação de colaboração  
Acompanhamento do projeto  
Aprimoramento da administração

**Quadro 5** – Adicionalidades comportamentais durante e após a finalização do projeto  
Fonte: OECD (2006)

Falk (2007), em estudo integrante do projeto da OECD (2006), realizou a avaliação com 1298 empresas que enviaram projetos para um programa austríaco de suporte governamental, o FFF, com o objetivo de verificar a adicionalidade do suporte governamental nas empresas. Para capturar a adicionalidade comportamental, o pesquisador utilizou de perguntas diretas e comparou os resultados das empresas que foram aprovadas no programa e das empresas que tiveram o seu projeto rejeitado. O resultado do estudo mostrou que as

grandes empresas foram as mais propensas a apresentar as várias formas de adicionalidade. Além disso, o autor conclui que múltiplas formas de intervenções públicas são necessárias para produzir adicionalidade de escopo, em forma de mais cooperação ou aceitação de risco para o engajamento em pesquisa básica. E que devido à natureza cumulativa da adicionalidade comportamental e de saída, o resultado da intervenção pode ser somente visível depois de muitos anos do investimento realizado.

Clarysse, Bilsen, Steurs (2006), também integrante do estudo da OECD (2006), realizaram uma avaliação dos projetos de concessão de recursos financeiros de uma agência de fomento da Bélgica, a IWT, tanto em termos de adicionalidade de entrada e saída, como principalmente comportamental. Para tanto, os autores segmentaram as empresas em quatro grupos: intensivas em P&D, grandes empresas sem atividades permanentes de P&D, *start-ups* de alta tecnologia, e pequena e média empresa sem atividade permanente de P&D. Foram realizadas entrevistas estruturadas com 25 empresas, escolhidas intencionalmente. . Nesse estudo, a adicionalidade comportamental foi tratada em dois níveis: o nível estratégico, que abordou a direção geral da empresa, e o nível operacional, que avaliou as habilidades administrativas para a implantação da estratégia. Os efeitos da adicionalidade comportamental também foram tratados em dois níveis, no curto prazo, que são manifestados durante a implantação do projeto, e efeitos a longo prazo, que se referem às habilidades adquiridas pela empresa. O Quadro 6 traz as questões abordadas pelos autores de acordo com as adicionalidades de saída, entrada e comportamental. Para as pequenas e médias empresas sem atividade permanente de P&D, os efeitos comportamentais percebidos foram no sentido de formalizar o processo de inovação e elevar a capacidade inovativa das empresas. Já para as grandes empresas não intensivas em P&D, apesar de os efeitos comportamentais no nível da empresa serem difíceis de serem observados, alguns dos seus aspectos são observados no nível do projeto. Para as grandes empresas intensivas em P&D foram identificados alguns efeitos comportamentais, como a sistematização da documentação, opções do projeto com maiores risco/retorno e elevação do escopo do projeto. Por fim, para as pequenas e médias empresas intensivas em P&D a adicionalidade comportamental foi claramente verificada, como no fortalecimento da rede de colaboração e no fortalecimento e aumento do escopo dos projetos.

Esse foi um estudo exploratório realizado pelos pesquisadores que embasou o levantamento realizado com 102 empresas que submeteram projetos a mesma agência de fomento no período de 2001 a 2004. Foi construída uma base de dados com grupo de controle de 96 empresas que submeteram projetos no mesmo período, mas não obtiveram sucesso em

aprovação de projetos, e com outro grupo (96 empresas) que nunca submeteram projetos. O objetivo do trabalho foi de utilizar a teoria de aprendizado organizacional para explicar o impacto do instrumento governamental na adicionalidade comportamental. Como resultado do estudo, os autores obtiveram que o impacto do fomento em P&D no aprendizado organizacional é superior nos primeiros projetos que foram apoiados pelas empresas, sendo que apresenta uma influência decrescente quanto maior o número de projetos fomentados. O impacto superior do fomento está para empresas intensivas em tecnologia com histórico recente de relacionamento com a agência de fomento ou para empresas já clientes da agência, mas com baixa intensidade tecnológica.

Adicionalidade de Saída		Novos produtos no mercado Novas patentes Participação de mercado Lucratividade	
Adicionalidade Comportamental		Nível do projeto	Nível da empresa
	Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamento externo adicional</li> <li>• Parceiros Estratégicos</li> <li>• Tempo de desenvolvimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprimoramento no processo produtivo</li> <li>• Mudança na estratégia patentária</li> <li>• Competitividade</li> <li>• Imagem</li> <li>• Potencial inovativo futuro</li> <li>• Alocação de recursos em P&amp;D</li> <li>• Entrada em um novo domínio tecnológico</li> </ul>
	Operacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade do produto</li> <li>• Tempo de desenvolvimento</li> <li>• Colaboração</li> <li>• Aumento de escala</li> <li>• Projetos de maior risco/retorno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benefícios indiretos a outros departamentos e unidades de negócios</li> <li>• Fornecimento positivo do produto</li> <li>• Processo de inovação formalizado</li> <li>• Melhores capacidades de gerenciamento da inovação</li> <li>• Colaboração prolongada</li> <li>• Aprimoramento de recursos humanos e equipamentos</li> </ul>
Adicionalidade de Entrada		Aumento no orçamento de P&D	

**Quadro 6** – Questões classificadas em adicionalidade de saída, entrada e comportamental, de acordo com Clarysse, Bilsen e Steurs (2006)

Fonte: Clarysse, Bilsen e Steurs (2006)

Por fim, no estudo de Hsu, Horng e Hsueh (2009), não integrante do projeto da OECD, a adicionalidade comportamental também foi avaliada, além das adicionalidades de entrada e saída. Em seu trabalho, defendem a exploração da adicionalidade dos subsídios governamentais na estratégia de pesquisa e desenvolvimento das empresas receptoras. Foi aplicado um questionário com 127 empresas receptoras de apoio governamental que deveriam, ao respondê-lo, comparar seus resultados sob um cenário hipotético do não recebimento do apoio governamental. Os indicadores utilizados foram baseados no



levantamento da literatura, apresentado no Quadro 7. Para os indicadores de adicionalidade comportamental foi realizada uma análise fatorial, que os classificou em quatro fatores: comportamento da ampliação do projeto, comportamento da formulação da estratégia, comportamento da efetividade do custo, comportamento de comercialização. O estudo mostrou que existe um impacto comportamental do apoio público governamental e que os diversos tipos de adicionalidade afetam diferentemente dependendo do setor da empresa. Os autores defendem ainda a importância de avaliar o impacto comportamental dos instrumentos de incentivo baseado nas diferenças setoriais.

Adicionalidade	Variáveis
Entrada	Efeito complementar no orçamento de P&D do Projeto Aceleração da execução Mais colaborações
Comportamental	Expansão de escala Expansão de metas Elevação de projetos de alto risco/retorno Mudança na estratégia de negócio Maior comprometimento da alta administração Reputação Mudança no processo de manufatura Redução no consumo de material e de energia Desenvolvimento total de um novo produto Melhores capacidades de administração da inovação Colaboração nova ou prolongada Aprimoramento dos recursos humanos e recursos de pesquisa
Saída	Processos ou produtos novos ou melhorados Aumento da participação de mercado Aumento na lucratividade Aumento da competitividade Inovação futura potencial Melhora na imagem Novas patentes

**Quadro 7** – Variáveis de adicionalidade de entrada, comportamental e de saída

Fonte: Hsu, Horng e Hsueh (2009)

A proposta de avaliação de adicionalidade comportamental apresentada por este trabalho incorporou variáveis utilizadas nos trabalhos de Falk (2007), da OECD (2006), de Hsu, Horng e Hsueh (2009) e de Clarysse, Bilsen, Steurs (2006). Foi realizada a mesma divisão, defendida por OECD (2006) e de Clarysse, Bilsen, Steurs (2006), da adicionalidade no nível do projeto e no nível da empresa, e também considerando a gestão e estratégia da inovação. As variáveis utilizadas nesses estudos foram organizadas em cada uma das dimensões criadas: dimensionamento do projeto, gestão do projeto, estratégia de inovação e gestão da inovação.

O Quadro 8 traz uma compilação dos modelos de avaliação de instrumentos de incentivo à inovação que foram aqui apresentados. O quadro foi organizado em ordem de

evolução dos estudos apresentados e traz as técnicas utilizadas, a dimensão da adicionalidade considerada nos modelos, a amostra e as variáveis utilizadas.

	Dimensão da adicionalidade	Técnica	Amostra	Variáveis utilizadas
Hsu e Hsueh (2009)	Entrada e saída	Análise envoltória de dados	189 empresas beneficiadas	Entrada: Investimento em P&D, pessoal alocado em P&D, orçamento da empresa para P&D, e o tempo entre completar o projeto até o período do questionário. Saída: patentes, dados bibliométricos, melhoramento de produtos e tecnologia e lucro com a comercialização de produtos novos e melhorados.
Zhu, Xu e Ludin (2006)	Entrada	Regressão	Painel de dados com 32 setores	Variável dependente: investimento em C&T Variáveis independentes: investimento em C&T próprio da indústria, empréstimo bancário, financiamento governamental direto, incentivo fiscal governamental, outras fontes de recursos, lucro da indústria e ano.
Lach (2002)	Entrada	Método de estimação DID ( <i>difference in difference</i> )	325 empresas que realizaram investimentos em P&D (beneficiadas ou não beneficiadas)	Investimento próprio e subsidiado em P&D, vendas, funcionários.
Czarnitzki, Hanel e Rosa (2004)	Entrada e saída	<i>Matching</i>	1ª Amostra: 4644 (empresas inovadoras e não inovadoras) 2ª Amostra: 2768 (empresas inovadoras)	Variáveis de controle: Tamanho da empresa, indicadores do comportamento da empresa em relação à inovação, indicadores das características da indústria. Variáveis de resultado: indicadores do grau de inovação, do impacto do P&D recente no resultado inovador, e de performance.
Aerts e Czarnitzki (2004)	Entrada e saída	<i>Matching</i>	1ª Amostra: 776 (empresas inovadoras e não inovadoras) 2ª Amostra: 570 (empresas inovadoras)	Variáveis de controle: tamanho da empresa, patentes solicitadas, volume de exportação por vendas e estrutura de gestão. Variáveis de resultado: investimento em atividades de P&D, patentes.
OECD (2006)	Entrada, Saída e Comportamental	Os tipos de análises foram variadas para cada estudo	Projeto realizado com 11 países mais União Europeia, utilizou-se de questionários e/ou entrevistas	Comportamental durante o projeto: decisões com relação ao lançamento do projeto aceleração do projeto, expansão de escopo e escala, realização de pesquisas radicais. Comportamental após o projeto: intensificação de colaboração, acompanhamento do projeto, aprimoramento da administração
Falk (2007)	Entrada, saída e comportamental	Método descritivo e regressão	1298 empresas que enviaram projetos (aprovados ou não)	Atividade de P&D, tamanho do projeto, tempo do projeto, investimento total e próprio em P&D, cooperação, risco, foco da pesquisa, número de funcionários.

Clarysse, Bilsen e Steurs (2006)	Entrada, saída e comportamental	Método descritivo	Entrevistas estruturadas com 25 empresas	Entrada: Orçamento em P&D Saída: Novos produtos, patentes, participação de mercado e lucratividade Comportamental: estratégia em P&D, colaboração, tempo de desenvolvimento, qualidade do produto, parcerias, processo de inovação, potencial inovativo, competitividade, domínio tecnológico.
Hsu, Horng e Hsueh (2009)	Entrada, saída e comportamental	Fatorial, <i>cluster</i> e teste $X^2$	127 empresas beneficiadas	Entrada: Orçamento do projeto de P&D, tempo de execução do projeto, colaboração. Comportamental: metas, escala, projetos de alto risco/retorno, estratégia de negócios, domínio tecnológico, comprometimento da alta administração, reputação, processo de manufatura, consumo de energia e material, desenvolvimento de novos produtos, capacidades de gestão da inovação, colaborações novas e prolongadas, aprimoramento de recursos humanos e equipamentos. Saída: Novos e aprimorados produtos e processos, participação de mercado, lucro, competitividade, potencial de inovação futura, imagem, patentes.
Clarysse, Wright e Mustar (2009)	Comportamental	Modelo Heckman	102 empresas beneficiadas 96 empresas não beneficiadas que submeteram projetos 96 empresas não beneficiadas que não submeteram projetos	Variável dependente: adicionalidade comportamental (mudanças na gestão do processo de inovação). Variáveis independentes: número de projetos que foram financiados, investimento em P&D como um percentual do volume de negócios, número de instituições envolvidas no processo e aumento do investimento planejado em P&D Variáveis de controle: tamanho, idade, intensidade tecnológica

**Quadro 8 – Modelos de avaliação de instrumentos de incentivo à inovação**

Fonte: Elaborado pela autora com base em Hsu e Hsueh (2009), Zhu, Xu e Ludin (2006), Lach (2002), Czarnitzki, Hanel e Rosa (2004), Aerts e Czarnitzki (2004), OCDE (2006), Falk (2007), Clarysse, Bilsen e Steurs (2006), Hsu, Horng e Hsueh (2009), Clarysse, Wright e Mustar (2009).

### **4.3 Estudos nacionais de avaliação de instrumentos de incentivo à inovação**

A prática de avaliação dos programas e instrumentos brasileiros de incentivo à inovação ainda é recente, entretanto, na atualidade é crescente a preocupação por parte de estudiosos e pesquisadores em se verificar o impacto dos programas nas empresas. Nesta seção serão apresentadas algumas avaliações feitas dos instrumentos brasileiros, de linhas de financiamento, de subvenção, incentivo fiscal e projeto cooperativo. O Quadro 11 traz um sumário desses estudos. Já foram realizadas, além de avaliações do impacto dos instrumentos da empresa, avaliações da formulação e características dos instrumentos de incentivo, como em Morais (2007), Morais (2008), Guimarães (2008) e Almeida et al. (2008). Como esse tipo de avaliação não é o foco deste estudo, só serão apresentadas as que trazem o impacto do instrumento na empresa.

Tironi e Koeller (2006) fizeram uma análise dos resultados da PINTEC de 2000, com o objetivo de avaliar o efeito do financiamento governamental no desempenho inovador da empresa. Para tanto, os dados foram avaliados de maneira descritiva, de forma a comparar os resultados das empresas que receberam financiamento público das empresas que não o receberam. Entretanto, os autores admitem que esse é um trabalho preliminar e seriam necessários estudos econométricos para o controle de alguma variável, como tamanho e setor. O estudo obteve algumas conclusões, sendo elas:

- Existe resultado positivo da ação do financiamento público na implementação de inovações;
- O financiamento público parece não ser determinante para as atividades internas de P&D;
- O financiamento público apresentou-se relevante para a aquisição externa de P&D para o setor de máquinas, equipamentos eletrônicos e de informática;
- O financiamento público à aquisição de máquinas e equipamentos tem impacto positivo;
- A empresa em presença de financiamento público tem participação reduzida na variável principal responsável pela inovação em produto;
- O financiamento público oferece impacto positivo sobre a alocação de pessoal em P&D;
- Há impacto positivo do financiamento público sobre o comportamento da indústria no tocante ao estabelecimento de parcerias;

- Acesso ao financiamento público não reduz a sensibilidade das empresas em relação aos problemas ou aos obstáculos à inovação, ao contrário.

O trabalho de De Negri, De Negri e Lemos (2009) avaliou o impacto do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional (ADTEN), programa de incentivo financeiro reembolsável operado de 1997 a 2005, e do Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), programa financeiro cooperativo não reembolsável que foi operado de 1999 até os dias atuais, sobre o desempenho econômico e tecnológico das empresas beneficiadas. O estudo valeu-se de dados secundários obtidos das seguintes fontes: Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) do IBGE, a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego, e a base de operações de comércio exterior da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). A análise desses dados foi feita por meio de modelos econométricos, o *propensity score matching* e o modelo de seleção de dois estágios. Para a análise do impacto dos FNDCT nas empresas, foram selecionados projetos cooperativos financiados com recursos do fundo entre os anos de 2000 a 2005, após o cruzamento desses dados com os dados das fontes secundárias, chegaram a uma amostra 50 firmas da indústria de transformação. Para a análise do ADTEN, foram obtidas uma amostra de 95 empresas, após o cruzamento dos dados com as fontes secundárias. A primeira conclusão do estudo foi que os programas tiveram alcance relativamente pequeno para as dimensões da indústria brasileira, uma vez que atendeu um percentual bastante reduzido das firmas industriais brasileiras. Os autores encontraram evidências robustas de que os programas influenciaram positivamente os gastos privados de P&D das empresas, mas em relação à influência sobre o crescimento e produtividade das empresas os resultados foram ambíguos.

Avellar e Kupfer (2008) também fizeram um estudo para avaliar o impacto do ADTEN e do FNDCT Cooperativo nas empresas, além desses, somaram ao estudo a análise de um programa de incentivo fiscal, o Programa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI), que foi operado de 1994 a 2005. Os autores também utilizaram a técnica do *propensity score matching* para avaliar esses três programas brasileiros de suporte governamental, por meio de bases de dados secundárias, também da PINTEC, PIA, SECEX e RAIS, com uma amostra de 272 empresas inovadoras, sendo 136 beneficiárias dos programas e 136 empresas não beneficiárias. O objetivo do trabalho foi de identificar se o tipo de instrumento de política importa e ajuda a explicar o impacto no comportamento dos gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das empresas beneficiárias. Como resultado do estudo, os autores concluíram que o gasto público alavanca os gastos privados para atividades de

inovação, com exceção do programa de incentivo financeiro não reembolsável. Esse programa é diferente dos demais por ser focado em projetos de cooperação entre empresas e universidades e centros de pesquisa e envolver esforços de P&D de natureza diferente em comparação com os outros programas. Neste artigo foi somente discutido o impacto em relação ao investimento em P&D, entretanto, os autores apresentaram os resultados para outras variáveis como: receita líquida, produtividade do trabalho, coeficiente de importação e exportação, *market share*, patentes, percentual de funcionários com terceiro grau, dentre outras.

Já o Centro de Gestão de Estudos Estratégicos e a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (CGEE; ANPEI, 2009) realizaram um painel com 30 empresas, suas associadas ou não, de portes distintos, pertencentes a diferentes ramos de atividade do setor industrial e a diferentes regiões geográficas. O objetivo da pesquisa era verificar em que medida os novos mecanismos de estímulo à inovação vêm se mostrando determinantes na realização de atividades tecnológicas por parte das empresas e identificar possíveis problemas nesta fase inicial de aprendizado, tanto na concessão como na utilização dos instrumentos públicos. Assim, o estudo procurou identificar os impactos dos instrumentos sobre as estratégias empresariais das empresas, mudanças introduzidas em seus programas de pesquisa e desenvolvimento, eventual ampliação de atividades inovativas internas, elevação de recursos financeiros e humanos decorrente dos estímulos ao desenvolvimento tecnológico, ampliação das relações de cooperação com instituições científicas e tecnológicas ou com outras empresas. Para a composição do grupo de empresas foram privilegiadas empresas que tinham alguma experiência na utilização de pelo menos um instrumento, entretanto, o grupo não compõe uma amostra representativa para fins estatísticos. Além de realizar a análise dos instrumentos com as empresas, o estudo também englobou entrevistas com instituições públicas executoras dos instrumentos de incentivo.

Apesar do objetivo do estudo ser avaliar os impactos dos instrumentos nas estratégias das empresas, o foco maior estava na avaliação da formulação dos instrumentos e as diferenças dos instrumentos em relação aos impactos que causaram nas empresas após a sua utilização. O estudo concluiu que as empresas não estão devidamente estruturadas para tirar proveito dos novos instrumentos de incentivo à inovação, dado o desconhecimento ou pouca informação a respeito das linhas de financiamento ou crédito disponíveis e o baixo nível de profissionalização e formalização na gestão da inovação, principalmente no que diz respeito ao acompanhamento das políticas e do funcionamento dos novos instrumentos. A área de desenvolvimento das empresas, de acordo com o estudo, são subordinadas às demais áreas,

não apresentam conhecimento abrangente e possuem limitada participação nas decisões de mobilização de recursos públicos para o financiamento de projetos inovadores.

Em relação aos diferentes tipos de instrumentos, o financiamento reembolsável não foi avaliado como gerador de impactos significativos nas estratégias das grandes empresas que utilizaram esses recursos. Já os instrumentos não reembolsáveis cooperativos, não são vistos como propiciadores da intensificação de cooperação. Além disso, como o funcionamento desses mecanismos é feito por meio de chamadas e editais, a captação de recursos não pode ser planejada com devida antecedência, assim, as empresas afirmaram definir suas estratégias independentemente da existência dos recursos não-reembolsáveis, esses são vistos como redutores de custos com atividades tecnológicas. A subvenção é avaliada pelas empresas como o mais relevante instrumento de estímulo à inovação, de acordo com as mesmas, este instrumento pode fazer diferenças nas estratégias empresariais, por viabilizar projetos com maior grau de risco tecnológico. Os subsídios não reembolsáveis com bolsas de pesquisadores não foram bem avaliados pelo estudo, uma vez que não ampliaram a contratação de profissionais qualificados, já que aparentemente apenas as empresas que já tomaram a decisão de contratação solicitam apoio nessa modalidade de subvenção. Por fim, os benefícios fiscais, apesar de serem vistos pelas empresas como um instrumento atrativo, representam um benefício redutor de custo e, dessa forma, são vistos como não contribuintes da ampliação e intensificação da atividade tecnológica. O estudo também chama atenção para a existência de percepções diferenciadas na empresa quanto aos benefícios, enquanto o pessoal da área jurídica e da área contábil mais bem avalia o incentivo fiscal, o pessoal de P&D trata a subvenção como o melhor instrumento, uma vez que viabiliza metas mais ambiciosas.

Com o objetivo de avaliação de um programa específico, o de subvenção econômica, a FINEP realizou, em novembro de 2009, um seminário com representantes de 26 projetos contemplados nos editais de subvenção econômica de 2006 e 2007. São projetos que já tinham recebido a última parcela de recursos até setembro de 2009. Além do evento, as empresas responderam questionários referentes a 27 projetos e, a partir deles e dos relatórios feitos pelas empresas, foram geradas estatísticas para avaliar o impacto do programa nas empresas. A avaliação da subvenção econômica foi complementada pela avaliação de especialistas externos e de analistas da FINEP que conheciam e/ou acompanharam os projetos durante a fase de execução. A FINEP apresenta essa iniciativa como uma experiência inicial para a criação de uma metodologia de avaliação do impacto do programa de subvenção econômica, uma vez que não considera que a amostra não pode ser considerada representativa (FINEP, 2010a). Pode-se dizer que a avaliação foi pautada nos indicadores de saída e de



entrada do projeto de subvenção, uma vez que analisou os investimentos em P&D realizados pela empresa e nos resultados do projeto. Não foram avaliados indicadores referentes à gestão da inovação e à estratégia de inovação da empresa.

Em relação ao questionário direcionado às empresas, foram levantados indicadores de caracterização da empresa (porte, localização geográfica, setor, caráter inovador), de resultado financeiro (faturamento atual e na contratação, crescimento do faturamento), de investimento em P&D (destinação do faturamento à P&D, outras fontes de financiamento, implantação de centro de P&D, tipo de investimento em P&D do projeto, valor do dispêndio do projeto sobre dispêndio em P&D), da relação entre o valor aportado pela FINEP e resultados e investimentos da empresa (valor FINEP sobre faturamento, valor FINEP sobre dispêndio em P&D), de resultados do projeto (estágio dos produtos subvencionados, alcance da inovação apoiada, venda do produto no mercado), da utilização de mecanismo de proteção à inovação, de obstáculos enfrentados e da realização de parcerias produtivas. Foi feita uma análise descritiva dos resultados, que levou a algumas considerações e reflexões da FINEP. De uma forma geral, a FINEP (2010a, p. 11) aponta que “diversas empresas reportaram que a subvenção viabilizou novos negócios por passar a caracterizar a empresa como inovadora, não necessariamente tendo se traduzido em vendas oriundas do projeto subvencionado”. Outros resultados apontaram que metade dos projetos ainda não apresentou receita financeira e que de uma forma geral as empresas aumentaram as parcerias após os recursos de subvenção e conseguiram manter os funcionários contratados para trabalhar no projeto da subvenção após o seu término (FINEP, 2010a).

A FINEP realizou, em novembro de 2010, outro seminário, agora com 44 empresas, para avaliação do impacto do programa de subvenção econômica. Os resultados das avaliações serão feitos com base nas apresentações das empresas, nos questionários respondidos e nas avaliações dos consultores externos da FINEP (FINEP, 2010c).

Avaliações dos instrumentos públicos de incentivo à inovação também vêm sendo realizadas pelo Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação do Instituto de Geociências/Unicamp. Os pesquisadores desenvolveram uma metodologia de avaliação de programas de fomento que foi titulada método de decomposição e aplicada em quatro programas da FAPESP, o PIPE, o PITE, o Programa de Pesquisa em Políticas Públicas (tem como objetivo principal financiar pesquisas voltadas ao atendimento de demandas sociais e busca a aproximação do sistema de ciência e tecnologia paulista com a sociedade) e o Programa de Jovens Pesquisadores (objetiva contribuir para a nucleação de novos grupos, preferencialmente em centros emergentes, descentralizando o Sistema Estadual de Pesquisa).

O método de decomposição apoia-se em dois eixos, na decomposição dos objetivos formais dos programas e no diálogo por meio de painéis estruturados com os diferentes atores envolvidos nos programas. Desses eixos emergem os temas e indicadores de avaliação (SALLES-FILHO et al., 2007). O Quadro 9 e o Quadro 10 trazem os temas e indicadores para os programas PITE e PIPE, que são de interesse desta dissertação.

PIPE	
Temas	Indicadores
Empreendedorismo	Quantidade de empresas criadas em decorrência do PIPE
	Taxa de mortalidade das empresas criadas ou apoiadas pelo PIPE
	Quantidade de empresas ou negócios criados a partir de empresas apoiadas pelo PIPE ( <i>spin-offs</i> )
	Taxa de mortalidade dos projetos apoiados pelo PIPE
	Volume de recursos complementares captados
	Critérios de gestão, cultura organizacional e governança
	Aumento da capacidade de captar outros recursos de outras fontes para aplicar em P&D e Inovação
	Adaptações a alterações do mercado
Desempenho Sócio Econômico	Alterações de custos e produtividade das empresas que já existem
	Variação do faturamento da empresa decorrente de inovação gerada no âmbito do programa
	Variação da participação da empresa nos mercados em que atua
	Direitos de propriedade intelectual
	Quantidade de empregos criados
	Quantidade de empresas que receberam apoio do programa e que foram vendidos ou que se fundiram a outras
	Aumento e diversificação da base de clientes
	Receitas geradas pela exploração de patentes desenvolvidas (vendas, licenciamento)
	Inserção Internacional
Capacitação	Aumento da capacidade de captar outros recursos de outras fontes para aplicar em P&D e inovação
	Quantidade e perfil de novas competências desenvolvidas pela inovação/formação de competências
	Quantidade e perfil de pessoas treinadas com a pesquisa desenvolvida pelo programa
	Aumento da capacidade de gestão
Produção Técnico Científica	Quantidade e perfil de publicações científicas
	Geração de propriedade intelectual
	Quantidade de dissertações e teses
	Quantidade e perfil de tecnologias desenvolvidas
Relação Universidade Empresa	Geração de inovações
	Quantidade e perfil de tecnologias desenvolvidas
	Variação do investimento em P&D da empresa
	Variação da quantidade e do perfil de pessoas da empresa dedicada a P&D
	Geração de outras inovações
Inovação	Quantidade de empresas criadas por professores ou pesquisadores de universidades

	Varição da quantidade de pesquisadores acadêmicos na empresa
	Varição da quantidade do perfil e da intensidade de parcerias da Empresa com Universidade
	Avaliação das relações qualificadas entre empresas
Infraestrutura	Varição da quantidade de instalações e equipamentos dedicados a P&D e Inovação

**Quadro 9** – Temas e indicadores avaliação PIPE

Fonte: Salles-Filho et al. (2007)

PITE	
Temas	Indicadores
Desempenho Sócio Econômico	Alterações de custos e produtividade
	Varição da receita
	Varição da participação da empresa nos mercados
	Varição e perfil dos empregos criados
Capacitação / Formação de Competências	Aumento da capacidade de captar outros recursos de outras fontes para aplicar em P&D e inovação
	Desenvolvimento de Competências
	Capacidade e capacitação em P&D
	Titulação
Produção Técnico Científica	Quantidade e perfil de publicações científicas
	Geração de propriedade intelectual
	Quantidade de dissertações e teses
	Quantidade e perfil de tecnologias desenvolvidas
Relação Universidade Empresa	Motivação para gerar novas pesquisas em parceria
	Ampliação do número de parcerias
	Grau de conhecimento do programa pela empresa
	Grau e natureza da dificuldade de parcerias entre universidade e empresa
Inovação	Quantidade e perfil de empresas que adotaram a tecnologia desenvolvida
	Varição da quantidade de pessoas dedicada à P&D
	Varição dos contratos de transferência de tecnologia (licenças, assistência técnica, know-how etc.)
	Desenvolvimento compartilhado
	Inovações geradas a partir de projetos
	Varição de investimento em P&D na empresa
	<i>Spin-offs</i> gerados, outras tecnologias
Infraestrutura	Varição da quantidade de instalações e equipamentos dedicados a P&D e Inovação

**Quadro 10** – Temas e indicadores avaliação PITE

Fonte: Salles-Filho et al. (2007)

Os principais resultados do estudo realizado com 214 projetos PIPE de 1997 a 2006, de acordo com Marques (2008) e Romero (2008), mostraram que aproximadamente 60% dos projetos apoiados pelo PIPE geraram inovações tecnológicas, dez por cento das empresas receberam aporte de capital, seja de capital semente ou capital de risco e mais da metade

realizou cooperação com universidades. As empresas de maior sucesso apresentaram como características comuns o fato de serem *spin-offs* de outras, não terem sido incubadas, terem tido coordenadores que se tornaram sócios da empresa e que tinham formação em pós-graduação. Outros resultados apresentados foram que o número de empregados cresceu 29% na vigência do programa, mas 40% dos coordenadores de projeto deixaram o quadro após o término do projeto.

No trabalho de Salles-Filho et al. (2009) foi feita uma comparação dos resultados dessa avaliação do PIPE com do programa americano SBIR, que inspirou os moldes do PIPE. De uma maneira geral, concluiu-se que o programa tem uma capacidade de geração de inovação em nível similar ao programa americano SBIR. O cálculo do impacto econômico do PIPE mostrou que o retorno é de seis vezes o montante investido, considerando o retorno gerado pelas vendas dos produtos.

Já para o estudo realizado com 65 projetos PITE concluídos até 2006, ainda de acordo com Marques (2008) e Romero (2008), mostrou que 69% das empresas e 76% das instituições de pesquisa celebraram novas parcerias após o programa, além disso, as parcerias envolvem, na maioria, universidade e institutos públicos e grandes empresas. A iniciativa para participar do programa partiu em 70% dos casos das universidades. Os responsáveis pelo estudo acreditam que o programa é muito mais do que um programa de inovação, ele é voltado para parcerias que geram desenvolvimento tecnológico de longo prazo, uma vez que 60% dos projetos não geraram inovação. Em relação à geração de emprego, os resultados também são inexpressivos, já que as equipes de pesquisa tendem a se reduzir no final dos projetos apoiados pelo PITE com a saída de bolsistas e profissionais contratados temporariamente. Para as empresas, a participação no projeto gerou ganhos de competência, além de P&D, na negociação com atores públicos e no conhecimento de fontes de financiamento.

Moreli (2009) avaliou as contribuições do Fundo Verde Amarelo para as empresas participantes. Esse fundo tem como objetivo intensificar a cooperação tecnológica entre as Universidades, Institutos de Pesquisa e setor produtivo. Foi realizado um levantamento, por meio de questionário, com as empresas que tiveram os projetos finalizados até abril de 2008, em que foi identificado o perfil das empresas, as motivações para submeter o projeto, as dificuldades encontradas, os benefícios mercadológicos e tecnológicos obtidos, e se o perfil das empresas interfere dos resultados obtidos. Para avaliar os resultados da participação no fundo para as empresas, foram realizadas 31 questões, que deveriam ser respondidas conforme uma escala de concordância de seis itens. As questões procuraram avaliar os resultados em relação ao desenvolvimento de produtos, lançamento de inovação, aumento de

competitividade, abertura de mercado, ampliação de *market share*, aumento da produtividade, intensificação de cooperação com universidade e instituto de pesquisa, aumento de contratação de pessoal qualificado, depósito de patente, obtenção de certificação, registro de produtos, dentre outros. As avaliações mais positivas quanto aos resultados obtidos com a participação no fundo foram “desenvolvimento de novos produtos”, “inovação para o mercado nacional, mas já existente para o mercado internacional”, “lançamento de produtos melhorados”, “fortalecimento da tecnologia na empresa”, “lançamento de inovação para o mercado mundial” e “aumento da competitividade da empresa”. Os resultados mais negativos foram relacionados à geração de patentes e registros.

Os fundos setoriais como um todo vêm sendo avaliados por um estudo encomendado ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e ao Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional de Minas Gerais (Cedeplar) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) pelo MCT. A segunda parte do estudo foca nos projetos com participação de empresas e possui como objetivos avaliar a participação dos Fundos Setoriais em termos de sua abrangência, relativa a outras políticas de apoio à inovação e do perfil das empresas apoiadas, e analisar os impactos dos Fundos, especialmente em termos da ampliação dos esforços tecnológicos, das exportações e do crescimento das empresas apoiadas (IPEA; UFMG, 2010).

Dentre os 13.433 projetos apoiados pelos Fundos Setoriais analisados no estudo, aprovados de 2000 a 2008, 1.831 projetos possuíam participação de empresas. Esses projetos foram avaliados por meio de dados secundários de diversas fontes: Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS), da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), do Censo de Capitais Estrangeiros no Brasil e Capitais Brasileiros no Exterior do Banco Central (BACEN), FINEP e Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq (IPEA; UFMG, 2010).

Esse estudo procurou avaliar se as empresas beneficiárias dos fundos setoriais desempenharam esforço tecnológico superior às empresas de controle, aquelas que não receberam apoio do fundo. Os esforços tecnológicos foram avaliados no estudo por meio de uma variável intitulada “pessoal ocupado técnico-científico”, que corresponde à soma dos valores dos grupos ocupacionais relacionados à P&D. Também foram avaliados resultados empresariais, pelos indicadores de pessoal ocupado total e exportações de alto conteúdo tecnológico. Os resultados do estudo mostraram que as empresas que acessaram o fundo tiveram esforço tecnológico superior ao do grupo de controle. Em relação ao crescimento empresarial, as empresas que acessaram ao fundo apresentaram desempenho superior às outras empresas para

pessoal ocupado, mas essa afirmação não é possível para as exportações de alto conteúdo tecnológico (IPEA; UFMG, 2010).

O Quadro 11 traz a compilação dos estudos levantados de avaliação dos programas brasileiros de fomento à inovação. De uma forma geral, verifica-se uma lacuna, dentre as avaliações realizadas, na análise de impactos dos projetos na gestão da inovação e na estratégia de inovação das empresas, as análises focaram nos investimentos em P&D e nos seus resultados.

Responsáveis	Ano	Instrumento	Objetivo	Dados	Resultado
Tironi e Koeller	2006	Financiamento Governamental	Avaliar o efeito do financiamento governamental no desempenho inovador da empresa	PINTEC	Existe resultado positivo da ação do financiamento público na implementação de inovações
De Negri, De Negri e Lemos	2009	ADTEN e FNDCT	Avaliar desempenho econômico e tecnológico das empresas beneficiadas	PINTEC, PIA, RAIS, SECEX	Programas influenciaram positivamente os gastos privados de P&D das empresas, resultados de crescimento e produtividade foram ambíguos
Avellar e Kupfer	2008	ADTEN, FNDCT e PDTI	Identificar se o tipo de instrumento de política importa e ajuda a explicar o impacto no comportamento dos gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das empresas beneficiárias	PINTEC, PIA, RAIS, SECEX	Gasto público alavanca os gastos privados para atividades de inovação, com exceção do programa de incentivo financeiro não reembolsável
CGEE e Anpei	2009	Novos instrumentos de incentivo à inovação	Verificar em que medida os novos mecanismos de estímulo à inovação vêm se mostrando determinantes na realização de atividades tecnológicas por parte das empresas e identificar possíveis problemas nesta fase inicial de aprendizado	Painel com 30 empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas não estão estruturadas adequadamente para tirar proveito dos novos instrumentos.</li> <li>- Financiamento reembolsável não foi avaliado como gerador de impactos significativos nas estratégias das grandes empresas que tomaram esses recursos.</li> <li>- Os instrumentos não reembolsáveis cooperativos não são vistos como proporcionadores da intensificação de cooperação.</li> <li>- A subvenção é avaliada pelas empresas como o mais relevante instrumento de estímulo à inovação.</li> <li>- Os subsídios não reembolsáveis com bolsas de pesquisadores não foram bem avaliados pelo estudo, uma vez que não amplia a contratação de profissionais qualificados.</li> <li>- Os benefícios fiscais são vistos pelas empresas como um instrumento atrativos, entretanto, representam um benefício redutor de custo e, dessa forma, são vistos como não contribuintes da ampliação e intensificação da atividade tecnológica</li> </ul>
FINEP	2009	Subvenção Econômica	Avaliar o impacto do programa na empresa	Questionário com 27 projetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As empresas passaram a ter status de empresa inovadora perante o mercado.</li> <li>- Metade dos projetos ainda não gerou receitas para a empresa.</li> <li>- Os recursos foram apontados como fundamentais para manter e ampliar quadro de funcionários e ampliar fatia de mercado da empresa.</li> </ul>

Salles-Filho et al.	2007, 2008, 2009	PIPE, PITE	Avaliar o impacto dos programas têm em diversas dimensões, entre elas econômica, social, industrial e de capacitação de recursos humanos	Questionário com 214 projetos do PIPE e 65 do PITE	- PIPE: 60% dos projetos apoiados pelo PIPE geraram inovações tecnológicas, o número de empregados cresceu 29% na vigência do programa, mas 40% dos coordenadores de projeto deixou o quadro após o término do projeto. - - - PITE: 69% das empresas celebraram novas parcerias após o programa, 60% dos projetos não geraram inovação, as equipes de pesquisa tendem a se reduzir no final dos projetos apoiados pelo programa
Moreli	2009	Fundo Verde Amarelo	Avaliar as contribuições do fundo verde amarelo para as empresas participantes	Questionário com 68 empresas que tiveram os projetos concluídos	- Os resultados mais positivos para as empresas foram para as variáveis: “desenvolvimento de novos produtos”, “inovação para o mercado nacional, mas já existente para o mercado internacional”, “lançamento de produtos melhorados”, “fortalecimento da tecnologia na empresa”, “lançamento de inovação para o mercado mundial” e “aumento da competitividade da empresa”. - Os resultados mais negativos foram relacionados a geração de patentes e registros.
IPEA E CEDEPLAR	2010	Fundos Setoriais	Avaliar a participação dos Fundos Setoriais em termos de sua abrangência, relativa a outras políticas de apoio à inovação e do perfil das empresas apoiadas, e analisar os impactos dos Fundos, especialmente em termos da ampliação dos esforços tecnológicos, das exportações e do crescimento das empresas apoiadas.	RAIS, SECEX, BACEN, FINEP e CNPq	- Os resultados do estudo mostraram que as empresas que acessaram o fundo tiveram esforço tecnológico superior ao do grupo de controle. - As empresas que acessaram ao fundo apresentaram desempenho empresarial superior às outras empresas para o indicador pessoal ocupado, mas essa afirmação não é possível para as exportações de alto conteúdo tecnológico.

**Quadro 11** – Avaliações dos instrumentos brasileiros de incentivo à inovação

Fonte: Elaborado com base em: Tironi e Koeller (2006), De Negri, De Negri e Lemos (2009), Avellar e Kupfer (2008), CGEE e Anpei (2009), FINEP (2010a), Salles-Filho et al. (2007), Salles-Filho et al. (2009), Marques (2008), Romero (2008), Moreli (2009); IPEA e UFMG (2010).



## 5 A SUBVENÇÃO ECONÔMICA DA FINEP

A Subvenção Econômica insere-se aos cuidados do Ministério de Ciência e Tecnologia. Consiste em um instrumento de estímulo à inovação tecnológica nas empresas, mediante o qual a União, por intermédio das agências de fomento de ciência e tecnologia, promove e incentiva a implementação de atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico com a concessão de recursos financeiros não reembolsáveis diretamente às empresas (MCT, 2010a). Em agosto de 2006, a Subvenção Econômica foi disponibilizada no Brasil pela primeira vez, sendo a pioneira na concessão de subvenção econômica para a inovação nas empresas enquanto instrumento de política de governo. A atuação da FINEP até então compreendia o apoio financeiro não reembolsável às instituições científicas e tecnológicas e apoio financeiro reembolsável às empresas. A expansão da atuação foi possível graças ao aparato legal da Lei de Inovação (Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004) e Lei do Bem (Lei 11.196, de 21 de novembro de 2005).

A Lei de Inovação, dentre outros aspectos, regulamenta o financiamento não reembolsável direto às empresas. A Lei de Inovação estabelece a medida de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, visando a capacitação, o alcance da autonomia tecnológica e o desenvolvimento industrial do País, conforme previsto na Constituição. Estabelece ainda que os recursos destinados à subvenção econômica devem ser aplicados no custeio das atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de produtos e processos inovadores nas empresas nacionais, para atender as prioridades da política industrial e tecnológica nacional. A concessão de recursos financeiros sob a forma de subvenção econômica está sujeita à aprovação de projeto pelo órgão concedente e implicará, na assunção de uma contrapartida por parte da empresa beneficiária, conforme estabelecido em contrato (BRASIL, 2009a; BRASIL, 2009b).

Já a Lei do Bem, em seu artigo 21, trata que os recursos destinados à Subvenção Econômica terão por objetivo subvencionar a remuneração de pesquisadores, titulados como mestres ou doutores, empregados em atividade de inovação tecnológica em empresas localizadas em território brasileiro (BRASIL, 2009c).

Segundo a FINEP (2010b), o objetivo do programa de Subvenção Econômica consiste em promover aumento das atividades de inovação, bem como incremento da competitividade das empresas e da economia do país. A Subvenção Econômica permite a aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente em empresas, compartilhando custos e riscos decorrentes das atividades de P&D. De acordo com o edital de 2006, a FINEP

considera a Subvenção como parte de um conjunto de mecanismos das políticas de governo para promover a competitividade das empresas nacionais; compartilhando custos, diminuindo o risco tecnológico da inovação e estimulando a ampliação das atividades de inovação no universo empresarial brasileiro.

Ainda de acordo com a FINEP (2010d, p.4) a subvenção econômica pretende favorecer a inovação das empresas em duas situações:

(...) na ausência de ânimo por parte dos agentes privados por determinadas oportunidades de produtos inovadores apontados pelo interesse público (...) e quando o ânimo privado existe, mas está impedido de ser desenvolvido por deficiências relevantes nos mercados de fatores – principalmente, os de capitais financeiro e humano – que seriam objeto de outras ações públicas (FINEP, 2010d, p.4).

Os recursos são disponibilizados às empresas por meio de Chamadas Públicas, que têm por objetivo selecionar propostas empresariais para subvenção econômica à pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos inovadores no país. Segundo a Finep (2010b), consta até maio de 2010, a publicação, juntamente com o resultado, de quatro editais “SELEÇÃO PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT”. No mês de agosto de 2010 foi publicado o edital de subvenção econômica do ano de 2010. Empresas nacionais de qualquer porte, que realizavam ou se propuseram a realizar atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País puderam submeter projetos à subvenção econômica, desde que enquadradas nas áreas do edital. Nas quatro primeiras chamadas da subvenção econômica foi repassado R\$1,5 bilhão, para 792 projetos aprovados (FINEP, 2010b). A Tabela 2 traz o número de projetos submetidos e aprovados para cada edital e o total de recursos disponibilizado e o aprovado para cada chamada da subvenção econômica.

**Tabela 2** - Projetos aprovados nos Editais de Subvenção Econômica

Edital	Nº projetos submetidos	Nº projetos aprovados	Total de recurso disponibilizado	Total de recurso aprovado
2006	1.100	148	R\$ 300 milhões	R\$ 273,7 milhões
2007	2.567	174	R\$ 450 milhões	R\$ 313,7 milhões
2008	2.664	209	R\$ 450 milhões	R\$ 450 milhões
2009	2.568	261	R\$ 450 milhões	R\$ 465,9 milhões
2010*	993		R\$ 500 milhões	

Fonte: Elaboração própria com base em FINEP (2010b)

\* Não foi encerrado o processo de seleção das empresas

Para cada edital de Subvenção Econômica são determinadas as áreas e temas que os projetos submetidos devem ser focados, assim, se pode dizer que existe um direcionamento para as áreas congruentes com o foco das políticas públicas. Os temas propostos pelos projetos apresentados pelas empresas, na chamada de 2006, deveriam atender às prioridades definidas na Portaria Interministerial MCT/MDIC 597, constituindo: ações horizontais, aumento de competitividade pela inovação, o adensamento tecnológico e dinamização das cadeias produtivas; opções estratégicas, como semicondutores e softwares; e atividades portadoras de futuro, como biotecnologia, nanotecnologia, biomassa e energias alternativas. Além dessas áreas delimitadas no edital de 2006, foram aceitos também projetos para os chamados temas gerais. Já o Edital de 2007, teve como prioridade inovações nas áreas de tecnologia da informação e comunicação e nanotecnologia, inovações nas áreas de biodiversidade, biotecnologia e saúde, inovações em programas estratégicos, inovações nas áreas de biocombustíveis e energias e inovações para o desenvolvimento social. Para esse edital, somente foram aceitas propostas nessas áreas temáticas. Os outros editais também apresentaram áreas temáticas prioritárias para a aplicação dos recursos (FINEP, 2010b). A Tabela 3 traz o número de projetos aprovados para cada uma dessas áreas e temas do edital de 2006, que foi escolhido como recorte deste trabalho.

**Tabela 3** – Projetos aprovados em cada tema: Subvenção Econômica 2006

<b>EDITAL</b>	<b>TEMAS</b>	<b>PROJETOS APROVADOS</b>
<b>2006</b>	Temas gerais	78
	Adensamento tecnológico da cadeia aeroespacial	10
	Fármacos e medicamentos: foco em AIDS e hepatite	3
	Biomassa/energias alternativas	3
	Nanotecnologia	12
	Biotecnologia	4
	Semicondutores e software - TV Digital	16
	Foco na cadeia produtiva de biocombustíveis e de combustíveis sólidos	5
	Aplicações mobilizadoras e estratégicas	17
	<b>TOTAL</b>	<b>148</b>

Fonte: FINEP (2010b)

Os projetos submetidos à aprovação da FINEP devem ser realizados em até 36 meses e para cada um dos editais eles variavam em relação ao valor mínimo que deveria ser solicitado e quanto ao percentual de contrapartida mínima exigida à empresa no projeto. No edital de

2006, o valor mínimo da subvenção foi de R\$300 mil por proposta, independente do tamanho da empresa. No ano de 2007, o valor mínimo passou a ser de R\$500 mil e em 2008 de R\$1 milhão. Já nos anos de 2009 e 2010, o valor do projeto deve variar de R\$500 mil a R\$10 milhões. O percentual da contrapartida apresentou variações nos editais e em relação ao porte da empresa solicitante, o percentual variou de 5% a 200% do valor solicitado à FINEP (FINEP, 2010b).

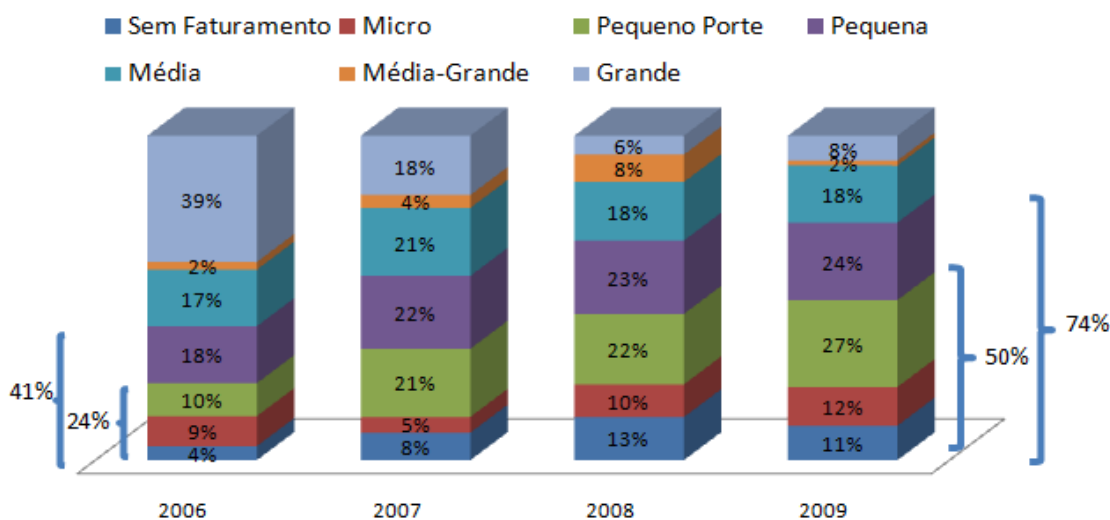
O edital de 2010 apresentou alguns pontos que podem dificultar a solicitação de recursos por micro e pequenas empresas. O primeiro ponto está na restrição do limite de recursos que pode ser solicitado, que não poderá exceder a 100% do faturamento bruto do ano de 2009 da empresa proponente, ou a 100% do seu capital social, ou a R\$500 mil, o que for maior. Outro fator que pode restringir a participação de micro e pequena empresa é em relação à contrapartida mínima exigida, que passou de 5% em 2009 para 10% no edital de 2010 para empresas desse porte (FINEP, 2010b).

Além da alocação mínima de recursos para cada um dos temas propostos no edital, cada um dos editais disponibiliza um percentual mínimo de recursos para micro e pequenas empresas e para empresas sediadas nas regiões norte, nordeste e centro-oeste. No edital de 2006, 20% dos recursos, no mínimo, deveriam ser alocados às micro e pequenas empresas e 30% dos recursos para empresas localizadas nas regiões norte, nordeste e centro-oeste. Já nos editais de 2007, 2008, 2009 e 2010, 40% dos recursos deveriam ser alocados às micro e pequenas empresas e 30% para empresas sediadas nos estados do Norte, Nordeste e Centro-Oeste (FINEP, 2010b).

Para todos os editais, a destinação de recursos para as empresas sem faturamento, microempresas (faturamento até R\$240 mil/ano), empresas de pequeno porte (R\$240 mil/ano a R\$2,4 milhões/ano) e pequenas empresas (R\$2,4 milhões/ano a R\$16 milhões/ano) ficou superior ao mínimo estipulado em chamada pública, conforme descrito nas Figura 7 e Figura 8. Em 2006, 41% dos recursos foram destinados para empresas desses portes, o que representou 57% dos contratos. Esses percentuais foram crescentes durante os anos, no ano de 2009, 74% dos recursos e 83% dos contratos foram realizados com empresas desses portes (FINEP, 2011).

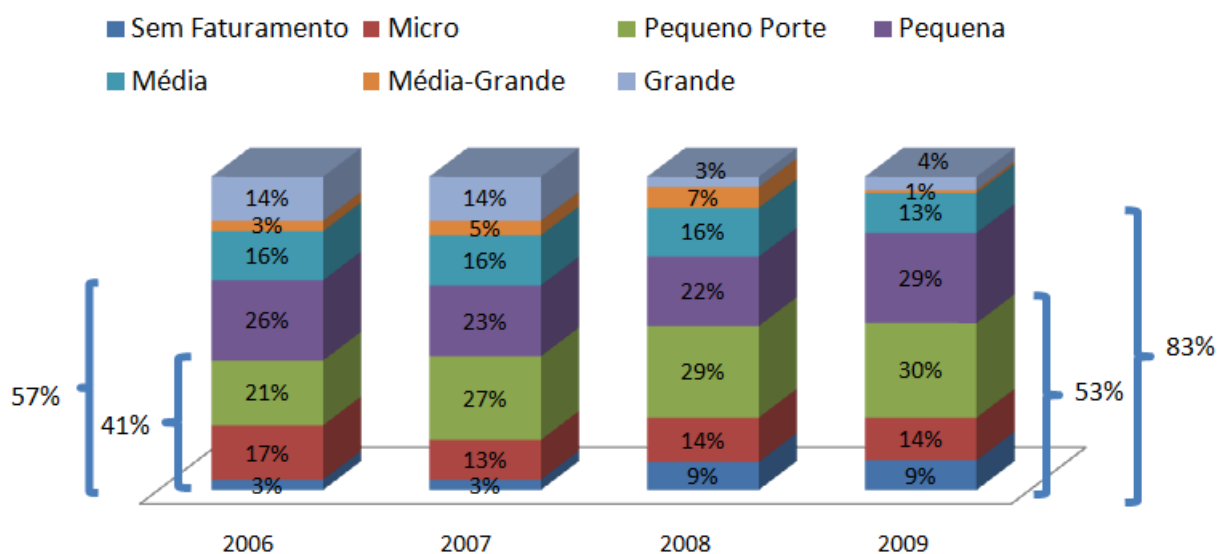
Se forem analisadas somente as empresas com faturamento de até R\$2,4 milhões por ano, ou seja, as microempresas e empresas de pequeno porte, elas apresentam representatividade considerável no total de recursos e total de contratos assinados, no ano de

2006 esses percentuais foram de 24% e 41% e em 2009 de 50% e 53%, respectivamente (FINEP, 2011)<sup>2</sup>.



**Figura 7** – Distribuição dos recursos financeiros da Subvenção Econômica por porte de empresa por ano

Fonte: Elaborado pela autora com base em Finep (2011)



**Figura 8** – Distribuição de contratos de Subvenção Econômica por porte de empresa por ano

Fonte: Elaborado pela autora com base em Finep (2011)

O estudo da CGEE e da ANPEI (2009) concluiu a partir desses dados que a operacionalização do programa de subvenção econômica tem sido orientada para empresas de menor porte, por esse grupo de empresas ter pouco acesso a outras formas de financiamento.

<sup>2</sup> O presente estudo denomina as microempresas o conjunto de empresas que a FINEP considera como microempresas e empresas de pequeno porte.

Inferir ainda que a FINEP tem utilizado esse instrumento mais como um redutor de custo para financiar projetos de inovação do que para compartilhar o risco tecnológico de projetos mais ousados em uma perspectiva de mercado.

Os editais apoiam despesas de custeio do projeto, que podem incluir despesas com pessoal, material de consumo, serviços de terceiros (pessoa física ou jurídica), de patenteamento, aluguéis de bens móveis e imóveis. Não são permitidas despesas de capital, tais como compra de equipamentos.

Para todos os editais, o processo de avaliação e seleção de propostas é feito por comitês de especialistas, constituídos por analistas da FINEP e por consultores externos. Esse processo varia em relação aos critérios e peso estabelecido para cada critério e em relação à quantidade de etapas, normalmente é feita em duas etapas. Para o Edital de 2006, um Comitê de Avaliação analisou o mérito das propostas pré-qualificadas, de acordo com critérios como: perspectivas de inserção no mercado dos resultados do projeto, qualificação da equipe técnica do projeto, adequação das instalações de PD&I que serão utilizadas no desenvolvimento do projeto, parcerias com instituições científicas e tecnológicas para o desenvolvimento do projeto, aporte de contrapartida no projeto acima do mínimo requerido, adequação das instalações de produção, grau de integração e atribuições de cada uma das entidades partícipes nos consórcios estabelecidos para desenvolvimento do projeto, clareza e coerência da metodologia, consistência do orçamento e externalidades associadas ao projeto. O edital avaliou as propostas em etapas, que além de observar os critérios do mérito do projeto, avaliou as documentações econômico-financeiras e jurídicas das empresas, bem como respeitou os percentuais mínimos de alocação por área temática, tamanho e localização da empresa (FINEP, 2010b).

Morais (2008) aponta uma possível falha no processo de seleção de propostas para os editais de 2006 e 2007. O cronograma para análise e seleção de projetos dura cerca de 30 a 45 dias, o que decorre da necessidade legal de aprovação dos projetos no mesmo ano de alocação dos recursos para a subvenção no Orçamento da União. Para o autor (MORAIS, 2008), esse reduzido cronograma pode ter levado à seleção de projetos que não apresentavam méritos quanto aos critérios de inovação ou que seriam realizados com recursos da empresa ou por outras linhas de financiamento reembolsável. Esse mesmo autor, além de CGEE e ANPEI (2009) defendem a necessidade de integração do programa de subvenção econômica com outros programas da FINEP e de outras instituições, como o BNDES.

A FINEP realiza o acompanhamento técnico e financeiro do projeto por meio da solicitação de envio de relatórios técnicos e financeiros ao final de cada parcela e, caso julgue

necessário, por visitas técnicas. A parcela seguinte só é liberada após a aprovação desses relatórios. Os relatórios devem ser apresentados nos termos fornecidos pela FINEP e devem ser compostos de relatório de execução física do projeto, demonstrativo de execução da receita e despesa e relação de pagamentos efetuados (FINEP, 2010d). Alterações no plano de trabalho e relações de itens apoiados podem ser realizadas, de acordo com o Manual do Programa de Subvenção Econômica (FINEP, 2010d), mediante solicitação à FINEP e desde que não haja mudança no objeto do contrato, ou seja, nos objetivos da proposta.



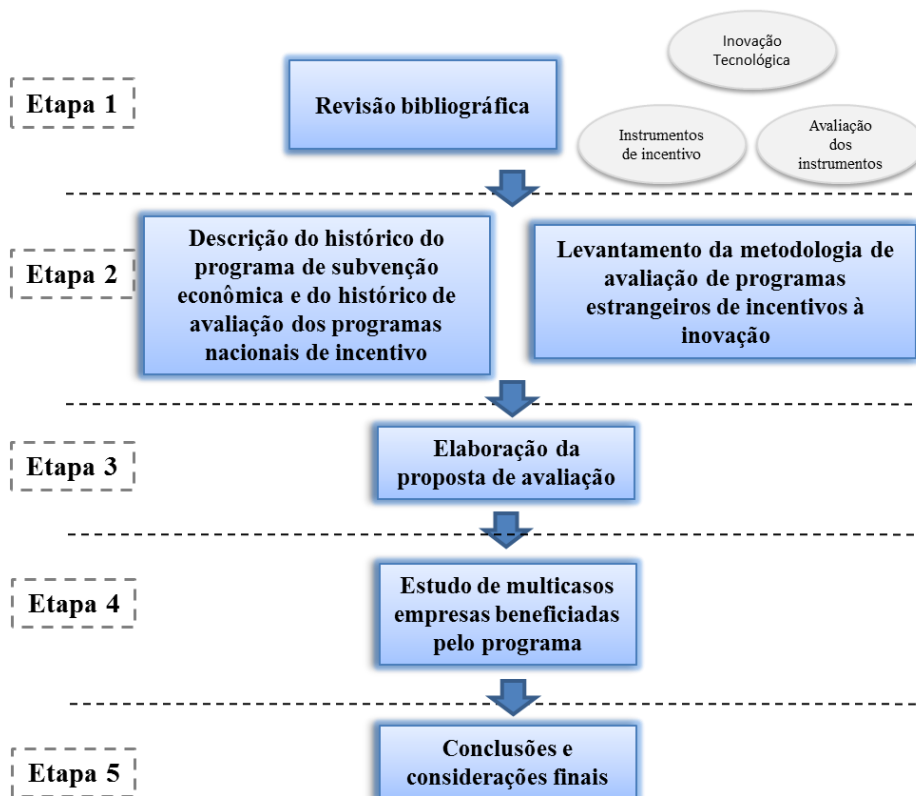


## 6 MÉTODOS

Neste capítulo estão retratados os aspectos metodológicos que foram utilizados para se atingir o objetivo da pesquisa, que para Selltiz et al. (1989 p.5) “é descobrir respostas para perguntas, através do emprego de processos científicos”. Para responder a pergunta apresentada na seção 1.1, foi realizado o levantamento sobre gestão de inovação, a análise dos instrumentos de fomento à inovação e dos modelos utilizados para avaliar esses instrumentos, para ser criada uma proposta para a avaliação da Subvenção Econômica. Inicialmente serão apresentadas as etapas em que a pesquisa foi subdividida, para, a seguir, ser discutido o tipo e modelo de pesquisa, as proposições de estudo, as unidades de pesquisa selecionadas e o processo de coleta e análise de dados.

### 6.1 Etapas da pesquisa

Para que fosse atingido o objetivo de pesquisa proposto na seção 1.2., a presente pesquisa foi dividida em etapas, conforme a [Figura 9](#). Essa divisão permitiu uma sequência lógica para a execução do trabalho, bem como a construção de base para aprofundamento do mesmo. A execução de cada etapa é dependente da realização das etapas anteriores.



**Figura 9** – Etapas da pesquisa

### *6.1.1 Etapa 1 – Revisão bibliográfica*

A primeira etapa do trabalho consistiu em uma revisão bibliográfica sobre os temas envolvidos na pesquisa, que são: gestão de inovação, instrumentos de incentivo à inovação tecnológica nas empresas, avaliação de instrumentos de incentivo à inovação tecnológica. A revisão deu-se por meio de consultas a livros, artigos, teses, dissertações, publicações governamentais, dentre outros.

### *6.1.2 Etapa 2 – Estudo dos programas de incentivos brasileiros*

Como o objetivo da pesquisa é a avaliação dos programas e incentivos governamentais à inovação nas empresas, se faz necessário estudar o programa que é foco deste estudo, a Subvenção Econômica da FINEP. O programa da FINEP foi analisado nos seguintes aspectos: objetivos, público-alvo e histórico. Também foram descritos o histórico de avaliação dos instrumentos nacionais de incentivo à inovação, a fim de que se observem lacunas e se observe o estágio atual da avaliação de programas governamentais.

Nesta etapa também foram levantados e analisados os exemplos estrangeiros de avaliação de programas de fomento à inovação. Essa análise objetivou criar bases para a determinação de indicadores para avaliar os resultados dos projetos e incentivos nacionais à inovação e criar um modelo para a avaliação.

### *6.1.3 Etapa 3 – Elaboração da proposta de avaliação*

Com base na teoria de gestão e estratégias de inovação, nos modelos de avaliação analisados e no histórico da Subvenção Econômica, foi construída uma proposta para avaliar a adicionalidade comportamental das empresas beneficiadas pelo programa.

### *6.1.4 Etapa 4 – Levantamento de dados*

A terceira etapa da pesquisa tem natureza exploratória, em que foram interrogados diretamente os envolvidos no processo. O método utilizado foi o estudo de caso, em que foi analisado a Subvenção Econômica da FINEP. Nesta etapa foram questionadas diretamente cinco empresas beneficiadas pelo programa subvenção econômica que já tiveram seus projetos finalizados, ou estão sendo finalizados, por meio de entrevistas semiestruturadas.

### *6.1.4 Etapa 5 – Análise dos dados*

Por fim, a última etapa da pesquisa consiste na análise individual e conjunta de todos os dados a fim de tecer conclusões e considerações sobre os objetivos propostos. Esta etapa também tem o intuito de realizar, a partir da experiência com a aplicação do modelo de

avaliação nas empresas e da análise dos seus resultados, uma discussão e aprimoramento no modelo construído.

## 6.2 Tipo de pesquisa

Conforme apontado na seção 4, a adicionalidade comportamental, que é foco deste estudo, não é comumente tratada nas avaliações dos instrumentos de incentivo à inovação tecnológica, devido, principalmente, ao caráter intangível que essa adicionalidade envolve. Assim, para atingir o objetivo da pesquisa, ela foi estruturada como uma pesquisa exploratória, que segundo Vergara (2000, p.47) “é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado”. Espera-se que, a partir desse estudo, possa ser acumulado conhecimento a respeito dos efeitos comportamentais que o instrumento de incentivo à inovação pode trazer para a empresa beneficiada, além de sugerir um modelo de avaliação da adicionalidade comportamental, que deve ser complementar à avaliação tradicional.

De acordo com Falk (2007), o questionamento direto às empresas é o melhor método de se acessar a adicionalidade comportamental. Como apontado por Georghiou (2004), a dificuldade para acessar a adicionalidade comportamental está no fato de que essa adicionalidade não está em um ponto específico do tempo e, portanto, seus efeitos esperados estão ao longo da gestão da inovação, assim apresentam uma característica intangível. Tratando-se de um estudo exploratório, somado essa dificuldade de captação da adicionalidade comportamental, esse estudo foi enquadrado como um estudo essencialmente qualitativo.

A pesquisa qualitativa não apresenta a frequência de um fenômeno, mas o estuda em seu contexto social (VAN MAANEN, 1983 apud MARSCHAN-PIEKKARI; WELCH, 2004). Esse tipo de pesquisa busca compreender os significados e as características situacionais de dado contexto (RICHARDSON, 1999). Marschan-Piekkari e Welch (2004) apresentam vários argumentos, a partir da literatura, a favor da pesquisa qualitativa, dentre eles, o fato desse método permitir ao pesquisador obter dados ricos e, assim, obter resultados mais significativos sobre os relacionamentos entre os fatores chave da pesquisa. Esse argumento justifica a escolha desse método para essa pesquisa, uma vez buscou captar e traduzir as percepções dos respondentes quanto às alterações na estratégia de inovação das empresas pertencentes.

Além de tipificar a pesquisa quanto aos fins, que neste estudo foi do tipo exploratória, Vergara (2000), defende que uma pesquisa pode ser tipificada quanto aos meios, que ser de campo, documental, bibliográfica, de investigação *ex post facto* e/ou estudo de caso. Segundo

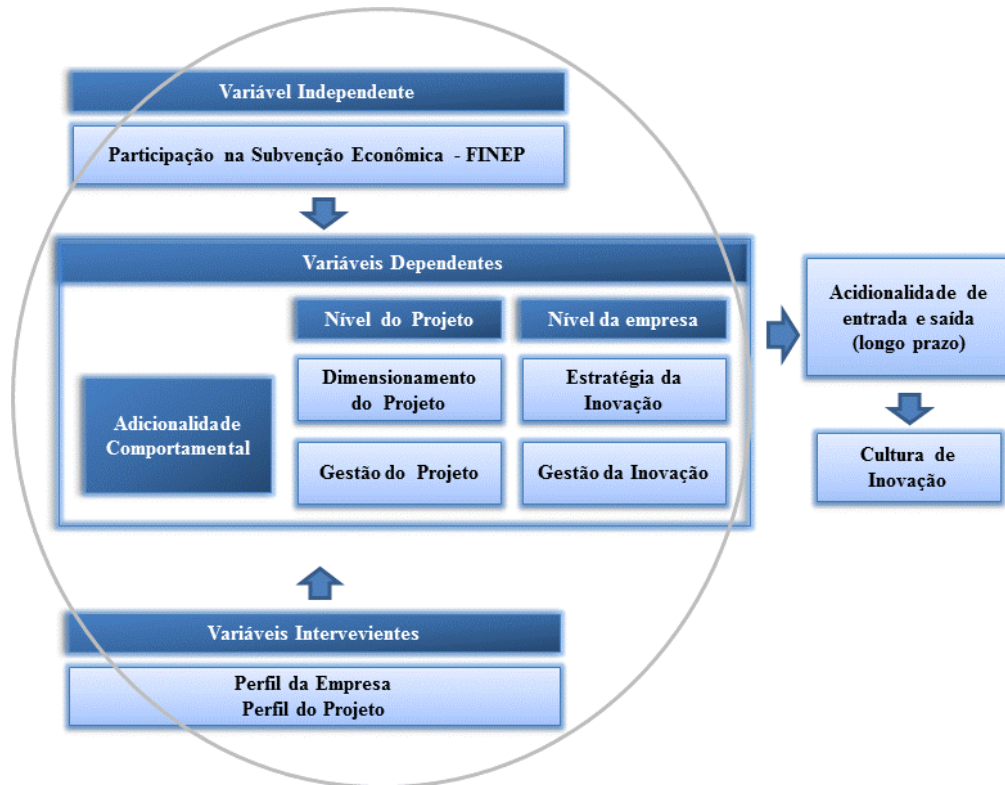
a autora, uma pesquisa pode ser caracterizada como sendo de um ou mais tipos de pesquisa ao mesmo tempo. Além do levantamento bibliográfico, escolheu-se o estudo de caso como o meio desta pesquisa, uma vez que, de acordo com Vergara (2000), esse meio apresenta caráter de profundidade e detalhamento. O estudo de caso é apresentado por Ghauri (2004) tanto como um processo de aprendizado como um produto do nosso conhecimento. A sua escolha justifica-se pelo avanço do entendimento sobre um fenômeno de pesquisa. Para Yin (2005, p. 20) “o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real.”

O programa avaliado por este estudo foi a Subvenção Econômica da FINEP. Este estudo envolveu cinco unidades de análise, que foram as empresas beneficiadas analisadas, assim, foi enquadrado, conforme tipologia apresentada por Yin (2005), como um projeto de estudo de caso incorporado.

### **6.3 Modelo de pesquisa**

O modelo de pesquisa descrito na Figura 10 foi construído para facilitar a operacionalização da pesquisa. Esse modelo foi desenhado com base na literatura anteriormente apresentada de gestão da inovação e de avaliação de instrumentos de incentivo à inovação, especialmente nos trabalhos da OECD (2006), Georghiou (2004), Hsu, Horng e Hsueh (2009) e Clarysse, Bilsen e Steurs (2006), apresentados na seção 4.2, e nos objetivos e características do programa a ser avaliado.

A mesma figura apresenta a distinção de variáveis independente, dependentes e intervenientes que foram abordadas na pesquisa. O modelo evidencia a possível influência que a adicionalidade comportamental pode trazer para a existência de adicionalidade de entrada e saída a longo prazo, conforme defendido por Geourghiou (2004). Entretanto, o foco desse estudo está na exploração da adicionalidade comportamental, tanto no nível do projeto como no nível da empresa. No nível do projeto, a adicionalidade comportamental foi avaliada no dimensionamento do projeto e na gestão do projeto, ou seja, foram avaliadas possíveis alterações no dimensionamento do projeto e na sua gestão por meio do subsídio. Já no nível da empresa, foram avaliados possíveis impactos da experiência com o subsídio na estratégia e na gestão da inovação.



**Figura 10** - Modelo da pesquisa

O Quadro 12 e o Quadro 13 trazem as variáveis que foram utilizadas na pesquisa, essas variáveis estão agrupadas em perfil da empresa, perfil do projeto (ambas intervenientes) e adicionalidade comportamental (dependente).

Grupo	Variáveis
<b>Perfil da empresa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porte</li> <li>- Idade</li> <li>- Existência de departamento de P&amp;D</li> <li>- Investimento em P&amp;D</li> <li>- Histórico de relacionamento com agência de fomento</li> <li>- Motivação para submissão do projeto</li> </ul>
<b>Perfil do projeto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuidade do projeto</li> <li>- Finalização do projeto</li> <li>- Tipo de inovação envolvida</li> <li>- Impacto da tecnologia no mercado</li> <li>- Valor do projeto</li> <li>- Contrapartida da empresa</li> </ul>

**Quadro 12** – Variáveis da pesquisa: perfil da empresa e do projeto

Nível do projeto	Nível da empresa
<b>Dimensionamento do projeto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características das atividades</li> <li>- Tempo</li> <li>- Escopo</li> <li>- Metas</li> <li>- Risco/ retorno atividades</li> </ul>	<b>Estratégia de Inovação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visão curto/longo prazo</li> <li>- Tipo de inovação desenvolvida</li> <li>- Estratégia de negócios (foco, diversificação, custo)</li> <li>- Domínios tecnológicos</li> <li>- Metas organizacionais</li> <li>- Risco/retorno dos projetos</li>   <li>- Orientação para o mercado</li> <li>- Posição tecnológica (líder, seguidor, imitador, tradicional)</li> </ul>
<b>Gestão do Projeto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fases e revisões do processo de desenvolvimento</li> <li>- Fontes de conhecimento</li> <li>- Colaborações internas e externas</li> <li>- Aprimoramento de recursos humanos</li> <li>- Captação de recursos</li> <li>- Formalização do processo de desenvolvimento</li> </ul>	<b>Gestão da Inovação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fases e revisões do processo de desenvolvimento</li> <li>- Fontes de conhecimento</li> <li>- Colaborações internas e externas</li> <li>- Aprimoramento de recursos humanos</li> <li>- Captação de recursos</li> <li>- Comprometimento da administração com atividades de P&amp;D</li> <li>- Sistematização das atividades de P&amp;D</li> </ul>

**Quadro 13** – Variáveis da pesquisa: adicionalidade comportamental

## 6.4 Proposições de estudo

Foram criadas proposições de pesquisa a fim de direcioná-la para atingir os seus objetivos. Cooper e Shindler (2003) apontam que o delineamento de proposições tem as funções de orientar os estudos, sugerir forma de planejamento de pesquisa mais apropriada e fornecer uma estrutura para organizar as conclusões resultantes. No quadro 14 estão apresentadas as proposições e suas relações com os objetivos do trabalho.

Proposições	Objetivos Específicos
P1. O modelo de avaliação proposto capta as possíveis adicionalidades comportamentais das empresas em seus diversos níveis e dimensões.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor, com base na teoria de gestão da inovação e de avaliação de instrumentos de incentivo à inovação, um modelo para avaliação da adicionalidade comportamental nas empresas beneficiadas pelo Programa de Subvenção Econômica da FINEP.</li> </ul>
P2. As empresas beneficiadas pela Subvenção Econômica da FINEP alteram o dimensionamento do projeto desenvolvido com recursos da subvenção. P3. As empresas beneficiadas pela Subvenção Econômica da FINEP alteram a gestão do projeto com a experiência com o programa. P4. As empresas beneficiadas pela Subvenção Econômica da FINEP alteram a sua estratégia de inovação com a experiência com o programa. P5. As empresas beneficiadas pela Subvenção Econômica da FINEP alteram a sua gestão de inovação no nível da empresa com a experiência com o programa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar os resultados gerados por essas empresas que receberam recursos da subvenção econômica da FINEP, em termos de adicionalidade comportamental, e realizar uma da estratégia e da gestão da inovação dessas empresas antes e depois da participação na subvenção econômica.</li> <li>• Avaliar comparativamente a adicionalidade comportamental gerada pelas empresas em relação ao seu perfil e ao perfil do projeto apoiado.</li> </ul>
P6. O relacionamento com a FINEP e seus agentes favorece a geração de adicionalidades comportamentais nessas empresas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar como o relacionamento com a FINEP e seus agentes pode favorecer a geração de adicionalidades comportamentais nessas empresas.</li> </ul>

**Quadro 14** – Proposições de pesquisa x objetivos específicos

## 6.5 Unidade de pesquisa

Devido à impossibilidade de se avaliar o impacto dos diversos instrumentos e programas governamentais de incentivo a inovação nas empresas, foi selecionado o programa de subvenção econômica da FINEP como caso deste estudo. A escolha do programa foi pautada na abrangência e relevância do programa na política nacional de inovação, uma vez que é direcionado para todos os portes de empresas, é de abrangência nacional e se trata de recursos não reembolsáveis e aplicados diretamente nas empresas, e também foi pautada na lacuna verificada em sua avaliação principalmente em relação aos indicadores que abordam as adicionalidades comportamentais. As iniciativas de avaliação da subvenção econômica levantadas na literatura, conforme já exposto, foram realizadas pela própria FINEP. A avaliação já finalizada foi feita com 27 projetos e abordou somente aspectos relacionados à adicionalidade de entrada e saída. Mesmo assim, essa abordagem foi mais focada no âmbito do projeto, e pouco abordou aspectos no nível da empresa. Assim, verifica-se que existe uma lacuna na análise do impacto na estratégia e gestão de inovação (aspectos comportamentais) e no impacto que o projeto pode trazer para a gestão da empresa.

Para a escolha das unidades de pesquisa, o foco foi dado às microempresas, devido ao peso que essas empresas vêm apresentando no total de recursos aprovados na Subvenção e a uma possível alteração de estratégia da FINEP no seu último edital. Procurará evidenciar, dessa forma, se é justificável, pelos resultados obtidos, a possível restrição da FINEP na submissão de projetos por microempresas. Ressalta-se que, apesar de a decisão da escolha de microempresas de base tecnológica poder acarretar em viés na análise, uma vez que essas empresas têm o P&D como atividade principal, o que dificulta o isolamento do efeito de outros programas de apoio à inovação e o que deveria se supor que essas empresas já tivessem uma gestão da inovação estruturada, decidiu-se por analisar inicialmente essas empresas para verificar se o instrumento pode auxiliar no amadurecimento e gestão tecnológica dessas empresas, o que ainda é limitado nas EBTs brasileiras, segundo Fernandes, Cortês e Pinho (2004), Pinho, Fernandes e Cortês (2007) e Santos e Pinho (2010). Para avaliar adicionalidade comportamental da Subvenção Econômica foram selecionadas cinco empresas que tiveram projetos aprovados na chamada pública de 2006. A seleção dessas unidades de análise foi feita com base nos seguintes critérios: (i) ser enquadrada como uma microempresa ou de pequeno porte; (ii) conveniência, devido ter a localização geográfica próxima à pesquisadora; (iii) aceitabilidade da participação pelo proprietário da empresa. As empresas selecionadas foram a Farmacore, localizada em Ribeirão Preto-SP, e Nanox, ATCP, Cientistas Associados e Vitrovita, localizadas em São Carlos-SP.

## 6.6 Coleta dos dados

Foram utilizadas tanto fontes primárias quanto fontes secundárias de dados no decorrer desta pesquisa. As etapas 1 e 2 utilizaram-se de fontes secundárias, como as publicações e sites governamentais, legislação, artigos, teses, livros, dissertações e reportagens. Já a realização do estudo de caso envolveu tanto fontes primárias como fontes secundárias de dados.

Yin (2005) defende a utilização de um protocolo de pesquisa para elevar a confiabilidade do estudo e orientar o pesquisador na coleta dos dados. Esse protocolo deve apresentar uma visão geral do estudo de caso, os procedimentos de campo, questões da pesquisa e guia para o relatório do estudo de caso. O protocolo desta pesquisa encontra-se no apêndice A.

Ghuri (2004) e Geer, Borglund e Frostenson (2004) defendem a utilização de várias fontes de dados na realização do estudo de caso, como entrevistas, observações e documentos. A coleta de dados por meio de diferentes métodos ou a coleta de diferentes tipos de dados para um mesmo fenômeno é conhecida como triangulação (GHAURI, 2004). Para Geer, Borglund e Frostenson (2004), a observação e a análise de documentos podem ser usadas para enriquecer as entrevistas tradicionais. Yin (2005) apresenta seis fontes de evidências passíveis de serem utilizadas em estudos de casos, que são a documentação, registros em arquivos, entrevistas, observações diretas, observações participantes e artefatos físicos. O Quadro 15 apresenta as fontes de evidências da pesquisa.

<b>Empresa: Farmacore</b>			
<b>Documentação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>	<b>Data</b>
1	Patentes depositadas pela empresa	INPI	08/03/2011
2	Projetos aprovados na FINEP	FINEP	08/03/2011
3	Projetos aprovados no CNPq	CNPq	08/03/2011
4	Projetos aprovados na FAPESP	FAPESP	08/03/2011
5	Informações institucionais	Site Farmacore	08/03/2011
<b>Entrevista</b>	<b>Nome</b>	<b>Cargo/Função</b>	<b>Data</b>
1	Fabio Galetti	Sócio/ Diretor Científico	10/03/2011
<b>Observação Participante</b>			
1	Visita à empresa		
2	Como estagiária da FIPASE (Fundação gestora da SUPERA Incubadora de Empresas), de 2006 a 2008.		
<b>Empresa: Nanox</b>			
<b>Documentação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>	<b>Data</b>
1	Patentes depositadas pela empresa	INPI	11/04/2011
2	Projetos aprovados na FINEP	FINEP	11/04/2011
3	Projetos aprovados no CNPq	CNPq	11/04/2011



4	Projetos aprovados na FAPESP	FAPESP	11/04/2011
5	Informações institucionais	Site Nanox	11/04/2011
<b>Entrevista</b>	<b>Nome</b>	<b>Cargo/Função</b>	<b>Data</b>
1	Daniel Minozzi	Sócio/Diretor Comercial	13/04/2011
<b>Observação Participante</b>			
1	Visita à empresa		
<b>Empresa: ATCP</b>			
<b>Documentação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>	<b>Data</b>
1	Patentes depositadas pela empresa	INPI	17/03/2011
2	Projetos aprovados na FINEP	FINEP	17/03/2011
3	Informações institucionais	Site ATCP	17/03/2011
<b>Entrevista</b>	<b>Nome</b>	<b>Cargo/Função</b>	<b>Data</b>
1	Camila Tirapelli	Gestora do Projeto	28/03/2011
2	Henrique Alves	Proprietário	17/05/2011
<b>Empresa: Cientistas Associados</b>			
<b>Documentação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>	<b>Data</b>
1	Patentes depositadas pela empresa	INPI	20/04/2011
2	Projetos aprovados na FINEP	FINEP	20/04/2011
3	Projetos aprovados no CNPq	CNPq	20/04/2011
4	Projetos aprovados na FAPESP	FAPESP	20/04/2011
5	Informações institucionais	Site Cientistas Associados	20/04/2011
6	Dissertação: Gerenciamento ágil de projetos	Conforto (2009)	2009
<b>Entrevista</b>	<b>Nome</b>	<b>Cargo/Função</b>	<b>Data</b>
1	Antonio Valério	Sócio	02/05/2011
<b>Observação Participante</b>			
1	Visita à empresa		
<b>Empresa: Vitrovita</b>			
<b>Documentação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>	<b>Data</b>
1	Patentes depositadas pela empresa	INPI	25/04/2011
2	Projetos aprovados na FINEP	FINEP	25/04/2011
3	Projetos aprovados no CNPq	CNPq	25/04/2011
4	Projetos aprovados na FAPESP	FAPESP	25/04/2011
5	Questionários enviados à FINEP	Empresa	25/04/2011
<b>Entrevista</b>	<b>Nome</b>	<b>Cargo/Função</b>	<b>Data</b>
1	Rodrigo Maia de Oliveira	Sócio	03/05/2011
<b>Comum a todas unidades de pesquisa</b>			
<b>Documentação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fonte</b>	<b>Data</b>
1	Manual de Programa Subvenção Econômica à Inovação Nacional	FINEP	2010
<b>Entrevista</b>	<b>Nome</b>	<b>Cargo/Função</b>	<b>Data</b>
1	Álvaro José dos Santos Filho	Analista Financeiro da FINEP	15/07/2011
2	Ricardo Balthazar	Analista Técnico da FINEP	29/07/2011
<b>Observação Participante</b>			
1	Como gestora de uma empresa incubada na SUPERA ( <i>spin off</i> ) com projeto Subvenção Econômica de 2008 por cinco meses.		
2	Como gestora de uma empresa pré-incubada na SUPERA ( <i>spin off</i> ) que não possuía projeto de Subvenção Econômica por 11 meses.		

**Quadro 15** – Evidências utilizadas no estudo

As entrevistas podem ser consideradas as principais fontes de evidências para o estudo de caso (YIN, 2005). Neste estudo foram utilizadas entrevistas semiestruturadas com os sócios das empresas beneficiadas (um por empresa), e no caso da ATCP também com a gestora do projeto, em visitas nas sedes das empresas, e com os agentes da FINEP, responsáveis pelo acompanhamento dos projetos dessas empresas, por meio de contato por telefone, devido à dificuldade de locomoção até a sede da FINEP. As entrevistas com as empresas abordaram o perfil da empresa e do projeto submetidos, a experiência com o desenvolvimento do projeto e a gestão e estratégia de inovação pós o projeto, conforme apresentado no protocolo de pesquisa (apêndice A). Já com os agentes da FINEP, foi questionado o histórico do relacionamento, acompanhamento e prestação de contas das empresas analisadas. O protocolo da pesquisa em apêndice traz as questões que compõem o roteiro utilizado nas entrevistas.

**6.7 Análise dos dados**

O conhecimento obtido por meio da revisão da literatura sobre gestão da inovação e instrumentos de incentivo à inovação e do histórico do programa Subvenção Econômica da FINEP embasou a análise dos dados obtidos com o estudo de caso. A avaliação da adicionalidade comportamental obtida com a experiência da participação no programa foi feita sob a ótica da revisão da literatura de gestão da inovação.

Os dados obtidos pelas ferramentas de entrevistas, documentações e observações foram analisados e apresentados de forma conjunta. Inicialmente, conforme defendido por Ghauri (2004), foi feita uma descrição e explanação de cada unidade de análise separadamente, a seguir foi feito o processo de filtração dos dados, ou seja, rearranjo dos dados que foram coletados, para, enfim, terem sido analisadas as proposições do estudo.

Após o exame de cada unidade de análise em separado, foi realizada a análise conjunta dos dados, que foi feita no sentido de se obter as diferenças e semelhanças dessas unidades. A análise conjunta foi facilitada por meio da construção de matrizes.

A análise em separado e em conjunto das unidades de análise do estudo de caso permitiu tecer conclusões sobre a avaliação da adicionalidade comportamental das empresas beneficiadas e revisar o modelo de avaliação do programa.

## **6.8 Validação dos dados**

Yin (2005) apresenta quatro testes que são comumente utilizados para determinar a qualidade de um estudo de caso: validade do constructo, validade interna, validade externa e confiabilidade. A validade interna deve ser estabelecida para os estudos explanatórios e causais, excluindo os estudos exploratórios.

Para garantir a validade do constructo, essa pesquisa utilizou-se de variadas evidências, que foram as entrevistas, observação e documentação, e procurou realizar o encadeamento dessas evidências. Em relação à validade externa, esse estudo foi embasado na teoria de gestão da inovação e foi espelhado em modelos externos de avaliação da adicionalidade comportamental, além de ter utilizado mais de uma unidade de análise. Por fim, para garantir a confiabilidade e a repetibilidade, na execução do estudo de caso foi utilizado um protocolo de pesquisa, que pautou a coleta e análise dos dados.



## 7 ESTUDO DO CASO

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os dados coletados das cinco empresas analisadas. Inicialmente os resultados serão analisados individualmente e, ao final do capítulo, serão feitas considerações e comparações entre as unidades de pesquisa. Para cada empresa, os resultados apresentados foram estruturados em quatro partes: apresentação do histórico da empresa e perfil do projeto submetido à FINEP, adicionalidade no nível do projeto, adicionalidade no nível da empresa, e relacionamento com a FINEP. Na análise individual das empresas, serão tratadas somente as variáveis que se demonstraram relevância para cada unidade de pesquisa. Enquanto que, nos quadros comparativos com todas as unidades de pesquisa, foram apresentadas todas as variáveis, independente de sua relevância para aquela unidade de pesquisa.

### 7.1 Farmacore

#### 7.1.1 Caracterização da empresa e do projeto apoiado

A Farmacore é uma empresa de base tecnológica fundada em setembro de 2005 e incubada na Incubadora de Base Tecnológica SUPERA. A empresa surgiu como uma *spin off* do Instituto do Milênio de Pesquisas em Tuberculose (IMPT), criado pelo professor Célio Lopes Silva da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP. A área de atuação da empresa, desde a fundação, foi em pesquisas em doenças negligenciadas, principalmente tuberculose, e em câncer. A motivação para a criação da empresa foi pela observação do gargalo existente nos programas de biotecnologia do Brasil, que ficavam limitados às universidades e centros de pesquisa do país, o que dificultava a transferência de tecnologia para a indústria farmacêutica. Os pesquisadores acreditavam que o projeto de doenças negligenciadas que vinha sendo desenvolvido pela Universidade já estava em uma etapa de desenvolvimento que não cabia ficar restrita aos domínios da Universidade, entretanto, ainda não interessava às indústrias farmacêuticas, por envolver altos riscos. Nesse sentido, a Farmacore foi criada com objetivo de agregar mais valor ao projeto e torná-lo passível de transferir sua tecnologia a uma indústria farmacêutica.

Atualmente, a sua linha de atuação é ainda focada no desenvolvimento de produtos para o tratamento de doenças negligenciadas e em câncer, mas a empresa está atenta às oportunidades que o cenário da biotecnologia pode lhe proporcionar, seja na transferência de tecnologia, na terceirização de serviços, como fornecedor de ativos biológicos ou como

produtor de ativos biológicos. De acordo com o Diretor Científico, o ano de 2011 será um ano de definição da estratégia de negócios da empresa, a empresa está se graduando e deve definir o seu nicho de atuação, acredita que a empresa terá insucesso se trabalhar com todos os elos da cadeia produtiva. O modelo de negócios da empresa está sendo repensado, uma vez que a realização de P&D em biotecnologia é uma atividade altamente custosa e ampla, o que leva a necessidade de definir foco de especialização e atuação.

A Farmacore é enquadrada como uma microempresa. Hoje o quadro de colaboradores, incluindo os sócios, é composto por 15 pessoas, são dois sócios, quatro contratados e nove bolsistas. Em 2006, ano de submissão do projeto da FINEP, a empresa possuía de seis a oito pesquisadores, mas ao longo dos seus seis anos de existência já chegou a ter 22 colaboradores.

Desde a sua fundação, a empresa realizou prestações de serviços pontuais, que permitiram o investimento em instalações e a manutenção da empresa. Assim, todo o dinheiro faturado com as prestações de serviços foi, em sua totalidade, reinvestido na empresa. No ano de 2010, o total do faturamento foi próximo de R\$100 mil. Para viabilizar o desenvolvimento tecnológico e a realização dos projetos da empresa, a Farmacore possui um relacionamento estreito com instituições de fomento, sendo que nos primeiros 24 meses da empresa, foram aprovados diversos projetos. A empresa divulga que possui R\$8 milhões aprovados por órgão de fomento, sendo que não é todo recurso já liberado e utilizado pela empresa. No total foram três projetos de subvenção econômica (editais de 2006, 2007 e 2009) com recursos aprovados de mais de R\$5 milhões, quatro PIPes da FAPESP, além de 18 bolsas do programa RHAE do CNPq e da CAPES ao longo dos anos que auxiliaram na formação e capacitação de recursos humanos. Como resultado dos projetos de pesquisa e desenvolvimento realizados pela empresa, destacam cinco depósitos de patentes.

A empresa poderia, ainda segundo o Diretor Científico, ter realizado outros projetos de desenvolvimento que poderiam ter gerado receita para a empresa. Entretanto, a limitação de estrutura, pessoal e a obrigatoriedade em cumprir os compromissos firmados com órgãos de fomento impossibilitaram que a empresa realizasse acordos para desenvolver esses projetos e se estabelecesse como empresa. A respeito desse tópico, o Diretor Científico destacou:

(...) para eu fazer um desenvolvimento de oito meses, eu tenho que parar com a minha atividade de subvenção, por exemplo. Então, muita receita que poderia ter entrado na empresa, a gente abriu mão. Se a gente começar a avaliar, empresa propriamente dita, você tem subvenção, você tem que dar cabo das metas propostas, do outro lado, você já tem o mercado gerando alguma demanda, você não pode atender essa demanda, porque você é pequeno, e começa a entrar o imbróglio. O ciclo virtuoso começa a virar um ciclo vicioso: você não consegue avançar no seu

portfólio interno, não consegue também aumentar sua receita, não consegue se estabelecer como empresa mesmo. Então o modelo de subvenção ou de qualquer outra linha de fomento a fundo perdido é muito interessante, mas tem um lado ruim que ele acaba virando uma bolinha de ferro no pé das empresas que as impedem de jogar em outras áreas. E esse cenário não é exclusivo da Farmacore.

A subvenção econômica é vista pela Farmacore como uma modalidade de fomento que pode proporcionar à empresa um salto grande, uma vez que o aporte financeiro pode ser superior a um milhão de reais. Justamente foi essa a motivação de submissão do projeto à FINEP, a possibilidade de capitalização. O cenário brasileiro, restrito em aportes privados nas empresas, leva os pequenos empresários a procurarem linhas de fomento governamentais. Além da capitalização, a empresa visualiza uma legitimação do trabalho realizado pela Farmacore a cada aprovação, a empresa enxerga que o trabalho desenvolvido internamente apresenta competência e vem sendo acreditado pelos órgãos de fomento.

O projeto submetido à Chamada Pública da Subvenção Econômica de 2006 pela Farmacore tem como título “Proteína HSP65 recombinante e sua aplicação no tratamento de câncer”. Trata-se de um projeto que a tecnologia já possuía um bom estágio de desenvolvimento em nível acadêmico e, portanto, já estava avançado o seu processo de desenvolvimento. De acordo com o Diretor Científico da Farmacore, esse projeto já vinha da Universidade em um estágio avançado de desenvolvimento. A mesma tecnologia também fez parte de outro projeto com uma proposta mais ampla e ousada que foi fomentada pela FAPESP (projeto PIPE fase II). O recurso proveniente da FINEP subsidiou principalmente a compra de reagentes e matérias-primas para as etapas iniciais de P&D. O valor financiado pela FINEP foi de R\$2.789.700, sendo que R\$1,2 milhão destinado à realização de ensaios clínicos. A empresa entrou com uma contrapartida de 20%, sendo divididas em utilização de equipamentos e instalações e mão de obra.

Por entraves administrativos e excesso de demanda da FINEP, o projeto ficou ao todo sem repasse de verbas, o que fez com que o mesmo sofresse um atraso no seu cronograma e não fosse concluído no tempo previsto. O prazo de execução do projeto que deveria ser de 36 meses passará a ser de 60 meses, com término previsto para abril de 2012. A empresa acredita que, ao término desse período de 60 meses, tenha base de negociação com uma indústria farmacêutica para a transferência da tecnologia desenvolvida.

A motivação para desenvolver o projeto foi por envolver uma área de conhecimento que vem sendo priorizada pelos planos de inovação do governo e, ao mesmo tempo, apresenta uma resistência de atuação das grandes indústrias farmacêuticas, por envolver elevados riscos.

Assim, a Farmacore vislumbrou uma oportunidade de traduzir a base de conhecimento gerado pela Universidade em um produto que será de interesse das indústrias farmacêuticas.

A tecnologia embarcada no projeto é radical e nova para o mercado internacional. Refere-se a um produto vacinal polivalente de alta eficácia imunoterapêutica para aplicação no tratamento de pacientes portadores de câncer.

#### 7.1.2 Adicionalidade no nível do projeto

A adicionalidade no nível do projeto será tratada sob dois aspectos, tanto no dimensionamento do projeto como na gestão do projeto. Em relação ao dimensionamento do projeto, procurou avaliar se a empresa realizaria o projeto com as mesmas características caso o recurso de subvenção econômica não fosse aprovado.

Questionado se continuaria o projeto mesmo sem o apoio financeiro da FINEP, o diretor científico da Farmacore afirmou que a empresa teria dado cabo ao projeto com aportes menores, entretanto, ainda aportes de linhas de fomento governamentais. A Subvenção Econômica permitiu que a empresa fosse mais ambiciosa em suas metas e elevasse a amplitude e escopo do projeto. Adicionou ainda escalonamento de processo, mais robustez e volume de trabalho às atividades realizadas no projeto. A respeito desse tópico destacou o diretor científico da empresa:

A subvenção fez com que no início a empresa sonhasse alto. E se eu sonho alto, eu proponho metas altas, que me forcem a correr atrás da capacitação tecnológica que eu tenho hoje. No meu ponto de vista, se eu não tivesse a subvenção, eu teria colocado outras metas que com certeza eu teria alcançado. As metas seriam menores, porém, com o passar do tempo, metas menores não implica que eu não identificaria alternativas para negociar o produto.

Para a empresa, o dinheiro da FINEP foi fundamental para que o produto estivesse no nível de discussão que está hoje. Sem a subvenção, o projeto teria focado pontualmente na ideia como um todo. Dessa forma, não se podem fazer considerações a respeito de implicações no tempo de desenvolvimento do projeto, uma vez que sua amplitude seria reduzida, caso a empresa não tivesse a subvenção aprovada. A empresa tinha uma expectativa do tempo necessário para desenvolvimento do projeto superior no momento da submissão do projeto à FINEP, isso devido à agregação de conhecimento que já havia sido feito pelas pesquisas desenvolvidas por pesquisadores da USP, e não por influência do programa subvenção econômica.

A subvenção foi vista como fundamental para elevar o volume de trabalho da empresa e proporcionar a concretização de uma plataforma tecnológica, que pode ser utilizada para



uma série de ativos biológicos, não somente para o ativo biológico envolvido no projeto. Diante disso, a empresa enquadra que a participação na subvenção econômica teve um impacto de maior intensidade para a estratégia da empresa do que para o produto isoladamente, uma vez que não acelerou mercado, negociação e aspectos regulatórios. Essas dificuldades atreladas à concretização do projeto e a sua transferência a uma indústria farmacêutica pode ser atribuída, segundo a visão da empresa, ao seu setor de atuação, ao ativo biológico que envolve e à complexidade do estabelecimento de um estudo clínico desse tipo. As atividades envolvidas no projeto são de uma relação risco/retorno muito elevada, típico de projetos que envolvem desenvolvimento de novos fármacos e, portanto, apresentam resistência das grandes indústrias farmacêuticas.

A gestão do projeto não apresentou alterações substanciais decorrente da participação na subvenção econômica. A empresa, desde sua fundação, possuía a estratégia de agregar valor aos projetos advindos da universidade, por meio do seu avanço no processo de desenvolvimento dos produtos, de forma a proporcionar reprodutibilidade e escalonamento produtivo, para, então, transferi-los para a indústria farmacêutica já em etapas bastante avançadas de desenvolvimento. Essa foi também a estratégia para o projeto submetido ao edital de 2006. A universidade continuou a ter uma participação forte como fonte de conhecimento para o projeto, da mesma forma que seria caso o projeto não tivesse sido subsidiado pela FINEP.

Talvez por todos os sócios e pesquisadores da empresa terem tido uma experiência forte e recente com projetos de pesquisas realizados dentro da universidade, já que a Farmacore é uma *spin off* dela, e por ser uma empresa incubada, a empresa já tinha conhecimento e vinha utilizando de linhas de fomento públicos para financiar seus projetos de inovação e continuou com essa estratégia para o financiamento do projeto em análise. Conforme apresentado, além da FINEP, o projeto também recebeu recursos pontuais da FAPESP para estratégias associadas e CNPq para fixação de recursos humanos na empresa.

Em relação à forma de aprimoramento de recursos humanos, a participação na subvenção econômica não apresentou influência. A empresa já apresentava, segundo o seu diretor científico, a mesma competência técnica antes da submissão do projeto e atualmente.

Como adicionalidade para a gestão do projeto, a formalização do processo de desenvolvimento foi o fator com influência mais percebida. A consciência de que semestralmente a empresa seria submetida a uma prestação de contas levou a uma preocupação com o cumprimento de metas, cronogramas e orçamento, o que fez com que a empresa trabalhasse mais focada em resultados.

### 7.1.3 Adicionalidade no nível da empresa

A adicionalidade no nível da empresa também será tratada sob dois aspectos, tanto na estratégia de inovação como na gestão da inovação da empresa. Procurou-se avaliar se a empresa apresentou alteração na estratégia e gestão da inovação após a participação na subvenção econômica.

Atualmente a Farmacore possui três projetos de subvenção econômica em andamento e um PIPE, dessa forma, por ser uma empresa pequena e por eles demandarem uma carga de trabalho elevada, os esforços estão sendo depositados quase que exclusivamente nesses projetos. São projetos de elevado risco/retorno, de característica a longo prazo, inovação radical e que envolvem várias etapas do processo de desenvolvimento de produtos. A experiência da empresa na subvenção, a resposta do mercado e o atual cenário farmacêutico no país, fez com a empresa repensasse na sua estratégia de inovação para os próximos projetos, conforme pode ser percebido em trechos da entrevista destacados abaixo:

(...) de 2005 para cá, o nível de amadurecimento da empresa foi muito grande, em vários aspectos: economicamente falando, administrativamente falando, cientificamente falando, regulatoriamente falando, porque a gente foi dando muita cabeçada. (...) A Subvenção foi uma ferramenta muito importante para a empresa amadurecer, tanto nos pontos de sucesso como nos pontos de insucesso. (...) A gente tem *know how* e competência interna e a gente acreditava que o mercado fosse responder de outra forma. Não foi a subvenção propriamente dita que nos fez enxergar, mas a carga de trabalho que a subvenção gera contribuiu para a gente ver que temos que enxugar o nosso cenário, tem condições sim para a gente continuar a ser competitivo para uma subvenção, mas em nichos mais fechados. (...) Se a gente fosse escrever a subvenção hoje, o teste clínico eu não colocaria. (...) Para fazer P&D você precisa de muito recurso, a nível nacional a Subvenção Econômica não vai ser suficiente e nós não somos uma farmacêutica que gera milhões de dólares de receitas e chega no final do ano fiscal e pode reinvestir 15% lucro em P&D. Então, a gente tem que mudar radicalmente a nossa estratégia de trabalhar as novas ideias.

A mudança na estratégia de inovação que a empresa enxerga como fundamental é no estabelecimento de um foco no leque de suas atividades. Acredita que deve focar a sua atuação em atividades mais específicas no processo de desenvolvimento de novos produtos, a partir da plataforma tecnológica que o projeto permitiu que fosse concretizada. Assim, as atividades de P&D que devem ser realizadas futuramente pela empresa serão atividades de uma visão mais a curto prazo dos que as que são realizadas atualmente.

Conforme já destacado, a estratégia da empresa para a seleção dos projetos a serem desenvolvidos era de agregar valor às pesquisas vindas da universidade que se vislumbrava

retorno a curto prazo pela potencial demanda, sendo que não existiam pontos de decisão no processo de desenvolvimento, o que fazia com que o projeto uma vez iniciado era sempre continuado. A escolha do projeto a ser desenvolvido pela empresa foi devido à crença de que ele lhe traria retorno a curto prazo por meio da transferência de sua tecnologia, já que possuía uma extensa bagagem de conhecimento agregada pela universidade. Essa forma de gestão do processo de desenvolvimento trouxe, na visão da empresa, um ônus científico elevado, uma vez que poucas ideias da empresa seguiram em frente no processo de desenvolvimento, e as que seguiram o retorno está sendo mais lento do que o esperado. O projeto em questão proporcionou a criação de uma plataforma tecnológica que poderia gerar diversos produtos, entretanto, foram pouco explorados pela empresa. Diante disso, atualmente a empresa está buscando alterar a forma de gerir a inovação, adicionando ao processo metas de curto prazo que funcionarão como estágios e pontos de decisão.

A empresa hoje está alterando a forma como enxerga a pesquisa e desenvolvimento. Não se pretende mais atingir a última etapa do processo de desenvolvimento do produto para então transferi-lo para a indústria farmacêutica com um risco muito pequeno. A empresa atualmente acredita que seja mais interessante caminhar com vários projetos no processo de desenvolvimento do produto e transferi-los em fases intermediárias do que desenvolver uma quantidade restrita de produtos até a fase de testes clínicos para depois transferi-los. Essa estratégia é influenciada pela alteração observada no cenário externo, em que, devido à elevação dos custos para desenvolvimento de novos produtos e a redução da quantidade de novos produtos desenvolvidos, os grandes atores passaram a aceitar a compartilhar os riscos do desenvolvimento dos produtos.

Verifica-se assim que a análise do ambiente externo que se dava estritamente pela análise das áreas prioritárias do governo passou a ser realizada também para os seus clientes intermediários, ou seja, os atores que irão comprar a tecnologia da empresa. A criação da empresa demonstra sinais claros de como era o seu posicionamento frente às políticas governamentais, tanto que ela foi criada com o propósito de desenvolver produtos para tratamento de doenças negligenciadas e câncer. Os projetos que eram iniciados eram os que, por se considerados de áreas prioritárias do governo, teriam linhas de financiamento. Atualmente, a visão passou a ser mais de curto prazo, pensando também em seus clientes intermediários e em compartilhar riscos com esses clientes. Entretanto, quando questionado se havia uma análise sistemática do ambiente externo e das demandas dos clientes, o diretor científico da empresa relatou que as ideias da empresa não são moldadas pelo mercado e que

hoje coincidentemente as inovações da empresa fazem parte de um mercado que ainda vai expandir.

Para o futuro da empresa o capital privado é visto como essencial, mas a submissão a novas chamadas de subvenção não serão descartadas, entretanto, o peso que será dado internamente a esses projetos será menor. Serão elaborados projetos mais enxutos e com metas menos ambiciosas. Ainda na visão da empresa, o modelo de inovação nacional direciona as empresas aos fundos de fomento, uma vez que são restritos os investidores privados. Mesmo assim, será empreendido um esforço no sentido de estreitar a negociação com um fundo de investimento. Para o diretor científico, uma empresa dependente de recursos de órgãos de fomento não é vista com bons olhos por um gestor de fundo de investimento, por não ser tão profissionalizada, o que lhe faz repensar na estratégia de captação de recursos de fomento pela Farmacore.

#### 7.1.4 Relacionamento com a FINEP

O relacionamento com a FINEP para a formalização da gestão de inovação da empresa foi apontado como positivo. Mesmo a empresa já possuindo formas de gerir seus projetos em termos de cronogramas e metas, o peso da subvenção nas atividades da empresa gerou uma pressão para que a empresa se estruturasse melhor administrativamente e se tornasse menos acadêmica, conforme destacado pelo empreendedor:

Com a Subvenção, você tem que ser transparente. Você tem que ter uma base administrativa dentro da empresa. As maiores responsabilidades da empresa hoje são as subvenções. A FINEP foi uma das massas de manobras que levaram a empresa a ser menos acadêmica. Era algo inerente à empresa, sem a subvenção o que iria acontecer, eu ia bater em um lugar e iam falar que eu estava equivocado e que eu não tenho governança corporativa. A subvenção não me deu tudo isso, mas me auxiliou, porque é mais uma responsabilidade interna, você tem que se adequar, você tem que se encaixar nas exigências da agência.

Apesar dos problemas de atraso de repasse de verbas já descritos anteriormente, a FINEP, na visão do empresário, é flexível em relação a metas, atividades, prazos e orçamento, se bem justificado e respeitado o objeto do trabalho. Assim, o acompanhamento que ela faz com os projetos não restringe de alguma forma o processo de desenvolvimento do produto, entretanto, o desenvolvimento criativo fica restrito ao projeto submetido e acordado entre as partes.

A própria documentação do projeto para a submissão à FINEP é vista como positiva pela empresa, uma vez que permite realizar uma autocrítica e comparar a posição da empresa

e do mercado na época com a posição atual. A empresa está ciente que a FINEP e outras agências de fomento exigem um monitoramento constante do mercado que as empresas pretendem atuar, o que levou à Farmacore a se atentar mais para o ambiente externo e analisar suas competências internas. Assim, a participação nesses programas é tido como favorecedor do amadurecimento da empresa.

## **7.2 Nanox**

### **7.2.1 Caracterização da empresa e do projeto apoiado**

A Nanox é uma empresa localizada em São Carlos (SP) que desenvolve, produz e comercializa revestimentos nanoestruturados customizados para aplicações em áreas e substratos específicos. Atualmente, a empresa oferece soluções em três linhas distintas: na proteção antimicrobiana de ação natural e específica contra germes, bactérias e outros microorganismos; na proteção de superfícies contra processos de corrosão e abrasão; e em serviços de projetos colaborativos para soluções diferenciadas em nanotecnologia para criar processos e produtos para empresas.

Foi idealizada por três ainda estudantes da Universidade Federal de São Carlos, que a criaram no final de 2004 como uma empresa para prestar assessoria em química de materiais. No ano de 2005, a Nanox ficou incubada no Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (CINET) de São Carlos, mas por falta de espaço para desenvolver seus projetos, a empresa necessitou buscar uma estrutura física fora da Incubadora, sendo que ainda hoje é vinculada à Incubadora. O *know how* da empresa está no desenvolvimento de projetos ligados à química de materiais e nanoestruturas, esse conhecimento foi originário da trajetória acadêmica dos sócios da empresa, que, desde a iniciação científica até a pós-graduação, focaram seus estudos em cerâmica e em filmes finos. O trabalho desenvolvido pela empresa desde 2004 possibilitou o depósito de quatro patentes no INPI.

A Nanox é constituída por doze pessoas, sendo três sócios, dois bolsistas e sete contratados. Em 2006, na época da submissão do edital, a empresa era formada por três sócios e quatro bolsistas. Desde a sua criação, a empresa trabalha com parcerias com institutos de pesquisas, que foram facilitadas pelo fato dos sócios da empresa realizar pós-graduação nessas instituições. As parcerias se dão no Centro Multidisciplinar de Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos/Laboratório Interdisciplinar de Eletroquímica & Cerâmica (CMDMC/LIEC) da UFSCar e da UNESP de Araraquara.

Como reconhecimento de sua trajetória inovadora, a Nanox recebeu diversos prêmios, em 2007, o Prêmio Inovação Tecnológica da Finep – categoria pequena empresa, em 2009, o prêmio Pequenas Empresas & Grandes Negócios – categoria Crescimento e no mesmo ano foi citada pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI) como modelo de negócio e recebeu selo da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI).

Com menos de dois anos de fundação, a empresa recebeu aporte de capital Fundo Novarum, um fundo de capital semente administrado pela gestora de recursos independente Jardim Botânico Investimentos. O investimento realizado foi destinado, segundo o sócio da empresa, a estruturação administrativa da empresa. A empresa não informou o valor aportado pelo fundo e a representatividade no capital social da empresa. Mas, segundo divulgado no site do Fundo Novarum<sup>3</sup>, a característica dos investimentos realizados pelo fundo são de participações minoritárias, sob a forma de capital primário com investimentos médios de R\$ 1 milhão por projeto. É provável que os investimentos na Nanox tenham sido dessa ordem.

No ano de 2006, a empresa apresentava um faturamento exclusivamente proveniente de consultorias, o que não era suficiente para realizar investimentos em P&D, dessa forma, o investimento era em sua totalidade financiado por órgãos de fomento. Atualmente, a empresa gera caixa para realizar investimento próprio em P&D. No ano de 2010, o faturamento ficou próximo a 2 milhões de reais, sendo que o investimento próprio em P&D foi de aproximadamente 8% desse valor.

A primeira experiência com agência de fomento da empresa foi a linha PIPE da FAPESP, agência já conhecida pelos seus sócios durante o período na academia. O projeto financiado pela FAPESP, em 2005, embarcava a tecnologia que foi desmembrada e deu base para as duas plataformas tecnológicas que a empresa possui hoje, a de proteção antimicrobiana e a anticorrosiva. Desde 2005, a empresa já teve aprovados cinco projetos PIPES da FAPESP, três projetos RHAIE e duas subvenções econômicas da FINEP.

Além da subvenção econômica de 2006, foco deste estudo, a empresa possui um projeto de subvenção em andamento no valor de R\$ 1.315.600,00. Trata-se a um projeto submetido à chamada pública de 2008 na área de programas estratégicos e tem como título “Desenvolvimento de processo de fabricação industrial de cerâmicas para proteção de dutos

---

<sup>3</sup> Disponível em:

[http://www.jbinvestimentos.com.br/html/secao.php?secao=fundos&cont=nvrcharacteristicas&dir=dir\\_nvr](http://www.jbinvestimentos.com.br/html/secao.php?secao=fundos&cont=nvrcharacteristicas&dir=dir_nvr)

do setor petroquímico”. Esse projeto é compreendido na plataforma tecnológica de proteção anticorrosiva.

Atualmente, outros dois projetos fomentados pela FINEP e BNDES também estão sendo executados pela empresa. São projetos realizados em cooperação com universidades e institutos de pesquisas. Pela FINEP, a empresa é interveniente de um projeto de rede temática da CT-Petro no valor de R\$ 1.955.800,00 e com vigência de 11/2010 a 11/2012. O projeto tem como executor e coexecutores a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP). Já pelo BNDES, a empresa participa de um projeto FUNTEC também como interveniente, o projeto tem valor de R\$ 7 milhões e a contrapartida financeira da empresa é de R\$ 1 milhão. De acordo com o empreendedor, a Nanox foi convidada a participar do projeto pelos institutos de pesquisa proponentes, pois a identificaram como um perfil adequado de empresa para realizar a parte mercadológica do projeto. Os dois projetos envolvem tecnologias de ruptura que talvez não caibam na estratégia comercial da Nanox.

Submeter um projeto de subvenção econômica à FINEP em 2006 foi motivado pela busca da concretização de uma plataforma tecnológica pela empresa. A Nanox que sempre realizou um monitoramento dos seus projetos e dos seus mercados, concluiu que para alavancá-los era necessário buscar financiamento e a FINEP possibilitou a concretização da plataforma.

O projeto de 2006 da Nanox tem como título “Design de cerâmicas nanoestruturadas para aplicação em plástico” e foi enquadrado na linha temática de nanotecnologia. Refere-se a uma das duas plataformas tecnológicas que foram desenvolvidas pela empresa a partir do seu primeiro projeto PIPE executado. O projeto da FINEP apresentou orçamento total de R\$1.416.200,00, sendo executado em dois anos e encerrado no ano de 2009. O valor aportado de contrapartida para o projeto foi de 11%, distribuídos em contrapartidas econômicas e financeiras.

A tecnologia desenvolvida por esse projeto já está finalizada e já vem sendo comercializada pela empresa, o faturamento do produto advindo dessa tecnologia corresponde a 80% do faturamento total da empresa. O produto gerado foi rapidamente aceito pelo mercado, inclusive o mercado internacional, já no mês seguinte à finalização do projeto, a empresa fechou o seu primeiro contrato de exportação, hoje as exportações correspondem a cerca de 30% do faturamento da empresa. O projeto da subvenção econômica foi focado na aplicação do produto em materiais plásticos, mas outras aplicações foram e estão sendo

desenvolvidas pela empresa, como em vidros, metais e cerâmica. As áreas potenciais de utilização do produto são as áreas médica, odontológica, alimentícia, têxtil, arquitetura e eletroeletrônico.

A tecnologia embarcada no projeto é incremental e nova para o mercado nacional, entretanto, existem poucas tecnologias concorrentes no mercado internacional. A aplicação de antimicrobianos em produtos já existia, o produto trouxe uma segurança maior e ampliou a variedade de aplicações. No ano de 2006 foi feito um depósito de patente para proteger essa tecnologia.

### 7.2.2 Adicionalidade no nível do projeto

A gestão da inovação na Nanox sempre foi muito voltada para o mercado, para a resposta que o mercado poderia dar à tecnologia que está sendo desenvolvida, essa característica é perceptível desde a fundação da empresa. Além disso, por muito dos projetos terem sido desenvolvidos juntamente com a universidade, existia uma preocupação em determinar cronograma, responsáveis e metas dos projetos. Com o projeto da subvenção econômica, a Nanox percebeu que necessitava profissionalizar a forma como fazia sua gestão da inovação, uma vez que era um projeto de magnitude para a empresa e mais complexo se comparado com os outros que a empresa vinha desenvolvendo, além disso, a presença do Fundo Novarum também exigiu a profissionalização da gestão da empresa e visão de mercado, conforme destacou o empreendedor:

(...) a gente sabia que era um projeto grande, diferentemente dos outros projetos de curto prazo que a gente tinha tido, de seis meses e um ano, ou projeto de dois anos, mas com recurso menor, e que então a gente conseguia fazer a gestão. E a própria questão da empresa, em 2006, a Nanox recebeu um investimento do Fundo Novarum. Quando você recebe um investimento, você é cobrado para dar um retorno mercadológico. Até então a gente tinha uma vertente de pesquisa muito forte, apesar de a gente querer transformar isso em empresa, o fundo trouxe um espírito para a Nanox muito mais de mercado. (...) Na verdade quando a gente fala em um projeto como esse (subvenção econômica) para uma empresa que não tinha quase nada, a gente sabia que ele poderia ser uma possibilidade muito grande de virar o jogo, uma oportunidade de crescer, de mostrar a nossa cara por aí, mostrar o nosso potencial, então a gente deu muita ênfase nisso, mas no fundo no fundo, nós aqui internamente, percebemos que não adianta todo mundo correr para o lado tecnológico, a gente tem que correr também para o lado de mercado, até por uma instrução do pessoal da FINEP, eles sempre falaram isso.



A necessidade de se profissionalizar, tanto decorrente do projeto da subvenção como da participação do Fundo Novarum, fez que com que empresa buscasse novas ferramentas de gestão. A empresa buscou dentro mesmo da universidade respostas a sua profissionalização, por uma demanda da empresa, pesquisadores de Gestão de Produção e Gestão da Inovação da USP de São Carlos testaram metodologias de gestão ágeis de projetos e ferramentas para gestão de inovação em pequenas empresas na Nanox e realizaram treinamento do pessoal. Atualmente a gestão de projetos é realizada por um profissional que foi pertencente a esse grupo.

Houve também uma alteração na estrutura organizacional da empresa após a entrada do Fundo e da Subvenção Econômica. Anteriormente, as decisões de projeto e o planejamento da empresa eram realizados por meio de reuniões informais entre os sócios e professores dos institutos de pesquisa parceiros. A análise financeira e das estratégias da empresa passaram a ser realizada por meio de um conselho de administração formado por dois dos diretores da empresa. Paralelo a esse conselho, foi criado um conselho científico para discussão de projetos que a empresa acredita ter potencial, tanto de origem interna à empresa como de uma tecnologia externa à empresa. Esse conselho é formado por atores externos (pesquisadores, empresários e pessoas que pertenceram ao Ministério da Ciência e Tecnologia), mas que pertencem à rede de contato dos sócios, e se reúne periodicamente juntamente com a diretoria da Nanox.

Análise do ambiente externo, conforme já mencionado, sempre foi realizada pelos sócios da empresa, entretanto, esse processo na empresa não era formalizado e pecava nas questões regulatórias. Essa análise também era feita com base nas informações e estudos setoriais do governo, como estudos da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), uma vez que a Nanox acreditava que as prioridades de investimento e estudo do Governo poderiam apontar uma tendência de mercado.

Com a profissionalização da empresa, foram adotadas ferramentas de análise do ambiente externo e interno e de planejamento estratégico, como o *Roadmapping* Tecnológico, análise de barreiras de entrada, dentre outras. Essas ferramentas permitiram que a empresa desse um foco nas diversas aplicações que a tecnologia do projeto poderia ter para mercados que teriam uma resposta mais positiva. A respeito da relevância de atividades de análise de mercado pela empresa, o empreendedor destacou:

A nossa P&D funciona em paralelo com o marketing. Para gerar inovação e informação, tudo é baseado em mercado. A gente faz muito estudo de mercado para direcionar a inovação. Foi uma coisa que nós aprendemos quando saímos da

universidade. Graças a Deus ainda temos um suspiro de pesquisador, mas sempre temos que pensar em mercado.

Em relação a recursos humanos, o projeto permitiu o seu aprimoramento, uma vez que foram contratadas consultorias nas áreas de química, mecânica e financeira que permitiram que os colaboradores e sócios da empresa se aprimorassem nessas áreas. A consultoria financeira foi contratada com recursos de contrapartida e permitiu a criação de um mecanismo de controle dos desembolsos atrelado às metas do projeto. Essa ferramenta é utilizada em outros projetos da empresa e para a gestão da empresa como um todo.

Para o empreendedor, esse projeto não seria realizado caso não tivesse sido aprovado pela FINEP. A empresa não teria recursos próprios para desenvolver essa plataforma tecnológica, talvez uma solução estivesse no desmembramento do projeto para submetê-lo a outros órgãos de fomento, mas dificilmente a plataforma estaria desenvolvida da forma como está hoje. O financiamento da subvenção econômica alterou as características dos projetos que até então vinham sendo realizados pela empresa, uma vez que ampliou o escopo e a relação risco/retorno envolvida.

Diante do apresentado, o projeto de subvenção econômica e o Fundo Novarum trouxeram a preocupação na empresa de se profissionalizar. Para tanto, foram buscadas ferramentas de gestão de projetos, de gestão da inovação e gestão administrativa, além de ser realizada uma reestruturação organizacional. As alterações realizadas na gestão da empresa trouxeram adicionalidades comportamentais tanto no nível do projeto como no nível da empresa. Essas adicionalidades não podem ser atribuídas exclusivamente à participação na subvenção econômica, uma vez que a entrada do Fundo Novarum imputou a ideia de mercado aos sócios da empresa. Entretanto, a participação no programa foi primordial para que elas ocorressem, devido à magnitude do projeto e a possibilidade de criação de uma plataforma tecnológica por meio dele. No nível do projeto, além do subsídio do FINEP ter possibilitado que o projeto fosse executado e concretizada a principal plataforma tecnológica da empresa atualmente, as adicionalidades encontradas estão da formalização da gestão do projeto (orçamento, metas, cronogramas) e na forma de definição dos mercados a ser direcionado o produto, por meio de criação de ferramentas de análise de mercado e estruturação do processo de desenvolvimento (criação e reuniões de conselho científico).

### 7.2.3 Adicionalidade no nível da empresa

Pode-se dizer que o projeto de subvenção econômica trouxe para a empresa a percepção que deveria ter um foco maior em sua estratégia de inovação. Houve uma maior

intensificação das atividades mercadológicas pela empresa, que passou a perceber que a tecnologia desenvolvida deve ser muito mais focada e direcionada para o mercado. Anteriormente, a empresa acreditava que um produto poderia ter diversas aplicações, ou seja, poderia ser utilizada por diversos mercados. Atualmente o direcionamento está sendo dado para o mercado, a empresa seleciona poucos mercados e busca soluções específicas para eles, por meio de poucas plataformas tecnológicas que apresentam potencial de expansão. Diante disso, a empresa passou a reduzir as suas metas organizacionais, mas com uma assertividade superior. Quando questionado se a empresa intensificou as atividades de inovação da empresa após o projeto de subvenção, o empreendedor afirmou:

Pelo contrário, depois desse projeto, a gente passou a perceber que quem influencia mais é o mercado. Não adianta ter toda uma pesquisa, todos os detalhes técnicos feitos, sendo que o mercado não quer. Então se a gente chamar o foco em P&D simplesmente pesquisa e desenvolvimento, na verdade hoje a gente está acrescentando o marketing, porque ele é que dá todo o direcionador. Diferente de antes, porque antes a gente agia muito em função da tecnologia para o mercado, a gente tinha uma característica tecnológica, onde a nossa empresa era focada por tecnologia, depois nós revertemos, estamos fazendo uma avaliação da empresa para o mercado.

Atualmente a empresa realiza atividades de P&D com recursos próprios, entretanto, tem procurado focar mais em sua plataforma tecnológica, por meio de projetos de melhoria de curtíssimo prazo. Entretanto, a Nanox vem realizando um projeto de longo prazo, que apresenta elevado risco/retorno e de escopo semelhante ao projeto de 2006. Esse projeto vem sendo realizado com menor intensidade pela empresa e terá um tempo de entrada da tecnologia superior. Além dos projetos realizados com recursos próprios, a empresa participa, como já destacado, de dois projetos em cooperação com universidades.

O pioneirismo que a Nanox tem no Brasil com atuação em nanotecnologia, a confere a posição de líder tecnológica. Posição essa que a empresa já obtinha na época da chamada pública de 2006. Assim, não houve alteração em relação a sua posição de mercado.

O item anterior trouxe diversas alterações na estrutura e gestão da empresa após a entrada no Fundo Novarum e da participação da empresa na Subvenção Econômica que geraram adicionalidades comportamentais no nível do projeto. Muitas dessas alterações também podem ser percebidas na gestão da inovação no nível da empresa. As ferramentas de gestão que foram introduzidas na empresa, tanto por meio das consultorias como por meio dos pesquisadores da USP, permitiram que empresa alterasse o processo de desenvolvimento de produtos, uma vez que deu um caráter mais formal a esse processo. As reuniões dos

conselhos administrativos e científicos atuam como pontos de decisão dos projetos, os filtros utilizados para a decisão do avanço no processo de desenvolvimento são de caráter tecnológico e, principalmente, de mercado. Diante disso, nota-se uma influência ainda maior do mercado no processo de desenvolvimento.

Operacionalmente, as ferramentas de gestão introduzidas durante a execução do projeto de subvenção são utilizadas para outros projetos da empresa e para a organização geral da empresa, sendo essas ferramentas de controle financeiro, prazos e metas de execução. As atividades de P&D estão sendo realizadas de forma mais sistemática pela empresa, os processos estão mais burocráticos.

Em relação às estratégias de captação de recursos, a empresa encontra-se em fase de maturação dos projetos que foram desenvolvidos. Nessa fase, o direcionamento da empresa está sendo em investimentos em produção e em desenvolvimento de mercado, assim sendo, reduziu o esforço em captação de recursos de órgão de fomento para P&D. O empreendedor acredita que o novo ciclo de investimento em outras plataformas tecnológicas e, portanto, na captação de recursos públicos esteja se aproximando.

#### 7.2.4 Relacionamento com a FINEP

Como o edital de 2006 foi o primeiro edital de subvenção econômica que a FINEP lançou, a Nanox acredita que eles também estavam em um processo de aprendizado, sendo que o relacionamento com os técnicos responsáveis pelo projeto sempre foi muito aberto e de aprendizado mútuo. Na visão da empresa, esse relacionamento possibilitou a organização principalmente da parte financeira do projeto, que é o ponto, segundo a empresa, em que a FINEP exige mais em suas prestações de contas. Foi criado, em conjunto com os técnicos da FINEP, um método para controlar os aspectos financeiros do projeto atrelados às metas e etapas do projeto. Esse método é utilizado em outros projetos e para controle geral da empresa. A FINEP também passou a utilizá-lo como seu método de avaliação final da empresa.

A empresa enxerga que o relacionamento com a FINEP pode favorecer o desenvolvimento criativo, já que acredita que relacionamentos e discussões coletivas sempre podem somar e trazer novas perspectivas e informações. Na visão do empreendedor, como a FINEP é uma financiadora de estudos inovativos, ela possui uma gama de informações sobre esses projetos; se uma empresa souber procurar, pode se beneficiar das informações e contatos que a FINEP possui. Mas a FINEP não é impositiva, ela instiga e alerta quando verifica algo interessante à empresa.

Além dos projetos de 2006 e 2008 que foram aprovados, a empresa submeteu dois projetos em 2007, sendo que nenhum deles foi aprovado. Um deles está sendo desenvolvido pela empresa e levará um tempo superior para a sua conclusão e o outro projeto foi reescrito e é o projeto aprovado na chamada pública de 2008. A empresa não submeteu projetos na última chamada pública, uma vez que não teria recursos para comprometer em contrapartida.

De uma forma geral, a empresa acredita que ter participado da subvenção econômica foi um divisor de águas, por ter possibilitado desenvolver a plataforma tecnológica para entrar em um mercado que ela vislumbrou ter elevado potencial.

### 7.3 ATCP

#### 7.3.1 Caracterização da empresa e do projeto apoiado

A ATCP Engenharia Física é uma empresa de base tecnológica localizada em São Carlos (SP) especializada em ensaios não-destrutivos para caracterização de materiais, em soluções para o controle de qualidade de equipamentos médicos e odontológicos, e em soluções na área de materiais piezelétricos e ultrassom.

A ATCP foi fundada em 2000 com o objetivo de fornecer soluções em materiais piezoelétricos e ultra-som. As soluções oferecidas inicialmente pela empresa eram em serviços, consultorias e comercialização de cerâmicas piezoelétricas<sup>4</sup>. Em 2003, a empresa foi incubada no Parqtec (São Carlos-SP) e iniciou o desenvolvimento do transdutor *peeling* ultrassônico, produto com aplicação fisioterápica e estética. Esse transdutor, que foi o primeiro produto de fabricação própria da empresa, foi lançado no ano seguinte. Em 2005, a empresa reestruturou suas atividades e passou a atuar na área de instrumentação, e em 2009 passou a atuar com instrumentação para a caracterização de materiais. Atualmente, a empresa oferece ao mercado, além de cerâmicas piezoelétricas, sete produtos, sendo dois na linha de ensaios não destrutivos, quatro na linha de equipamentos para controle de qualidade e um na linha de materiais piezelétricos e ultrassom. Além desses produtos, oferece serviços de caracterização, consultorias e treinamentos.

O trabalho desenvolvido pela empresa desde 2000 possibilitou o depósito de três patentes no INPI. A empresa trabalha com parcerias com grupos de pesquisas da UFSCAR,

---

<sup>4</sup> Cerâmicas piezoelétricas são materiais largamente utilizados na indústria de equipamentos ultrassônicos, como equipamentos médicos de imagem, máquinas de solda por ultrassom, sensores de vibração etc.

sendo que o produto Analisador de Transdutores TRZ<sup>5</sup> foi realizado em parceria com o Grupo de Engenharia de Microestrutura de Materiais da UFSCAR.

A ATCP é constituída atualmente por dez pessoas, sendo um proprietário. Em 2006, na época da submissão do edital, a empresa era formada por três pessoas, incluindo o proprietário da empresa.

Até o ano de 2006 todo o investimento em P&D realizado pela empresa era proveniente de recursos próprios, a subvenção de 2006 foi a primeira experiência que a empresa foi submetida com órgãos de fomento. Todo o resultado da empresa ao longo de sua existência é reinvestido na mesma, seja em infraestrutura, equipamentos ou atividades de P&D. Atualmente, as atividades de P&D da empresa continuam sendo financiados por recursos próprios, por demanda de alguma empresa ou por recursos da FINEP, por meio da Subvenção Econômica.

Além da subvenção econômica de 2006, foco deste estudo, a empresa possui um projeto de subvenção em andamento no valor de R\$ R\$ 673.314,00. Trata-se de um projeto submetido à chamada pública de 2009 na área de saúde e tem como título “MOTORTEST - Equipamento para o teste e controle de qualidade de motores odontológicos a turbina de acordo com a norma NBR/ISO-7785-1 e -2”. Esse projeto é compreendido na linha da empresa de soluções para o controle de qualidade de equipamentos odontológicos. É dessa forma, voltado para um mercado distinto do mercado do projeto de 2006.

Submeter um projeto de subvenção econômica à FINEP em 2006 foi motivado pelo compartilhamento do risco com a agência de fomento. A realização do projeto com recursos 100% próprios tornaria o projeto muito arriscado e poderia ser até inviável devido ao porte da empresa. Na época, o proprietário da empresa foi alertado por um professor da UFSCAR, que veio a participar do projeto futuramente, da existência do edital de subvenção da FINEP que poderia financiar a readequação de um produto que estava sendo desenvolvido pela empresa. A empresa, até então, tinha tido uma única experiência na submissão de projeto a uma agência de fomento, a FAPESP, e essa experiência não tinha sido bem sucedida. O projeto teria sido recusado por não apresentar uma inovação no mercado internacional e ser um similar de um produto importado. Como a ATCP acreditava que as agências de fomento não compartilhavam sua visão de que a indústria nacional de instrumentação estava muito aquém da internacional em termos de tecnologia e que, dessa forma, necessitava inicialmente nacionalizar a tecnologia externa, ela não tinha submetido mais nenhum projeto de fomento.

---

<sup>5</sup> O Analisador TRZ é um equipamento dedicado para a análise de frequência, teste e sintonia de transdutores ultrassônicos, dispositivos que convertem energia elétrica em energia mecânica e vice e versa.

O alerta do professor da USFCAR fez com que a empresa repensasse o projeto que vinha desenvolvendo, de forma a elevar o grau tecnológico envolvido.

O projeto de 2006 da ATCP tem como título “Medidor de constantes elásticas via ensaio não destrutivo para a indústria cerâmica” e foi enquadrado em temas gerais. Refere-se à linha da empresa de ensaios não destrutivos de materiais. Apresentou orçamento total de R\$528.009,68, tendo previsão de encerramento em setembro de 2011, uma vez que houve atraso nas parcelas, apesar de o produto originário do projeto já ter sido lançado no mercado. O valor aportado de contrapartida para o projeto foi de R\$110 mil, distribuídos em contrapartidas financeiras, como pagamento de recursos humanos, consultoria e material de consumo.

Conforme já destacado, a tecnologia desenvolvida por esse projeto já está finalizada e, em 2010, o produto Soneplastic foi lançado pela empresa, o faturamento do produto advindo dessa tecnologia deve corresponder para o ano de 2011 a 20% do faturamento total da empresa. O projeto foi idealizado por uma demanda verificada no mercado, os demandantes por um equipamento de caracterização não destrutiva somente tinham uma opção importada, que devido ao custo elevado e a necessidade de assistência técnica, inviabilizava quase sempre a sua aquisição.

O produto é utilizado para a caracterização não destrutiva dos módulos elásticos e do amortecimento de materiais e também para o controle de qualidade de peças, componentes e materiais. Envolve soluções que podem ser aplicadas para uma diversidade de materiais, como: abrasivos e rebolos, biomateriais e polímeros, cerâmicas e refratários, compósitos e madeiras, concretos e cimentícios, metais e ligas. Assim, verifica-se que pode ser aplicado na indústria de refratários, da madeira, de saúde, de construção civil, dentre outras. Também pode ter aplicação tanto na área de pesquisa como de indústria. Apesar de ter sido dado direcionamento maior do produto para a indústria, a maior parte das vendas estão sendo realizadas para o setor de pesquisa. Para a entrevistada, a indústria demora um tempo maior para absorver uma nova tecnologia. Nesse sentido, a empresa necessita realizar um trabalho mercadológico a fim de alterar a cultura das empresas, para que elas passem a realizar ensaios não destrutivos ao invés de ensaios destrutivos. De acordo com o proprietário da empresa, a indústria brasileira ainda não é muito receptiva às tecnologias nacionais, sendo necessário ser realizado um trabalho intenso de convencimento dos benefícios e da utilidade do produto.

A tecnologia embarcada no projeto é incremental e nova para o mercado nacional, entretanto, existem poucas tecnologias concorrentes no mercado internacional. Existe um produto similar no mercado europeu, porém a tecnologia do Sonoplastic é mais avançada,

apresenta um software que fornece vários parâmetros que o importado não oferece, além disso, apresenta funções adicionais, como a possibilidade de realizar medições em função da temperatura, o que permite observar as mudanças de resistência do material durante o seu processo de aquecimento. Outra diferença entre os produtos também está no seu direcionamento, enquanto que o europeu apresenta uma versão mais voltada para a área de pesquisa, o Sonoplastic apresenta duas versões, pesquisa e indústria.

### 7.3.2 Adicionalidade no nível do projeto

O projeto provavelmente não seria realizado caso não fosse aprovado pela FINEP. Uma possibilidade para a sua realização seria uma parceria com alguma indústria que aceitasse compartilhar os custos e riscos do projeto, caso contrário, a empresa dificilmente poderia arcar com seus custos. A avaliação da FINEP é tida pela empresa como uma mensuração da viabilidade e sucesso do projeto, conforme apontado pela gestora do projeto:

(...) você não pode arriscar tanto. Se você submeteu um projeto e não foi capaz de convencer a FINEP, que está super motivada em financiar e que tem condições de avaliar, porque ela faz uma avaliação financeira, de mercado e técnica, você vai se meter a fazer sozinho? Não dá. (...) Se a FINEP que tem um pessoal capaz de avaliar e fala que o seu projeto não é bom, é que alguma coisa tem errada, então é melhor não realizar sozinho, é melhor rever o projeto.

Em comparação com outros projetos realizados pela empresa até o ano de 2006, esse foi o de característica mais radical e de impacto maior para a operação da empresa. A ATCP vinha realizando projetos de desenvolvimento menores, que eram ou realizados com recursos próprios ou por solicitação de alguma empresa cliente, envolviam assim risco/retorno baixo e normalmente uma inovação para o mercado nacional. Já o projeto da Subvenção Econômica trouxe uma inovação radical para o mercado nacional e uma inovação incremental em termos mundiais, um projeto que envolveu, portanto, uma relação risco/retorno muito mais elevada. Foi um projeto que, por sua magnitude, representou um marco para a empresa em termos de gestão e desenvolvimento tecnológico. Para o seu desenvolvimento, a empresa buscou utilizar ferramentas que pudessem formalizar a sua gestão, e essas ferramentas acabaram sendo estendidas para outros projetos da empresa. Conforme a própria gestora do projeto salientou, o desenvolvimento do projeto da subvenção econômica foi relevante para a organização da empresa:

(...) esse projeto foi bom para organizar a gestão da empresa. (...) A gente começou a gerenciar esse projeto com o software *MS Project*, tentando seguir algumas regras do PMI e isso começou a ser aplicado, de maneira menos intensa, em outros projetos menores da empresa. Acredito que isso foi bastante benéfico, deu uma equalizada na



organização. (...) A FINEP exige um controle bom, com planilhas, etc., mas nada muito sofisticado. A gente queria fazer um controle bom, eu estava lá só para isso. Então era justo que eu fizesse da melhor maneira possível. Mas a FINEP é um catalisador dessa organização, porque a gente tem que prestar contas, tem que entregar relatórios e na hora de prestar contas a gente tem que ser impecável. (...) Para fornecer esses relatórios, a gente se organizava o máximo. Isso foi um círculo virtuoso dentro da empresa.

O processo de convergência de invenções em inovações era de feita de forma empírica pela empresa e levava em consideração dois fatores que podem ser considerados impeditivos ao desenvolvimento, que são a identificação à demanda de mercado e questões técnicas (acesso a matérias primas e componentes, tempo de desenvolvimento, questões legais e ambientais). Para o projeto da subvenção econômica, o processo se tornou mais organizado e formalizado, foi realizada uma análise de mercado e do produto mais intensa, por meio da elaboração de plano de negócios e planilhas de custos. Esses procedimentos vêm sendo realizados pela empresa em outros projetos, às vezes de maneira não tão extensa, mas é mais formal do que a forma como era realizada anteriormente. Para a gestora do projeto, o fator que fez com que a empresa repensasse e formalizasse o seu processo de desenvolvimento de produtos foi decorrente do seu próprio amadurecimento e também pela sua passagem na incubadora de empresas. O fato de ter sido uma empresa incubada e, portanto, estar exposta às informações sobre administração e gestão, foi considerado benéfico para o seu desenvolvimento em gestão, a sua experiência só fez reforçar esse conhecimento teórico.

Os projetos que vinham sendo realizados pela empresa antes mesmo da subvenção econômica tinham um direcionamento do mercado, a empresa já vinha desenvolvendo projetos que poderiam ter demanda de mercado. A análise normalmente era feita por meio do contato próximo por potenciais clientes do produto a ser desenvolvido, eram realizadas visitas técnicas a laboratórios e institutos de pesquisa. No caso da subvenção econômica, essas visitas auxiliaram a empresa no direcionamento e dimensionamento do projeto e das suas características. Nesse sentido, a participação na subvenção econômica não alterou a forma como a empresa enxergava o ambiente externo, somente sistematizou o processo por meio da elaboração de planos de negócios e planilhas.

A influência do ambiente externo no processo do desenvolvimento de novos produtos se dava mais por uma identificação de demanda de mercado e por possíveis impasses técnicos, pouca influencia tinha por outros fatores, como demanda governamental, presença de recursos financeiros etc. Já em relação ao ambiente interno, a influência se dava mais pelo

conhecimento e predileções dos sócios da empresa. Esses fatores sofreram alterações não perceptíveis após a participação na subvenção econômica.

Em relação à captação de recursos, a subvenção econômica trouxe uma nova experiência para a empresa, que passou a utilizar pela primeira vez de recursos governamentais no desenvolvimento de novos produtos. Conforme já exposto, todo o investimento realizado anteriormente pela empresa foi de recursos privados.

Por se tratar de uma empresa de base tecnológica, a ATCP utiliza-se de uma mão de obra altamente qualificada e sempre incentivou o desenvolvimento do seu pessoal, seja pela permissão e incentivo na realização de graduação e pós-graduação ou pelo patrocínio na realização de cursos. A participação na subvenção econômica permitiu a contratação de pessoal para o desenvolvimento do projeto, pessoal esse que veio somar conhecimento aos sócios da empresa em áreas específicas, como engenharia, programação, odontologia.

### 7.3.3 Adicionalidade no nível da empresa

Após a experiência com o projeto de 2006, a empresa continua realizando atividades de P&D, os projetos são de duas características: (i) relação risco/retorno baixa, sendo principalmente inovações de natureza incremental, e financiados por recursos próprios ou por solicitação de alguma empresa; (ii) relação risco/retorno elevada, podendo ser inovações incrementais ou radicais, porém financiadas por recursos de terceiros, ou por uma demanda de uma empresa ou por meio de órgão de fomento, nesse último caso é o projeto da subvenção econômica de 2009.

A submissão do projeto de 2009 foi motivada pela experiência positiva que estava sendo obtida com o projeto de 2006. Trata-se de um projeto que envolve uma tecnologia radical e nova tanto para o mercado nacional como para o mercado internacional. Esse foi uma solicitação feita por uma empresa da indústria de equipamentos odontológicos, que não encontrava no mercado um instrumento de medida para se adequar à normativa imposta à sua indústria. O desenvolvimento deste projeto foi favorecido ainda pelo conhecimento trazido pela gestora do projeto de 2006, uma vez que é uma profissional da área de odontologia que auxiliou na análise do mercado e na estruturação do projeto.

A adicionalidade no nível da empresa pode ser mais perceptível para a gestão da inovação do que na estratégia da inovação. A participação no programa de subvenção econômica, conforme já destacado, fez com a que empresa buscasse a formalização da sua gestão, por meio da utilização de planilhas, softwares e realização de estudos de mercado, e buscasse a seguir as regras do PMI. A metodologia criada para a gestão do projeto de

subvenção econômica foi utilizada para outros projetos realizados pela empresa e para o projeto de subvenção econômica de 2009. Após a experiência da empresa com o projeto, ela tornou-se mais organizada, formalizada e melhor gerenciada, pode-se dizer que houve uma sistematização das atividades de P&D.

No processo de desenvolvimento de novos produtos, a empresa passou a utilizar ferramentas que funcionam como pontos de decisão para a continuidade do projeto. São ferramentas simples, como simulação de custo, planilha de acompanhamento, análise de mercado. Apesar desses filtros não serem tão formais, todas as análises ficam documentadas e são possíveis de verificações posteriores. Nas análises são considerados tanto aspectos técnicos como aspectos de mercado do produto.

A própria graduação da empresa foi em decorrência do projeto de 2006. A necessidade de espaço e de consolidação como empresa foi impulsionada pelo desenvolvimento do projeto da subvenção.

Assim, pode-se evidenciar que a magnitude do projeto de subvenção econômica, comparado com outros projetos que vinham sendo realizados pela empresa, fez com que ela iniciasse um processo de profissionalização. De acordo com a gestora do projeto, ele possibilitou que a empresa amadurecesse:

Um projeto desse tamanho faz a empresa amadurecer. É muita responsabilidade, é muita superação de desafio, se a pessoa não amadurecer em uma situação como essa, não amadurece mais.

A análise do ambiente externo vem sendo feita da mesma forma como a empresa já fazia antes da experiência da subvenção econômica, por meio de visitas técnicas a possíveis clientes. Existem ocasiões em que a própria empresa cliente procura a ATCP para solicitar a realização de algum projeto.

Em relação a recursos humanos, pode-se afirmar que a subvenção econômica permitiu a contratação de profissionais que somaram conhecimento em áreas distintas para a empresa e atualmente são chave para o negócio. Entretanto, esses profissionais, possivelmente não continuarão com a ATCP após o término do projeto, de acordo com seu proprietário, uma vez que o alto custo inviabilizará a sua manutenção.

A participação na subvenção econômica não levou à intensificação das atividades de P&D realizadas pela empresa e tão pouco alterou as características das atividades de desenvolvidas. A participação no programa fez com que a empresa se consolidasse na área de instrumentos de medida, entretanto, não houve uma alteração nas áreas e segmentos para

quais os produtos serão destinados. A empresa mantém a estratégia de trabalhar com um leque amplo de setores de atuação.

Apesar da estratégia de mercado se manter a mesma, a empresa alterou a forma de definir suas metas organizacionais e ficou mais focada no seu cumprimento. De acordo com a gestora do projeto, participar do programa auxilia na formalização das metas, conforme destacado:

Os projetos ajudam a formalizar as metas e em atingir as metas. No momento em que você tem que colocar no papel, as pessoas param para pensar, para se organizar e isso é muito positivo.

Atualmente a empresa possui uma posição de mercado bastante superior a da que apresentava no ano de 2006, com a sua exposição no mercado, passou a ser reconhecida como uma empresa de instrumentação de medida. A participação no programa fez com que a empresa se consolidasse na área de instrumentos de medida perante o mercado

#### 7.3.4 Relacionamento com a FINEP

A ATCP avalia de forma muito positiva o relacionamento com a FINEP para o desenvolvimento do projeto. A gestora do projeto avaliou o contato com a FINEP, realizado por meio de relatores técnicos e financeiros, como bastante próximo, ao contrário de outros órgãos de fomento que ela estava acostumada fora da empresa, em que o contato é realizado por meio de formulários e *on line* e o processo caminha por si só. Para a gestora, a FINEP, em suas avaliações, não é muito rígida e falha na forma de envio do material de prestação de contas, uma vez que não existe um sistema para envio das prestações e para acompanhamento posterior das mesmas. . Mas mesmo considerando todos os atrasos de liberação de parcela, que foram compreensíveis pelo volume de trabalho que eles têm internamente, é vista como uma instituição ajudou bastante a empresa.

O proprietário da empresa acrescentou a colocação de que a FINEP poderia ser até mais exigente em suas cobranças, uma vez que a sua regulação tende a forçar o empresariado a se organizar e gerir melhor seus projetos.

Em termos de influência na formalização da gestão da inovação, não se pode dizer que a empresa apresentou um aprimoramento em decorrência de uma imposição da FINEP, mas sim de uma visão da empresa que deveria se organizar melhor para realizar uma adequada prestação de contas, a organização se deu pela utilização de software de projetos e pela utilização de conceitos do PMI. Conforme já mencionado, essa melhor organização e gestão da empresa foram estendidas a outros projetos.

A empresa também não apresentou nenhuma crítica em relação à falta de flexibilidade da FINEP que pudesse inibir o desenvolvimento criativo, para a gestora do projeto, a FINEP permite, desde que corretamente justificado, uma alteração nas etapas, cronograma, recursos humanos envolvidos e alínea de recursos financeiros.

Para a gestora do projeto, o relacionamento com a FINEP pode instigar o monitoramento externo, principalmente no momento da submissão do projeto, em que é requerida uma análise de mercado, previsão de lucratividade, tempo de retorno. Todas essas solicitações fazem com que a empresa olhe para o ambiente externo.

De uma forma geral, a FINEP é vista, pela gestora, como uma espécie de assessoria para o projeto, desde o momento de sua aprovação e também pelo seu acompanhamento, por meio dos seus técnicos:

Essa iniciativa da FINEP em disponibilizar um capital e se disponibilizar também a te assessorar, porque no momento que ela solicita relatório, ela está de certa maneira te assessorando, faz com que a empresa seja capaz de arriscar. É como se você dissesse: vou inventar tal coisa, como não sei se é legal, vou perguntar para alguém, e esse alguém fala que parece que é bom, que pode ser seu parceiro financeiro e te encoraja. Isso é muito legal. É bastante interessante, acho que fomenta realmente a inovação.

A participação na subvenção para a gestão e estratégia de inovação da empresa também é vista como positiva, pois muda o *status* da empresa e permite que ela entre em contato com novos fornecedores, profissionais, setores e indústrias, conforme destacado:

(...) E com certeza isso (participação na subvenção econômica) catalisa o conhecimento da empresa, a empresa muda de *status*. Todo esse processo te faz entrar em contato com novos fornecedores, novos profissionais, novos setores, novas indústrias. A empresa aumenta de volume, não só financeiramente, mas de conhecimento de mercado.

## **7.4 Cientistas Associados**

### **7.4.1 Caracterização da empresa e do projeto apoiado**

A Cientistas Associados foi fundada e incubada na Fundação Parqtec no ano de 2003 e graduada no ano de 2007. É uma empresa de base tecnológica que atua no desenvolvimento de produtos tecnológicos baseados em software, opera em cinco áreas: robótica móvel inteligente, integração de sistemas, instrumentação e controle, sistemas inteligentes para tomada de decisão e interação homem-computador. Oferece soluções para setores bastante

distintos, são eles: energia e utilidades públicas, defesa e segurança, educação e entretenimento.

Para a fabricação e comercialização dos produtos da área de robótica, no ano de 2007, a Cientistas Associados criou uma *spin off*, a empresa XBot. Assim, a tecnologia gerada pela Cientistas Associados em robótica foi transferida para a XBot, inclusive a tecnologia gerada pelo projeto de Subvenção Econômica da FINEP. No ano de 2010, o total do faturamento da XBot foi de R\$660 mil. Essa empresa foi criada para criar e explorar um mercado novo no Brasil, pois de acordo com o seu proprietário, o mercado de robótica educacional no Brasil não existia, assim não existe um concorrente com produto com tecnologia nacional. Para esse mercado, de robótica educacional, os clientes da XBot são universidades, escolas técnicas, empresas que utilizam a robótica para validar seus algoritmos. Além da fabricação e comercialização dos produtos da área de robótica, atualmente a XBot também realiza o desenvolvimento de novos produtos nesse segmento, sendo assim, todas atividades relacionadas à robótica hoje ficam a cargo da XBot.

A XBot é uma empresa formada por dois sócios, sendo um deles o proprietário da Cientistas Associados. Como as duas empresas apresentam basicamente a mesma base societária e a segunda foi criada para a fabricação e comercialização dos projetos até então desenvolvidos pela Cientistas Associados do segmento de robótica, a análise da existência de adicionalidades comportamentais foi feita considerando a história e gestão das duas empresas de uma forma geral. A Cientistas Associados e a XBot juntas possuem atualmente 20 colaboradores, mesmo número em média do ano de 2006.

Desde a sua fundação, a empresa realizou projetos conjuntos com a iniciativa pública, por meio de licitações de órgãos governamentais e em cooperação com institutos de pesquisa. Assim sendo, o investimento em P&D realizado pela empresa foi existente desde a sua fundação e se confunde com o desenvolvimento dos projetos pela empresa. Metade da equipe da empresa é destinada às atividades de desenvolvimento.

Como reconhecimento do seu esforço inovador e empreendedor, a empresa foi eleita, no ano de 2008, uma das 10 empresas mais empreendedoras pela FGV e Revista Pequenas Empresas e Grandes Negócios, em 2009, uma das 99 empresas mais inovadoras do Estado de São Paulo pelo Sebrae SP e, no mesmo ano, foi finalista do Prêmio Intel/FGV. A Cientistas Associados depositou um pedido de patente, enquanto que a XBot não tem nenhum pedido depositado.

A experiência da Cientistas Associados com agências de fomento teve início no ano da sua fundação. No primeiro ano foram aprovados dois projetos da empresa, um pelo PIPE

(FAPESP) e outro do RHAÉ (CNPq). Desde então, a empresa aprovou e executou dez projetos PIPE, sete projetos RHAÉ, dois Pós-doutorados, um PNPd (Programa Nacional de Pós Doutorado) e dois projetos de Subvenção Econômica da FINEP, sendo que alguns projetos ainda estão em execução pela empresa. Esses projetos fomentados pelo governo são das diversas áreas de atuação da empresa, como defesa, robótica, software e instrumentação, energia elétrica e sistemas inteligentes. O sócio da empresa acredita que o sucesso na aprovação de projetos de fomento está na característica das atividades desenvolvidas pelas empresas, a Cientistas Associados e a XBot são empresas ambiciosas que desenvolvem produtos para mercado inexistentes.

Além do projeto de subvenção econômica de 2006, foco deste estudo, a empresa está executando um projeto do edital de 2007 com o título “Sistema avançado para treinamento armado para agentes de segurança”. O valor repassado pela FINEP para esse projeto foi de R\$499.678,00 e com vigência até julho de 2011. Esse projeto enquadra-se em uma área distinta da empresa do projeto de 2006.

A motivação para a submissão do projeto no programa de subvenção econômica de 2006 foi a possibilidade de criar um produto ímpar no mercado que daria à empresa credibilidade e *know how*, o que lhe posicionaria como pioneira nesse mercado e lhe traria um legado para a área de robótica no Brasil.

O projeto submetido à Chamada Pública da Subvenção Econômica de 2006 pela Cientistas Associados tem como título “Desenvolvimento de uma Plataforma Robótica para Aplicações Educacionais”. Trata-se de um projeto enquadrado na alínea temas gerais do edital e que foi finalizado em maio de 2010. O valor repassado pela FINEP para desenvolver o projeto foi de R\$ 562.310,00. A empresa entrou com uma contrapartida de R\$211 mil reais, sendo composta por contrapartida financeira. A tecnologia embarcada no projeto é radical e nova para o mercado nacional. Refere-se a uma plataforma robótica aberta que pode ser programada para a realização de atividades variadas, sobretudo nas áreas de pesquisa e educação. O diferencial do produto está no fato de ser uma plataforma universal, que permite que sejam desenvolvidos sistemas por terceiros.

O produto já vem sendo comercializado pela empresa XBot com o nome de Robodeck e seu faturamento representa hoje cerca de 15% do total do faturamento dessa empresa. Em relação ao faturamento da Cientistas Associados, o faturamento advindo com o produto não chega a ter tanta relevância. É um valor pouco representativo, de acordo com o proprietário das empresas, devido a XBot estar atuando com um mercado até então não existente no Brasil. A XBot acredita que irá levar sete anos para a consolidação do mercado, mas espera

que em dois anos esse produto já esteja trazendo lucro para a empresa. Os produtos das XBot estão sendo direcionados exclusivamente ao mercado nacional, por a empresa acreditar que o Brasil apresenta um mercado amplo e totalmente inexplorado e pela tecnologia nele embarcada não apresentar um diferencial competitivo em outros mercados. A intenção da empresa está na consolidação da marca XBot como a marca pioneira em robótica no Brasil e, nesse sentido, o produto Robodeck tem um papel estratégico.

O Robodeck é tido como um produto chave para a XBot, uma vez que tecnologicamente é superior em relação aos outros produtos da empresa. A XBot espera que esse produto seja responsável pela agregação de valor à sua marca, por meio dele a empresa pretende se posicionar como pioneira e detentora de tecnologia de robótica. É um produto que no início apresenta uma função mais estratégica para o posicionamento da empresa do que financeira, assim, o objetivo inicial não é de trazer retorno financeiro à XBot.

Para o proprietário da empresa, o maior trunfo do financiamento da FINEP à Cientistas Associados foi permitir que o Brasil detenha tecnologia em robótica, que é chave para os países desenvolvidos.

#### 7.4.2 Adicionalidade no nível do projeto

A empresa não teria desenvolvido o projeto do Robodeck caso não tivesse sido aprovado na Subvenção Econômica. De acordo com o proprietário da Cientistas Associados, a empresa sozinha não poderia assumir o risco de desenvolver um produto para um mercado ainda inexistente no país. O risco envolvido nesse projeto e o tempo de retorno do investimento seriam muito elevados para a empresa desenvolvê-lo sem a participação de outro ator, como órgãos de fomento.

Os projetos que vinham sendo desenvolvidos pela empresa até no ano de 2006 eram financiados por fomento governamental, com contrapartida da empresa, sendo assim, tinham característica radical, envolviam alto risco e elevado tempo de desenvolvimento. O dimensionamento do projeto de subvenção econômica não apresentou distinção com os projetos que já vinham sendo realizados pela empresa, entretanto, todos dependiam de recursos públicos. Assim, não se podem tecer considerações a respeito de alterações no dimensionamento do projeto em relação a projetos anteriores, uma vez que todos os projetos da empresa eram dependentes de fomento público e apresentavam características semelhantes, o que demonstra a dependência da empresa com o fomento governamental no desenvolvimento dos seus projetos inovadores.



Pode-se verificar a existência de adicionalidade comportamental na gestão do projeto, uma vez que para a sua realização, a empresa implantou uma nova metodologia. O empreendedor buscou, junto aos professores da Escola de Engenharia de Produção da USP de São Carlos, um modelo de desenvolvimento de produtos que poderia ser utilizado para produtos mecatrônicos, mais especificamente no processo do Robodeck. A necessidade da utilização de um modelo de desenvolvimento de projeto pela empresa já vinha ocorrendo mesmo antes do projeto de subvenção, até como forma de demonstrar aos clientes que os processos eram feitos sob uma metodologia.

Foi desenvolvida e implantada uma metodologia de gerenciamento ágil de projetos por um aluno de mestrado da faculdade. A implantação dessa metodologia, intitulada IVPM2 (*Iterative and Visual Project Management Method*), foi utilizada como tema da dissertação do aluno (CONFORTO, 2009), que realizou o trabalho na empresa por dois anos. No gerenciamento desse projeto, agregado a esse modelo, foi utilizado um software de gestão de projetos via web. A metodologia, desenvolvida para ser utilizada em empresas de base tecnológica, emprega técnicas para gestão de escopo e tempo em projetos, utiliza quadros visuais e recados autoadesivos, realiza o planejamento e controle por meio da definição de entregas mensuráveis, utiliza os conceitos de desenvolvimento de produtos por meio de um processo, fases e revisão de fases, utiliza indicadores de desempenho e emprega o conceito de desenvolvimento evolutivo por meio de iterações com foco em entregas realizadas em um curto período de tempo (CONFORTO, 2009). O pesquisador avaliou como positiva a implantação da metodologia na empresa como forma de gerenciar projetos inovadores, apontando implicações na padronização de documentos, no comprometimento da equipe com resultados, no favorecimento de planejamento e replanejamento do projeto de forma simples e ágil, na formação de equipes autogerenciáveis, na absorção de mudanças, no acompanhamento do progresso dos projetos, dentre outros.

Antes da implantação da metodologia de gerenciamento ágil de projetos na empresa, o seu processo de desenvolvimento de produtos e projetos era feito de maneira informal e não sistematizado, de acordo com o empreendedor, mas era feito por meio de fases e revisões. No diagnóstico da gestão de projetos da Cientistas Associados realizado pelo estudante de mestrado na empresa em 2007, ele apontou como principais problemas: (i) ausência de método para gestão de projetos, (ii) ausência de uma sistemática para a definição do escopo do projeto, (iii) ausência de um modelo para de processo para desenvolvimento de produtos, (iv) falta de um repositório de conhecimento e informações sobre gestão de projetos, (v)

cronograma de projeto mal definido, dificuldade de definição de atividades e entregas, (vi) ausência da avaliação do desempenho do projeto e da equipe do projeto (CONFORTO, 2009).

Por meio dessa análise é possível afirmar que com o projeto de subvenção econômica de 2006, a empresa aperfeiçoou o processo de desenvolvimento de produtos, que vinha sendo realizado de forma informal. O modelo foi aplicado inicialmente pela empresa para o produto Robodeck, mas foi estendido para o desenvolvimento de outros produtos.

Em relação à análise do ambiente externo, esse não era realizado de forma sistemática pela empresa. A decisão por desenvolver ou continuar um projeto era por um questionamento do cliente ou pelo conhecimento do empreendedor, era, portanto, um processo mais passivo e pouco formal. Atualmente, a empresa passou a considerar questões do seu macroambiente (político, econômico, social e tecnológico), além do seu microambiente (clientes, fornecedores), ainda de maneira informal, entretanto, as questões ambientais passaram a influenciar o direcionamento tecnológico e operacional da empresa. Essa alteração do comportamento, na avaliação do entrevistado, foi decorrente do processo de amadurecimento da empresa e não diretamente por uma influência do programa de subvenção econômica. O amadurecimento favoreceu principalmente a gestão da inovação da empresa como um todo, ponto que será tratado no próximo item.

A captação de recursos para o desenvolvimento do projeto do Robodeck, bem como para os projetos anteriores da empresa, foi baseada em recursos públicos. A empresa, evidentemente, entrou com contrapartida nos projetos.

Não houve alteração na forma de aprimoramento dos recursos humanos pela empresa para o desenvolvimento do projeto de subvenção econômica. O foco sempre foi dado para a contratação de estudantes de pós-graduação das universidades de engenharia de São Carlos. Entretanto, como as atividades da empresa passaram a incluir a industrialização, uma vez que os projetos de robótica desenvolvidos pela Cientistas Associados foram transferidos para a industrialização na XBot, os colaboradores tiveram que aprender a ser indústria. O aprendizado se deu na prática, não houve nenhum esforço no sentido de obter o conhecimento externamente à empresa.

#### 7.4.3 Adicionalidade no nível da empresa

Verifica-se a ocorrência de adicionalidade comportamental no nível da empresa tanto em relação à estratégia de inovação como para a gestão de inovação da Cientistas Associados e XBot. A adicionalidade comportamental foi decorrente do amadurecimento da empresa ao longo dos anos devido a sua experiência com os diversos projetos desenvolvidos, dessa

forma, pode-se afirmar que a participação na Subvenção Econômica contribuiu para o amadurecimento, uma vez que conforme frisado pelo empreendedor, foi um processo de intenso aprendizado para ele e para empresa.

Atualmente, tanto a Cientistas Associados como a XBot continuam realizando atividades de P&D, como se trata de empresas de base tecnológica, o processo de inovação tem que ser crescente. Para o empreendedor, se as empresas ficarem um ano sem inovar, o projeto que foi desenvolvido anteriormente não tem mais funcionalidade. Esse fato se deve ao curto ciclo de vida dos produtos desenvolvidos pelas empresas, como são produtos voltados à área de tecnologia da informação, a empresa necessita inovar constantemente. Mas, apesar da consciência da necessidade de inovação contínua, a empresa alterou o entendimento do tipo de inovação que deve ser realizado.

Os projetos desenvolvidos pelas duas empresas até hoje, conforme salientou o empreendedor, foram basicamente financiados por fomento público. Ainda na percepção do empreendedor, os órgãos de fomento público privilegiam projetos estruturantes e que envolvam tecnologias radicais. Assim, no sentido de ter aprovação nessas linhas de financiamento, a empresa direcionou seus esforços no desenvolvimento de inovações radicais, o que atualmente o empreendedor considera como um erro estratégico:

Os projetos tinham que ser radicais para serem aprovados, principalmente pela FAPESP. Dá até dó quando a gente olha pra trás e verifica o que a gente teve que desenvolver para conseguir o dinheiro, e a gente não tinha noção do risco, a gente foi trabalhando, caindo e levantando. O processo de desenvolver uma inovação radical era uma novidade para a gente, porque a gente não incrementou nada. Empresa começou radical e tentou entender esse radicalismo dela, porque adveio do fomento, o fomento nos obrigava sermos radicais para termos o dinheiro para desenvolvermos os produtos, então nós fomos direcionamos um pouco ao erro extremo na questão do radicalismo por causa dos fomentos. Foi um erro estratégico deixar que a FAPESP nos direcionasse por meio dos seus projetos radicais que nós mesmos indicamos para ela. (...) Eu acho que a gente deveria ter trabalhado os dois lados (radical e incremental), quando a gente trabalha em uma pequena empresa, a gente tem que fazer o dia a dia, a gente não fez o dia a dia, a gente fez daqui a três anos quatro anos. Então, a XBot é resultado de quatro anos de trabalho.

O conhecimento tecnológico obtido por meio desses projetos e o amadurecimento obtido por meio dos anos de experiência, fez com que as empresas alterassem suas estratégias tecnológicas. As empresas passarão a desenvolver também projetos incrementais e de curto prazo. Como as empresas já possuem as plataformas tecnológicas que foram fomentadas por incentivos públicos, passarão a atuar na criação das aplicações dessas plataformas. A

estratégia será no foco para inovação incremental, que poderá ser financiada por recursos privados e públicos, com o objetivo de dar um avanço financeiro às empresas, mas a cada dois anos elas terão que iniciar o desenvolvimento de um projeto radical, nesse caso a fonte de recurso priorizada será a pública. Assim, os projetos priorizados pela empresa atualmente apresentam duas características: (i) relação risco/retorno baixa, sendo principalmente inovações de natureza incremental, e financiados por recursos próprios ou por fomento governamental; (ii) relação risco/retorno elevada, de característica radical, financiados por recursos públicos, como o projeto da subvenção econômica de 2007.

Além da alteração da intensidade tecnológica dos projetos desenvolvidos pelas empresas, a experiência na elaboração de planejamentos estratégicos e planos de negócios, fez com que houvesse um foco nos setores de atividade. A atuação ficou restrita para os setores de energia e utilidades públicas e de defesa e segurança para a Cientistas Associados, e de educação e entretenimento para a XBot. No início da atuação da Cientistas Associados, a empresa também atuava com os setores de diagnóstico e saúde e de manufatura, mas percebeu a dificuldade de prospectar clientes em setores tão distintos, dando um foco nos que a empresa apresentava rede de contatos superior.

Também houve alteração na posição tecnológica da XBot, com o resultado do projeto da Subvenção Econômica, existe uma expectativa de que ela seja reconhecida como uma empresa de posição tecnológica líder em robótica no Brasil. O Robodeck, por envolver tecnologia mais avançada do que os outros produtos da empresa, é tido como um produto chave para o reconhecimento do pioneirismo da empresa.

Já em relação à gestão da inovação, a experiência com o projeto de subvenção econômica, conforme destacado no item anterior, favoreceu na formalização e sistematização do processo de desenvolvimento de novos produtos, uma vez que a metodologia utilizada no desenvolvimento do Robodeck foi estendida para outros projetos da empresa.

Não foram sentidas alterações nas fontes de conhecimento utilizadas pela empresa no desenvolvimento de novos produtos. Apesar de a Cientistas Associados ter buscado realizar projetos em parcerias com universidades, ela avaliou esse processo como um desafio muito grande e de não muito sucesso. Entretanto, as empresas passaram a sofrer maior influência do ambiente externo no desenvolvimento de seus produtos, o projeto da chamada pública da Subvenção Econômica de 2010, por exemplo, foi elaborado com base na temática proposta pela FINEP na própria chamada. Assim, se aprovado, a FINEP será responsável pela definição do projeto radical a ser desenvolvido pela XBot nos próximos dois anos. O macroambiente das empresas de uma forma geral passou a influenciar mais as suas decisões,

que passaram a considerá-lo nas definições dos projetos prioritários, porém, esse não é um processo formal e estruturado. Para os projetos que envolvem inovação incremental, as empresas avaliam o comportamento do cliente potencial no sentido de avaliar possíveis necessidades.

Além de recursos governamentais, a estratégia das empresas para a captação de recursos inclui a elaboração de planos de negócios para a captação junto ao BNDES e investidores privados. A própria criação da XBot foi possibilitada pela participação de um investidor *Angel*.

Por fim, a conforme descrito no item anterior, o aprimoramento de recursos humanos foi principalmente em decorrência do início do processo de industrialização, uma vez que os colaboradores da empresa tiveram que aprender a realizar essas atividades.

#### 7.4.4 Relacionamento com a FINEP

O proprietário da Cientistas Associados avalia positivamente a participação no programa Subvenção Econômica da FINEP. A avaliação feita é que esse programa possibilitou o amadurecimento da empresa, uma vez que permite que o empreendedor falhe, crie, desenvolva, erre. É visto como um programa positivo para a curva de aprendizado das empresas e dos empreendedores, conforme destacado abaixo:

(...) está aí a grande contribuição da FINEP: o empreendedor ter a chance de errar e crescer. E um empreendedor de inovação que não erra, é porque não fez coisa alguma. (...) É muito positiva a curva de aprendizado que a subvenção deu para muitos empresários. (...) Eu aprendi muito, eu cresci muito, entendi muito.

É avaliado como um programa que possibilita a realização de inovação radical pelas empresas, que não poderia ser feita caso não existisse o programa. Para o empreendedor, nenhum outro ator acredita tanto nas pequenas empresas como a FINEP, nenhum banco, nem investidor ou fundo de *venture capital* acredita. Essa oportunidade que a FINEP oferece ao empresariado leva ao amadurecimento da empresa e favorece a alteração de sua cultura. No caso da Cientistas Associados, a subvenção possibilitou o desenvolvimento do empreendedor, o que levou ao amadurecimento e profissionalização da empresa.

Entretanto, apesar do amadurecimento da empresa com o processo de subvenção, ela não demonstrou que o relacionamento com a FINEP possa ter favorecido o desenvolvimento criativo, instigado o monitoramento externo e influenciado na formalização da gestão da inovação. Para o empreendedor, a FINEP deveria ser mais exigente em suas cobranças. Ele salienta que para a empresa, a avaliação da FINEP durante o processo de desenvolvimento e do seu resultado é mais importante do que até a própria aprovação e avaliação inicial do

projeto, o que justifica uma cobrança ainda mais intensa pela FINEP. Aponta ainda que a FINEP, durante as suas avaliações, é mais focada na verificação técnica do produto desenvolvido do que no seu mercado e aplicabilidade. Sob esse aspecto, o empreendedor afirmou:

A FINEP trabalha muito a questão pragmática do desenvolvimento do produto, eu entendo. O que vai acontecer, é que quando o produto estiver pronto, você vai tentar colocar no mercado e vai dançar, mas é porque você não planejou. Não é culpa da FINEP, ela te deu dinheiro, até porque você provou para ela que deveria dominar esse mercado. Agora a FINEP passou a exigir um plano de negócios, como qualquer banco pede, como qualquer investidor pede, como qualquer FAPESP pede. (...) Foi ótimo, deveria ter exigido já em 2006, não entendi como eles não pediram lá atrás.

Não houve nenhuma crítica quanto à falta de flexibilidade por parte dos analistas que acompanharam o processo de desenvolvimento da FINEP. O relacionamento com os técnicos foi visto como positivo e não restringiu de alguma forma o desenvolvimento criativo da empresa, porém também não o favoreceu.

O proprietário das empresas salientou que esse foi também um processo de aprendizado para a própria FINEP, houve alteração na cobrança e na forma de exigência da prestação de contas a cada parcela. A Cientistas Associados também sofreu com atrasos de liberação de verbas das parcelas, mas como o valor do projeto não foi elevado em relação ao porte da empresa, ela conseguiu dar procedimento ao seu andamento sem interrupções e sem afetar o seu desempenho.

Ter tido uma experiência positiva com a Subvenção Econômica não afeta, no entendimento do empreendedor, a forma como o mercado consumidor enxerga, mas poderá impactar positivamente em futuras avaliações realizadas por órgãos de fomento. Na chamada pública de 2010 a XBot submeteu um projeto (Desenvolvimento de sistema robótico para a copa do mundo de 2014 e as olimpíadas de 2016 para área de segurança pública) na área de tecnologia da informação e comunicação que está passando pelo processo de avaliação, projeto no valor de R\$ 500 mil. Conforme destacado, a temática do projeto foi definida com base na solicitação da FINEP em sua chamada pública, a empresa percebeu que poderia atender a chamada pública utilizando tecnologia de robótica e escreveu o projeto com esse propósito.

## 7.5 Vitrovita – Instituto de Inovação em Vitrocerâmicos

### 7.5.1 Caracterização da empresa e do projeto apoiado

A Vitrovita é uma empresa de base tecnológica que realiza pesquisa e desenvolvimento em vitrocerâmicos<sup>6</sup> para usos diversos. A empresa, fundada no ano de 2003, é uma *spin off* do Laboratório de Materiais Vítreos da UFSCAR. Foi criada por um grupo de pesquisadores e especialistas externos, composto por cinco pessoas, para atuar nas tecnologias desenvolvidas pelo laboratório, que vinha tendo dificuldades no desenvolvimento de projetos conjuntos com a iniciativa privada.

Hoje, é composta por cinco sócios mais um pesquisador, que vem atuando nos dois projetos de Subvenção que estão sendo desenvolvidos pela empresa. Em 2006, a empresa contava com dois pesquisadores. Ao longo desses cinco anos, eventuais estagiários estiveram atuando na empresa.

Os projetos desenvolvidos pela empresa são de aplicações diversas, como na área odontológica, construção civil, eletrodomésticos, medicina, dentre outros. O principal projeto da empresa trata-se de um produto derivado do silicato cristalino bioativo, ou Biosilicato®, utilizado primordialmente no tratamento da hipersensibilidade dos dentes. O Biosilicato é uma marca registrada pela empresa desde 2007, tem uma patente depositada pela UFSCAR e USP em 2003 e licenciada com exclusividade pela empresa, entretanto, não está sendo comercializado, uma vez que não foi obtido seu registro na ANVISA. A empresa necessita ter toda a infraestrutura de produção montada para iniciar os trâmites com a ANVISA, porém lhe faltam recursos para iniciar o processo. A fim de solucionar esse entrave, a Vitrovita está em negociação com empresas do setor odontológico. A Vitrovita também vem realizando estudos para a utilização do Biosilicato na remineralização do esmalte após tratamento de clareamento dental e no tratamento da doença periodontal. Além do Biosilicato, a empresa possui outro projeto para a área odontológica, que é o projeto financiado pela Subvenção Econômica de 2006.

Outros projetos desenvolvidos ou em desenvolvimento pela Vitrovita são em revestimento cerâmico, fibras álcali-resistentes, utilizadas na construção civil, e placas vitrocerâmicas sintetizadas para utilização em fogões elétricos.

Todos esses projetos desenvolvidos ou em desenvolvimento pela empresa foram financiados por órgão de fomento. Desde 2003, a Vitrovita teve aprovado seis projetos PIPEs

---

<sup>6</sup> Vitrocerâmicos são materiais cerâmicos produzidos pela cristalização controlada de artigos de vidro.

distintos, dois projetos de bolsas RHAÉ e dois Subvenção Econômica da FINEP (2006 e 2007). Pode-se dizer que o investimento em P&D da empresa ao longo desses anos foi basicamente investimento público, respeitadas as contrapartidas exigidas por cada programa. Atualmente, a empresa possui receitas pontuais, advindas da exportação de quartzo de alta pureza (cerca de 90% do faturamento) e venda de Biosilicato a pesquisadores (cerca de 10%). No ano de 2010, o faturamento da empresa foi de aproximadamente R\$112 mil e em 2006, o faturamento foi de R\$ 28 mil.

Os dois projetos de Subvenção Econômica aprovados são de segmentos distintos, o projeto de 2006 é voltado à área odontológica e o projeto de 2007 para a construção civil. Em relação ao enquadramento ao edital da FINEP, o primeiro projeto foi submetido para em temas gerais e o de 2007 na área de inovações para o desenvolvimento social.

O projeto de 2007 tem como título “Desenvolvimento de fibras álcali-resistentes utilizadas na construção civil” e objetiva desenvolver fibras de vidros especiais para reforçar produtos de fibrocimento e materiais de construção civil. Esse projeto está sendo realizado conjuntamente com uma empresa de materiais de construção civil, a Infibra. O valor do recurso aprovado pela FINEP foi de R\$ 867.600,00. Atualmente, esse projeto está parado, uma vez que não houve aprovação do último relatório técnico por as metas estarem atrasadas. A Vitrovita fez uma solicitação de alteração de atividades que está sob aprovação da diretoria da FINEP. Devido ao atraso da parcela, a empresa necessitou dispensar a pesquisadora responsável pela execução do projeto e acredita que sua vigência, que era até dezembro de 2011, seja alterada para a metade de 2012.

Já o projeto de 2006, que é foco deste estudo, apresenta como título “Revestimentos de queima rápida para a fabricação de próteses de titânio”. Objetiva-se por meio desse projeto a obtenção e comercialização de um novo revestimento para ser empregado na fabricação de próteses odontológicas de titânio. As próteses produzidas no Brasil são predominantemente a base de níquel-cromo e cromo-cobalto, com implicações indesejadas para a saúde humana. O produto a ser gerado pelo projeto permitirá que a indústria fabrique próteses a base de titânio com tecnologia nacional. O valor do projeto é de R\$ 452.586,00, sendo que até maio de 2011 a empresa aportou uma contrapartida financeira de R\$29 mil e econômica de R\$300 mil, composta basicamente do valor de hora/homem dos sócios da empresa envolvidos no desenvolvimento do projeto.

Atualmente, não existe no mercado um produto similar a esse com tecnologia nacional, os revestimentos utilizados hoje na produção de prótese no Brasil são importados da Europa. Pode ser considerada uma tecnologia incremental, tanto para mercado nacional como



para o mercado internacional, uma vez que terá como vantagens ao produto similar importado o tempo de processamento e o consumo de energia, que serão inferiores.

O projeto ainda não está finalizado e tem vigência até dezembro de 2011. Como é um produto que não exige o registro em órgãos sanitários, a Vitrovita pretende comercializá-lo imediatamente ao término do projeto. Entretanto, esse não constituirá um produto chave para a empresa, em ordem de prioridade estabelecida por um dos sócios da empresa, ele encontra-se em quarto. Apesar do investimento superior que será necessário, o Biosilicato é o produto prioritário para a empresa, uma vez que se trata de uma tecnologia radical que poderá gerar retornos superiores à Vitrovita.

Especificamente para o projeto de Subvenção Econômica de 2006, a motivação para submetê-lo à FINEP foi de dominar uma tecnologia que não existe no mercado nacional e que apresenta vantagens sobre a tecnologia importada, uma vez que deve levar a redução do tempo de processamento da prótese e, conseqüentemente, do custo de produção. Além disso, o projeto enquadra-se na estratégia da empresa de não desenvolver produtos que exijam o seu registro na ANVISA.

#### 7.5.2 Adicionalidade no nível do projeto

A Vitrovita não teria desenvolvido o projeto do revestimento para a fabricação de próteses de titânio caso esse não fosse aprovado pela FINEP ou por outro órgão de fomento. A empresa, como não tinha faturamento expressivo, não tinha recursos para poder realizar o investimento nesse projeto, projeto que nem é prioritário para a empresa.

Os projetos que vinham sendo desenvolvidos pela empresa na época da submissão da Subvenção Econômica eram basicamente projetos que envolviam inovação radical e elevada relação risco/retorno. Sendo todos eles financiados por órgãos de fomento, como PIPE e bolsa RHAÉ. Ao contrário, o projeto da subvenção econômica, possuía característica incremental, mas não diferia em relação ao tempo de desenvolvimento, escopo, metas e volume e origem de recursos geridos (sempre públicos). Diante do exposto, não se pode inferir que a participação na subvenção econômica interferiu no dimensionamento dos projetos por ela desenvolvidos. Entretanto, permitiu que a empresa desenvolvesse um produto que não o teria feito caso não fosse acreditado por um órgão de fomento.

A participação na Subvenção Econômica não levou a empresa a realizar alterações substanciais na forma como era feita a sua gestão de inovação. O impacto mais percebido, conforme apontou o próprio empreendedor, foi na utilização de ferramentas de controle do projeto. A empresa passou a realizar um controle mais acirrado em relação ao cronograma do

projeto e a questões financeiras, que são itens de maior controle por parte da FINEP. Não houve nenhuma alteração no processo de desenvolvimento do produto, ou seja, a empresa não alterou ou formalizou o seu processo de convergência de invenções em inovações em termos de áreas envolvidas, fontes de ideias, filtros e pontos de decisão, o processo é realizado de forma informal por meio de reuniões entre os sócios da empresa para a decisão de envio ou não a um órgão de fomento.

Em relação às fontes de conhecimento e colaborações internas ou externas, tampouco houve alterações significativas pela empresa, que realiza pesquisas em parcerias com universidades públicas e empresas, conforme já vinha sido feito.

A análise do ambiente externo para esse projeto continuou sendo feita de maneira não sistemática pela Vitrovita, que a realizava por meio ao acesso de informações setoriais, bancos de patentes e artigos científicos. A participação na Subvenção instigou a realização dessa análise com mais frequência, já que havia eventualmente pelos agentes da FINEP um questionamento de informações sobre o potencial de mercado. Também não houve alteração quanto aos atores externos que influenciam o processo de inovação na Vitrovita para esse projeto, fatores como o mercado, disponibilidade de recursos e existência de pesquisador externo parceiro influenciavam o processo tanto para projetos anteriores como o atual.

### 7.5.3 Adicionalidade no nível da empresa

Assim como a adicionalidade no nível do projeto, a adicionalidade no nível da empresa foi pouco percebida para a Vitrovita. A empresa não alterou substancialmente sua estratégia de inovação e gestão de inovação em razão da participação no programa de Subvenção Econômica.

A empresa desacelerou a prospecção e execução de novos projetos de P&D, uma vez que não possui estrutura financeira e de recursos humanos suficientes para executar novos projetos. Em relação aos projetos de P&D, estão em andamento pela empresa somente os projetos da Subvenção Econômica. O entendimento atual da empresa é de conseguir traduzir os projetos desenvolvidos em produtos, ou seja, faturar com o lançamento dos produtos no mercado. Nesse sentido, o esforço atual está sendo no estabelecimento de parcerias com empresas do setor odontológico e busca de investidor de capital de risco para obter recursos para a montagem da infraestrutura produtiva, para registro dos produtos e lançamento no mercado.

O projeto de subvenção econômica não trouxe alteração no entendimento da empresa em relação a sua estratégia de inovação, não houve alteração na visão de curto ou longo

prazo, na estratégia de negócios, nos domínios tecnológicos, na metas organizacionais, na relação risco/retorno dos projetos, nas atividades de P&D realizadas, na orientação para o mercado e, tampouco, na posição tecnológica da empresa.

Vale ressaltar que o projeto ainda não está finalizado e não se encontra no mercado, o que pode influenciar na não existência de adicionalidade comportamental. A alteração da estratégia de inovação da empresa, privilegiando o desenvolvimento de produtos que não é exigido o seu registro na ANVISA, foi decorrente da experiência e dificuldades encontradas com o produto Biosilicato.

Para a gestão da inovação, não se pode afirmar que existem adicionalidades substanciais no nível da empresa, essa percepção fica comprometida por a empresa ter desacelerado as suas atividades de P&D, sendo as únicas realizadas as dos projetos de subvenção. Conforme descrito em item anterior, os processos de desenvolvimento de produtos e análise do ambiente externo não foram formalizados e sistematizados. A alteração mais perceptível se deu nas ferramentas de controle utilizadas, a empresa passou a utilizar planilhas para controlar as atividades e recursos financeiros de cada projeto, que não fazia anteriormente. Não foram verificadas alterações em relação às fontes de conhecimento, colaborações internas ou externas, aprimoramento de recursos humanos e sistematização das atividades de P&D.

#### 7.5.4 Relacionamento com a FINEP

Para o sócio da empresa, o relacionamento com a FINEP foi positivo na formalização do processo de gestão da inovação em termos de cronograma. Ao elaborar o projeto para a submissão à FINEP, a Vitrovita necessitou organizar informações que estavam dispersas e que acabaram tornando referência para a empresa desenvolver a proposta.

Na visão da Vitrovita, o acompanhamento da FINEP é feito com mais intensidade nos aspectos financeiros do projeto, o que fez com que a empresa reformulasse a forma como realizava o controle financeiro do projeto em comparação com outros projetos executados pela empresa.

Apesar de a FINEP ser flexível em relação a prazo, orçamento e etapas, desde que justificados e sem alteração de objetivos, a Vitrovita acredita que a inflexibilidade em relação aos objetivos do projeto pode inibir o desenvolvimento criativo da empresa e pode restringir a colocação do produto no mercado. Essa inflexibilidade se deve, segundo o empreendedor, em razão da limitação que a FINEP possui para avaliar tecnicamente os projetos. A respeito desses pontos, o empreendedor destacou:

A FINEP está muito voltada para o acompanhamento administrativo do projeto. Tecnicamente eles têm limitações grandes para saber se o que a gente está fazendo está adequado ou não ainda que você justifique, o que dá um pouco essa inflexibilidade. Quando você está diante de um problema técnico, muitas vezes a forma de você superar esse problema é, por exemplo, elaborar novas atividades. Isso às vezes não é possível para não alterar o objetivo do projeto. Acaba restringindo a nossa iniciativa de ter, por exemplo, um produto que vá ao mercado.

Para o projeto de 2006 a Vitrovita não encontrou problema técnicos que levassem à necessidade de alteração de objetivos, entretanto, enfrenta esse impasse para o projeto de 2007. Essa pendência necessita de uma aprovação da Diretoria da FINEP para que seja dada a continuidade do projeto.

Apesar das dificuldades decorrentes do processo burocrático da FINEP, apontadas pelo empreendedor, ele avalia que a instituição instiga o monitoramento do ambiente externo, o que é visto positivamente pela empresa, por fazer com que ela se mantenha atenta às necessidades do ambiente. Eventualmente, a FINEP pede informações a respeito do potencial de mercado do produto e de relacionamentos com potenciais interessados pelo produto.

De uma forma geral, a Vitrovita acredita que a experiência com a Subvenção Econômica foi favorável para o amadurecimento da empresa, apesar de acreditar que não houve adicionalidade significativa em termos de gestão da inovação e estratégia de inovação, pois os sócios da empresa já tinham experiência em relação à condução de projeto de P&D do mesmo porte. O impacto para o sócio foi mais no sentido de aprimoramento das ferramentas de acompanhamento, mas não houve nenhuma alteração significativa no processo de tomada de decisão ou de escolha de projetos prioritários.

Após 2007, a empresa não submeteu outros projetos à FINEP por acreditar que a diretoria da empresa não consiga gerir novos projetos, já que necessitam ter atividades paralelas à empresa e não podem ser remunerados pela FINEP para a gestão dos projetos. Para os sócios da empresa, um projeto não pode ser autogerido pelo pesquisador, precisa que tenha uma pessoa responsável pela sua gestão, mas a FINEP não financia a contratação de uma pessoa para desempenhar essa função. Acredita que não ter um gestor para o projeto pode ser limitante para o potencial de inovação, uma vez que avalia a gestão da inovação tão importante quanto às próprias atividades técnicas do processo de P&D.

## **7.6 Comparações entre as unidades de pesquisas**

Esta seção objetiva realizar uma análise conjunta entre as unidades de pesquisa a fim de se realizar inferências a respeito da adicionalidade comportamental no nível do projeto e

no nível da empresa gerada nas empresas por meio da participação no programa de Subvenção Econômica. A análise será feita em paralelo com as variáveis intervenientes do modelo, as quais abordaram o perfil da empresa e o perfil do projeto apoiado, para orientar e organizar as discussões dos resultados da pesquisa.

Assim, o Quadro 16 e o Quadro 17 trazem a sumarização do perfil das empresas analisadas e dos seus projetos apoiados. As empresas apresentam como característica comum, o forte direcionamento para as atividades de P&D e de elevada intensidade, uma vez que todas podem ser enquadradas como empresas de base tecnológica. Todas as empresas, exceto a ATCP, já possuíam um estreito relacionamento com as agências de fomento na época da submissão do projeto da subvenção econômica, sendo que os projetos de P&D eram quase em sua totalidade financiados por recursos públicos.

Todas as empresas foram criadas após o ano 2000, sendo que a mais nova delas é a Farmacore, criada um ano antes do lançamento do edital da Subvenção Econômica, no ano de 2005. As áreas de atuação das empresas são variadas: biotecnologia, nanotecnologia, instrumentos de medida, tecnologia da informação e vitrocerâmicos. Entretanto, todas podem ser enquadradas como microempresas de base tecnológica.

A Farmacore e a Vitrovita, até a conclusão deste trabalho, não lançaram nenhum produto no mercado originário de suas pesquisas de desenvolvimento, sendo que o faturamento dessas empresas é pontual, decorrente de prestação de serviços e comercialização de minerais e materiais vitrocerâmicos. As outras três empresas faturam com a comercialização dos produtos desenvolvidos e fabricados por elas.

Em relação ao projeto, três deles já possuem seus produtos sendo comercializados, são os das empresas Nanox, ATCP e Cientistas Associados, esses produtos representam respectivamente a 80%, 20% e 15% (em relação à XBot) do faturamento total das empresas. Já a Vitrovita e a Farmacore estão na etapa de desenvolvimento do projeto.

Com exceção do projeto da Cientistas Associados, todos os projetos trazem uma novidade para o mercado internacional, sendo que para a empresa Farmacore a tecnologia embarcada no projeto, além de ser nova para o mercado internacional, é radical. As outras três empresas disponibilizaram no mercado uma tecnologia incremental, mas superior à tecnologia estrangeira. Já a Cientistas Associados, está sendo pioneira no mercado nacional de robótica, com uma tecnologia radical, entretanto, não se pode afirmar que é nova para o mercado internacional.

Somente para a Vitrovita o projeto não é chave para a empresa, já que está na quarta posição da sua lista de prioridades. Para as outras quatro empresas, o projeto tornou-se chave para o seu posicionamento no mercado e liderança tecnológica.

	<b>Farmacore</b>	<b>Nanox</b>	<b>ATCP</b>	<b>Cientistas Associados</b>	<b>Vitrovita</b>
<b>Área de atuação</b>	Biotecnologia: pesquisas em doenças negligenciadas e câncer	Revestimentos nanoestruturados	Instrumentos para medição	Tecnologia da Informação	Vitrocerâmicos
<b>Ano de Fundação</b>	2005	2004	2000	2003 A sua <i>spin off</i> , XBot, foi criada em 2007	2003
<b>Produtos e serviços oferecidos atualmente</b>	Prestação de serviços	Proteção antimicrobiana (Nanox Clean), proteção contra processos de corrosão (Nanox Barrier)	Sete produtos nas linhas de ensaios não destrutivos, controle de qualidade e materiais piezelétricos e ultrassom. Serviços e consultorias de caracterização	Oferece produtos e serviços para cinco áreas: robótica móvel inteligente, integração de sistemas, instrumentação e controle, sistemas inteligentes para tomada de decisão e interação homem-computador.	Exportação de quartzo e venda de Biosilicato a pesquisadores.
<b>Pessoal</b>	- 2006: seis pessoas (dois sócios). - 2011: 15 pessoas (dois sócios).	- 2006: sete pessoas (três sócios). - 2011: 12 pessoas (três sócios).	- 2006: três pessoas (um proprietário). - 2011: 10 pessoas (um proprietário).	- 2006 e 2011: 20 pessoas.	- 2006: 2 pesquisadores e cinco sócios. - 2011: 1 pesquisador e cinco sócios.
<b>Investimento em P&amp;D</b>	O resultado é todo reinvestido na empresa e suas atividades de P&D. Em 2010 o faturamento foi de R\$100 mil.	Em 2010, o investimento foi de 8% do faturamento (R\$160 mil).	Todo realizado com recursos próprios, com exceção da Subvenção Econômica.	Metade da equipe da empresa é destinada às atividades de P&D.	Basicamente investimento público.
<b>Relacionamento com agência de fomento</b>	- Três subvenções econômicas - Quatro PIPes - 18 bolsas RHAE e CAPES	- Duas subvenções econômicas - Cinco PIPes - Três projetos RHAE - CT-Petro - Funtec do BNDES	- Primeira experiência com fomento foi o subvenção. - A empresa possui dois projetos de subvenção (2006 e 2009).	- Dez projetos PIPes - Sete projetos RHAE - Um PNPd - Duas Subvenção Econômica.	- Seis projetos PIPes - Dois projetos RHAE - Duas subvenções econômicas
<b>Motivação para submissão do projeto</b>	Possibilidade de obter salto tecnológico. Projeto em estágio de desenvolvimento elevado. Área priorizada pelo governo e de resistência das grandes indústrias farmacêuticas.	Busca da concretização de uma plataforma tecnológica pela empresa.	Compartilhamento de risco com a empresa. Estímulo de um pesquisador da universidade.	Possibilidade de ser pioneira no mercado de robótica	Domínio de uma tecnologia que não existe no mercado nacional

**Quadro 16** – Perfil das empresas estudadas (apoiadas pela FINEP com projeto de subvenção econômica em 2006)

	<b>Farmacore</b>	<b>Nanox</b>	<b>ATCP</b>	<b>Cientistas Associados</b>	<b>Vitrovita</b>
<b>Tema do projeto</b>	Biociotecnologia	Nanotecnologia	Geral	Geral	Geral
<b>Status</b>	Projeto em andamento.	Produto sendo comercializado.	Produto sendo comercializado.	Produto sendo comercializado.	Projeto em andamento.
<b>Período de vigência</b>	09/04/2007 – 09/04/2011*	02/04/2007 – 02/04/2009	14/09/2007 – 14/09/2011	30/11/2007 – 30/05/2010	18/12/2007 – 18/12/2011
<b>Tipo de inovação envolvida</b>	Radical	Incremental	Incremental	Radical	Incremental
<b>Impacto da tecnologia no mercado</b>	Novo para o mercado internacional	Nova para o mercado nacional e internacional. A tecnologia trouxe maior segurança e variedade de aplicações.	Nova para o mercado internacional	Nova para o mercado nacional.	Nova para o mercado internacional
<b>Valor do projeto e contrapartida oferecida</b>	Valor do projeto R\$2.789.700. Contrapartida econômica de 20%.	Valor do projeto: R\$1.416.200,00 Contrapartida financeira e econômica de 11%	Valor do projeto: R\$528.009,68 Contrapartida financeira de 21%.	Valor do projeto: R\$562.310 Contrapartida financeira de 38%.	Valor do projeto: R\$ 452.586,00 Contrapartida financeira de 6,5% e econômica de 66%.
<b>Prioridade do projeto para a empresa</b>	Chave para a empresa	Chave para a empresa (corresponde a 80% do faturamento da empresa)	Chave para a empresa. O faturamento em 2011 deve corresponder a 20% do total do faturamento da empresa.	Chave para a XBot. Tecnologia que dará caráter pioneiro para empresa.	O projeto não é considerado prioritário pela empresa.

\*A empresa entrou com solicitação para postergar essa data.

### Quadro 17 – Perfil dos projetos apoiados



### 7.6.1 Adicionalidade no nível do projeto

O Quadro 18 sumariza as influências da participação na Subvenção Econômica no dimensionamento do projeto desenvolvido. Nenhuma das empresas o teria realizado com recursos próprios caso ele não tivesse sido aprovado pela FINEP. A única empresa que afirmou que teria desenvolvido o projeto foi a Farmacore, mas ele seria realizado com recursos já aprovados pela FAPESP. As outras empresas declararam que a solução para seu desenvolvimento estaria na submissão a outros órgãos de fomento ou parcerias com empresas.

Como nenhuma das empresas teria realizado o projeto, exceto a Farmacore, possíveis influências no seu dimensionamento foram obtidas por meio da comparação com outros projetos que já vinham sendo desenvolvidos pela empresa, mesmo sendo em sua maioria financiados por órgãos de fomento e, no caso da Farmacore, pela comparação de como estaria o projeto se fosse financiado exclusivamente pela FAPESP.

Para a Farmacore, Nanox e ATCP, a Subvenção Econômica trouxe adicionalidade comportamental no dimensionamento do projeto, uma vez que alterou as características das atividades desenvolvidas, elevou a intensidade tecnológica e permitiu a ampliação de metas. Para essas empresas, os projetos de subvenção eram projetos mais densos, em termos financeiros, metas, e cronograma, do que outros projetos até então desenvolvidos pelas empresas. Já no caso da Cientistas Associados e a Vitrovita, não houve alterações substanciais nas características dos projetos de subvenção com outros projetos que já vinham sendo desenvolvidos pelas empresas, entretanto, todos financiados por órgãos de fomento.

Conforme se pode inferir, o financiamento da FINEP foi fundamental para a realização dos projetos nas características que foram propostos, já que as empresas não tinham recursos para assumir o risco de desenvolvê-los sozinhas.

	<b>Farmacore</b>	<b>Nanox</b>	<b>ATCP</b>	<b>Cientistas Associados</b>	<b>Vitrovita</b>
<b>Realização do projeto mesmo sem apoio da FINEP</b>	Seria realizado com menos recursos, mas ainda recursos de fomento (FAPESP)	Não seria realizado com recursos próprios, uma alternativa estaria no desmembramento do projeto para submetê-lo a outros órgãos de fomento.	Não seria realizado com recursos próprios, uma alternativa seria a realização de parceria com alguma indústria.	Não seria realizado com recursos próprios, somente com recursos de fomento.	Não seria realizado com recursos próprios, somente com recursos de fomento.
<b>Dimensionamento do projeto</b>	A Subvenção permitiu a elevação das metas, da amplitude e escopo do projeto	A subvenção alterou as características dos projetos que até então vinham sendo realizados pela empresa, uma vez que ampliou metas, escopo e a relação risco/retorno envolvida.	Projeto com maior intensidade tecnológica e relação risco/retorno superior, se comparado com outros projetos que a empresa vinha desenvolvendo.	Projeto com dimensionamento semelhante aos já desenvolvidos pela empresa anteriormente, entretanto, também com recursos de fomento.	Projeto com dimensionamento semelhantes aos já desenvolvidos pela empresa anteriormente, entretanto, também com recursos de fomento. Exceto para a característica da inovação, que é incremental, enquanto que a empresa já vinha desenvolvendo projetos radicais.

**Quadro 18** – Adicionalidade comportamental: dimensionamento dos projetos

A contribuição mais perceptível para a gestão do projeto nas empresas avaliadas foi na formalização do processo de inovação. Sabendo que seriam cobradas pela FINEP pelo cumprimento de metas e utilização adequada dos recursos, as empresas passaram a utilizar ferramentas para o seu controle, principalmente em termos financeiros.

As empresas Nanox e Cientistas Associados foram buscar na universidade respostas para o gerenciamento do projeto, pesquisadores de uma universidade auxiliaram a implantar nas empresas uma metodologia para a gestão de projetos. No caso dessas empresas, houve uma profissionalização do projeto de desenvolvimento, não somente das questões de cronograma, metas e recursos financeiros. A Nanox buscou profissionalizar a gestão da inovação devido à magnitude e complexidade do projeto, se comparado com outros que a empresa desenvolvia, e pela exigência do investidor semente. Além do auxílio dos pesquisadores, a empresa contratou com recursos de contrapartida uma consultoria financeira, a qual auxiliou a implantação de uma ferramenta de controle orçamentário atrelado às metas do projeto. Essa ferramenta foi estendida à gestão da empresa e de outros projetos. Já a

Cientistas Associados, a busca de profissionalização foi para melhorar seu posicionamento e imagem perante aos potenciais clientes. Nota-se que para nenhuma das empresas a profissionalização foi alguma exigência, imposição ou sugestão da FINEP, e sim foi devido à sensibilidade das empresas ou de atores externos da necessidade de aprimorar a sua gestão da inovação para cumprir o projeto e favorecer sua imagem.

As outras duas empresas, além da Nanox, as quais o projeto de subvenção era de magnitude e complexidade superior a outros projetos que elas vinham desenvolvendo, também se preocuparam em formalizar o processo de desenvolvimento do produto, entretanto, a resposta foi de forma distinta. A ATCP tinha uma pessoa responsável somente pela gestão do projeto de subvenção, assim, passou a utilizar ferramentas para formalizar o processo, como planilhas, software de gestão de projetos e planos de negócios, e a seguir as regras do PMI. Essas ferramentas auxiliavam nos pontos de decisão do processo, que eram baseados tanto em questões técnicas como questões de mercado. Já a Farmacore utilizou o programa de subvenção para se organizar em termos do cumprimento de metas, cronograma e orçamento, mas pouca alteração apresentou nos filtros e pontos de decisão utilizados no processo de desenvolvimento de novos produtos. Para essas empresas, a formalização da gestão de inovação se deu pela percepção da sua necessidade para uma adequada prestação de contas pela empresa e também em decorrência do seu amadurecimento. Devido à relevância do projeto para as empresas, ele foi essencial para o seu amadurecimento e aprimoramento de sua gestão. Para a ATCP essa foi a primeira experiência da empresa com órgãos de fomento, apesar de a gestora do projeto já ter tido experiência com outras instituições em sua vida acadêmica, o que pode ter contribuído para a busca de formalização do processo de desenvolvimento.

Para a Vitrovita, que não tinha o projeto de subvenção como chave para a empresa e tampouco esse projeto apresentava características distintas dos demais que vinham sendo realizados, não foi percebida alterações na forma como foi feita a gestão de inovação. Houve somente uma preocupação em relação à organização de aspectos financeiros e cronograma. As alterações foram mais passivas, decorrentes mais do controle ou solicitação da FINEP do que por iniciativa da empresa.

Esses resultados condizem com a pesquisa de Clarysse, Wright e Mustar (2009) que concluiu que a adicionalidade comportamental tende a ter impacto superior em empresas em seus primeiros projetos de P&D, ou seja, o conhecimento interorganizacional e congênito apresentam influência decrescente se mais projetos são financiados. Além de o impacto ser superior para empresas intensivas em tecnologia com histórico recente de relacionamento com

a agência de fomento ou para empresas já clientes da agência, mas com baixa intensidade tecnológica.

Nesta pesquisa verifica-se que o impacto foi superior para empresa com histórico recente com agência de fomento (ATCP) e as que apresentaram projetos com magnitude superior (Nanox e Farmacore).

	<b>Farmacore</b>	<b>Nanox</b>	<b>ATCP</b>	<b>Cientistas Associados</b>	<b>Vitrovita</b>
<b>Processo de desenvolvimento</b>	Não apresentou alterações substanciais. A empresa manteve a estratégia de agregar valor ao processo de desenvolvimento do produto com o objetivo de transferi-lo a uma indústria farmacêutica.	A empresa buscou junto a pesquisadores da universidade implantar uma ferramenta de gestão ágil de projetos.	A empresa passou a utilizar ferramentas para gerir o processo de desenvolvimento. Passou a utilizar software de gestão de projetos e a seguir as regras do PMI.	Foi desenvolvida e implantada uma metodologia de gerenciamento ágil de projetos por um aluno de mestrado da Escola de Engenharia de Produção da USP de São Carlos.	Não houve nenhuma alteração, a empresa não alterou ou formalizou o seu processo de convergência de invenções em inovações em termos de áreas envolvidas, fontes de ideias, filtros e pontos de decisão.
<b>Fontes de conhecimento</b>	Não apresentou alterações substanciais. O monitoramento externo ficou restrito às exigências impostas pela FINEP na elaboração do projeto.	Houve uma formalização do processo de análise do ambiente externo, por meio da utilização de ferramentas.	Não houve alteração nas fontes de conhecimento utilizadas pela empresa, ela já realizava visitas técnicas a potenciais clientes como forma de conhecer suas necessidades.	Não houve alteração nas fontes de conhecimento utilizadas pela empresa.	Não houve alterações significativas pela empresa, que realiza pesquisas em parcerias com universidades públicas e empresas, conforme já vinha sido feito.
<b>Colaborações internas/externas</b>	Não apresentou alterações substanciais. A universidade continuou a ser influente no processo.	A presença do Fundo Novarum e a Subvenção Econômica levaram a uma alteração na estrutura organizacional da empresa, com a criação de um conselho administrativo e conselho científico, compostos por integrantes internos e externos à empresa.	Não apresentou alterações substanciais em relação às colaborações internas e externas.	Não apresentou alterações substanciais em relação às colaborações internas e externas.	A análise do ambiente externo para esse projeto continuou sendo feita de maneira não sistemática pela Vitrovita. A participação na Subvenção instigou a realização dessa análise com mais frequência.
<b>Recursos Humanos</b>	O projeto não envolveu a contratação de RH e nem alterou a forma do seu aprimoramento.	Permitiu o aprimoramento de RH, uma vez que foram contratadas consultorias nas áreas de química, mecânica e financeira.	A participação na subvenção econômica permitiu a contratação de pessoal para o desenvolvimento do projeto, pessoal esse que veio somar conhecimento aos sócios da empresa em áreas específicas, como	Não houve alteração na forma de aprimoramento dos recursos humanos pela empresa para o desenvolvimento do projeto de subvenção econômica.	Não houve alteração.

			engenharia, programação, odontologia.		
<b>Captação de Recursos</b>	Manteve a dependência por recursos de fomento.	Não houve alteração na forma de captação de recursos.	A subvenção econômica trouxe uma nova experiência para a empresa, que passou a utilizar pela primeira vez de recursos governamentais.	A captação de recursos para o desenvolvimento do projeto do Robodeck, bem como para os projetos anteriores da empresa, foi baseada em recursos públicos.	Não houve alteração, o projeto, assim como os outros em desenvolvimento pela empresa, dependia de recursos públicos.
<b>Formalização do processo</b>	A consciência de que semestralmente a empresa seria submetida a uma prestação de contas levou a uma preocupação com o cumprimento de metas, cronogramas e orçamento.	A empresa buscou profissionalizar a gestão do projeto, devido a sua magnitude e à influência do investimento do Fundo Novarum.	A empresa passou a utilizar ferramentas para formalizar o processo de desenvolvimento, uma vez que sabia que deveria prestar contas à FINEP.	Com o projeto de subvenção econômica de 2006, a empresa aperfeiçoou o processo de desenvolvimento de produtos, que vinha sendo realizado de forma informal.	A empresa não realizou alterações substanciais. A empresa passou a realizar um controle mais acirrado em relação ao cronograma do projeto e a questões financeiras, que são itens de maior controle por parte da FINEP.

**Quadro 19** – Adicionalidade comportamental: gestão de projeto

### 7.6.2 Adicionalidade no nível da empresa

Conforme discutido na literatura (OECD, 2006; CLARYSSE; BILSEN; STEURS, 2006), as mudanças comportamentais da empresa em relação à gestão e estratégia da inovação podem ter um efeito no longo prazo, ou seja, afetar as suas habilidades fundamentais na gestão da inovação. Nesse sentido, o modelo de avaliação demonstrou que as empresas estudadas apresentaram adicionalidade comportamental no nível da empresa em diversos aspectos após a participação no programa de subvenção econômica. As mudanças comportamentais foram sentidas tanto na estratégia de inovação das empresas como na sua gestão da inovação, entretanto, essas adicionalidades não podem ser atribuídas exclusivamente à participação no programa, uma vez que outros fatores como o amadurecimento da empresa, a presença de outros órgãos de fomento ou outros financiadores e a incubação em uma incubadora de empresas podem ter influenciado esse processo. Porém, a participação no programa foi primordial para que muitas dessas alterações ocorressem, devido à magnitude do projeto apoiado, à possibilidade de criação de uma plataforma tecnológica por meio dele e por favorecer o próprio amadurecimento da empresa.

Os resultados desta pesquisa também são condizentes com a pesquisa de Clarysse, Bilsen, Steurs (2006), que apontou a existência clara de adicionalidade comportamental para as pequenas empresas de base tecnológica, principalmente em relação à gestão da inovação, escopo do projeto e elevação da rede de contatos com pesquisadores.

Em relação à estratégia de inovação, as alterações mais perceptíveis foram para as empresas que já finalizaram o projeto e já estão com o produto sendo comercializado. Porém, pode-se afirmar que a Farmacore, empresa que ainda está na fase de desenvolvimento do projeto, também realizou mudanças em suas estratégias de inovação após a experiência com a Subvenção Econômica. Essas alterações foram possivelmente em virtude do amadurecimento que a empresa obteve com as dificuldades encontradas durante a execução do projeto, além disso, o aprimoramento tecnológico que o projeto vem proporcionando também contribuiu para a reformulação da estratégia tecnológica. A empresa passou a repensar nas características das atividades de inovação que vai realizar a partir desse ano, pretende realizar atividades com uma visão mais de curto prazo e restringir a sua atuação em algumas etapas do processo de desenvolvimento, de forma a transferir a tecnologia em fases anteriores às indústrias farmacêuticas.

A Nanox e a Cientistas Associados também alteraram a estratégia de inovação de forma a incluir em suas prioridades o desenvolvimento de atividades que envolvem inovações

incrementais, de visão a curto prazo e relação risco/retorno mais baixa. A concretização das plataformas tecnológicas pela empresa, financiadas pela Subvenção, permitiu que elas dominassem uma tecnologia e passassem a explorá-la por meio de inovações incrementais. Para a Cientistas Associados, foi um erro estratégico de a empresa ter focado somente em inovações radicais para se adequar às exigências de órgãos de fomento, uma vez que não trabalhou em atividades que lhes trariam retorno a curto prazo. Já no caso da ATCP, o projeto de subvenção foi o de característica mais radical da empresa e o primeiro a ser financiado por órgãos de fomento. Após a recusa de um órgão, a empresa ficou com descrença de que essas instituições fomentariam projetos inovadores somente para o mercado nacional e de característica incremental, o que considera um erro, visto o atraso tecnológico que o país possui em relação às economias desenvolvidas. Atualmente, a empresa possui, além do projeto que é foco deste estudo, outro projeto financiado pela subvenção econômica. A experiência da empresa com a subvenção a motivou a desenvolver novos projetos com característica mais radical, sendo que necessariamente devem ser cofinanciados por atores externos à empresa, privados ou públicos, uma vez que acredita não ser capaz de assumir sozinha o risco de uma inovação radical.

De uma forma geral, o amadurecimento que a subvenção econômica proporcionou às empresas fez com que elas repensassem sua estratégia de inovação, passaram a trabalhar com metas mais palpáveis, menos ambiciosas e mais de curto prazo. As empresas Farmacore, Nanox e Cientistas Associados também alteraram a sua estratégia de negócios, passando a focar a sua atuação em segmentos ou atividades mais restritas. No caso da Cientistas Associados, não somente a subvenção, mas a experiência da empresas com outros projetos e órgãos de fomento, fez com que ela restringisse sua atuação em alguns setores. Nesse sentido, foi criada outra empresa, a XBot, somente para explorar o mercado de robótica.

Em relação à orientação para o mercado, duas empresas das cinco empresas alteraram substancialmente a forma de enxergar e se posicionar no mercado. A Farmacore atualmente passou a analisar o comportamento das possíveis empresas que irão licenciar sua tecnologia, o que influenciou sua estratégia de atuar em etapas mais restritas do processo de desenvolvimento de novos produtos, já que na visão da empresa, as indústrias farmacêuticas estão aceitando compartilhar o risco. Entretanto, os projetos desenvolvidos pela Farmacore não são moldados pelo mercado, continuam sendo uma decisão realizada internamente. No caso da Nanox, atualmente as atividades de P&D da empresa são uma resposta do ambiente e do mercado consumidor, a atividade de análise do mercado, por meio de ferramentas como *RoadMapping* Tecnológico, passou a integrar as atividades de P&D da empresa.



Para todas as empresas, o projeto de subvenção foi relevante para a expansão dos seus domínios tecnológicos. Para as empresas Farmacore, Nanox, ATCP e Cientistas Associados, a Subvenção permitiu a concretização de plataformas tecnológicas e a consolidação de posição tecnológica, o que possivelmente irá proporcionar a exploração de novos projetos e novos mercados. Para a Vitrovita, apesar de ainda não ter concluído o projeto e nem de ele ser chave para a empresa, ele será relevante para a nova aplicabilidade da tecnologia que é de domínio da empresa.

Essa empresa foi a que apresentou alterações com menor intensidade na sua estratégia de inovação após a participação no programa de subvenção econômica. Talvez porque ainda não concluiu o projeto e tampouco o está comercializando. Atualmente, houve uma desacelerada nas atividades de P&D desenvolvidas, o foco está na maturação dos produtos antes realizados.

	<b>Farmacore</b>	<b>Nanox</b>	<b>ATCP</b>	<b>Cientistas Associados</b>	<b>Vitrovita</b>
<b>Tipo de Inovação desenvolvida e relação risco/retorno</b>	As inovações desenvolvidas continuam tendo caráter radical, entretanto, a empresa direcionará seus esforços também para inovações incrementais. As atividades desenvolvidas apresentam elevada relação risco/retorno, mas a empresa direcionará seus esforços também para atividades de menor risco/retorno.	Após a concretização da plataforma tecnológica, a empresa desenvolve projetos incrementais e radicais, em menor intensidade e com recursos próprios, e radicais com recursos de fomento. A empresa vem desenvolvendo projetos tanto com a relação risco/retorno baixa como elevada. As atividades de risco/retorno baixa são relacionadas à plataforma tecnológica desenvolvida.	Os projetos são de duas características: (i) relação risco/retorno baixa, sendo principalmente inovações de natureza incremental, e financiados por recursos próprios ou por solicitação de alguma empresa; (ii) relação risco/retorno elevada, podendo ser inovações incrementais ou radicais, porém financiadas por recursos de terceiros, ou por uma demanda de uma empresa ou por meio de órgão de fomento.	Os projetos priorizados pela empresa atualmente apresentam duas características: (i) relação risco/retorno baixa, sendo principalmente inovações de natureza incremental, e financiados por recursos próprios ou por fomento governamental; (ii) relação risco/retorno elevada, de característica radical, financiados por recursos públicos, como o projeto da subvenção econômica de 2007.	A empresa desacelerou a prospecção e execução de novos projetos de P&D, uma vez que não possui estrutura financeira e de recursos humanos suficientes para executar novos projetos. O entendimento atual da empresa é de conseguir traduzir os projetos desenvolvidos em produtos.
<b>Visão curto/longo prazo</b>	A experiência da empresa na subvenção, a resposta do mercado e o atual cenário farmacêutico no país, fez com que a empresa repensasse na sua estratégia de inovação para os próximos projetos, o foco será dado para atividades mais de curto prazo.	Após a experiência com a subvenção, a empresa também vem desenvolvendo atividades com visão de curto prazo.	Os projetos com visão de longo prazo são realizados com fomento público ou com parceria com outras empresas.	A empresa também buscará desenvolver atividades com visão de curto prazo, além das atividades de longo prazo que vem realizando desde o início da empresa.	
<b>Domínios Tecnológicos</b>	Proporcionou a concretização de uma plataforma tecnológica que pode ser utilizada para uma série de ativos biológicos.	Proporcionou a concretização de uma plataforma tecnológica que a empresa pretende explorar com projetos de curto prazo.	A participação no programa fez com que a empresa se consolidasse na área de instrumentos de medida.	A empresa já vinha desenvolvendo projetos na área de robótica, entretanto, a plataforma desenvolvida com o financiamento da subvenção apresenta grau tecnológico superior.	A empresa já possuía <i>know how</i> em Vitrocerâmicos, o projeto favoreceu uma nova aplicabilidade.

<b>Estratégia de Negócios</b>	A empresa alterou a forma de enxergar a sua participação no processo de desenvolvimento de novos produtos. Segundo os dirigentes, não se pretende mais atingir a última etapa do processo de desenvolvimento dos produtos, e sim transferi-los em etapas anteriores.	A empresa passou a focar suas atividades em alguns mercados restritos.	Não houve uma alteração nas áreas e segmentos para quais os produtos serão destinados. A empresa mantém a estratégia de trabalhar com um leque amplo de setores de atuação.	Alterou o foco nos setores de atividade. A atuação ficou restrita para os setores de energia e utilidades públicas e de defesa e segurança para a Cientistas Associados, e de educação e entretenimento para a XBot. A visão da necessidade de alteração foi em decorrência do amadurecimento da empresa e com a elaboração de diversos projetos.	Não houve alteração na estratégia de negócios da empresa com o projeto de subvenção.
<b>Metas organizacionais</b>	Passou a estabelecer metas menos ambiciosas e de curto prazo.	As metas organizacionais da empresa são menos ambiciosas, mas mais tangíveis.	Alterou a forma de definir suas metas organizacionais e ficou mais focada no seu cumprimento.	Passou a estabelecer metas mais de curto prazo, envolvendo o desenvolvimento de projetos incrementais e um radical a cada dois anos.	Não houve alteração nas metas organizacionais.
<b>Orientação para o mercado</b>	Expandiu a orientação para o mercado, passou a analisar o comportamento das possíveis empresas que irão licenciar sua tecnologia, entretanto, os projetos não são moldados pelo mercado.	A empresa após a experiência com o projeto passou a ser mais orientada para o mercado, atualmente o mercado direciona as atividades de P&D da empresa.	A empresa não alterou sua orientação para o mercado, sendo que já era assim orientada.	Não houve alteração substancial da sua orientação para o mercado.	Não houve alteração na orientação para o mercado.
<b>Posição Tecnológica</b>	A empresa é considerada uma das empresas pioneiras em Biotecnologia no Brasil.	Não houve alteração na posição tecnológica da empresa, ela continua sendo uma das pioneiras em nanotecnologia no país.	Possui uma posição de mercado bastante superior a da que apresentava no ano de 2006.	Houve alteração na posição tecnológica da XBot, com o resultado do projeto da Subvenção Econômica, existe uma expectativa de que ela seja reconhecida como uma empresa de posição tecnológica líder em robótica no Brasil.	Não houve até o momento alteração na sua posição tecnológica.

**Quadro 20** – Adicionalidade comportamental: estratégia de inovação

As quatro empresas que apresentaram adicionalidade na gestão do projeto apoiado transbordaram o conhecimento adquirido para a gestão de outros projetos ou para a gestão da própria empresa. Assim, pode-se afirmar que a participação na Subvenção Econômica favoreceu o aprimoramento das habilidades de gestão da inovação dessas empresas.

A Nanox, ATCP e Cientistas Associados utilizam a mesma metodologia e ferramentas que foram implantadas para a gestão do projeto de subvenção em outros projetos que desenvolvem. A Nanox realiza a gestão da inovação com o auxílio da metodologia de gerenciamento ágil de projetos e utiliza ferramentas como planilha para controle de recursos, cronograma e metas e *roadmapping* tecnológico. Além disso, as reuniões dos conselhos administrativos e científicos, que foram criados no sentido de profissionalizar a gestão da empresa, atuam como pontos de decisão dos projetos, os filtros utilizados para a decisão do avanço no processo de desenvolvimento são de caráter tecnológico e, principalmente, de mercado.

A ATCP estendeu a outros projetos as ferramentas implantadas no projeto de subvenção e elas funcionam como pontos de decisão. Apesar desses filtros não serem tão formais, todas as análises ficam documentadas e são possíveis de verificações posteriores. Nas análises são considerados tanto aspectos técnicos como aspectos de mercado do produto. As ferramentas auxiliaram a empresas a tornar-se mais organizada, formalizada e melhor gerenciada, pode-se dizer que houve uma sistematização das atividades de P&D.

A Cientistas Associados, assim como as outras duas empresas, utilizou a metodologia implantada para o gerenciamento de outros projetos da empresa, o que também levou à sistematização e formalização do processo de desenvolvimento de novos produtos, entretanto, não houve alteração considerável em relação às fontes de conhecimento e colaborações internas e externas.

A Farmacore, apesar de no nível do projeto não ter alterado seu processo de desenvolvimento de novos produtos em termos de filtros ou fases, atualmente está buscando alterar a forma de gerir a inovação, adicionando ao processo metas de curto prazo que funcionarão como estágios e pontos de decisão.

Da mesma forma do que no nível do projeto, a Vitrovita não realizou alterações relevantes na forma de gerir seu processo de inovação. A análise ficou limitada, uma vez que a empresa está desacelerando a realização dessas atividades, somente vem finalizando os projetos já em desenvolvimento.

	<b>Farmacore</b>	<b>Nanox</b>	<b>ATCP</b>	<b>Cientistas Associados</b>	<b>Vitrovita</b>
<b>Processo de desenvolvimento</b>	Atualmente, a empresa está buscando alterar a forma de gerir a inovação, adicionando ao processo metas de curto prazo que funcionarão como estágios e pontos de decisão.	A empresa tornou o processo de desenvolvimento mais formal. As reuniões dos conselhos administrativos e científicos atuam como pontos de decisão dos projetos, os filtros utilizados para a decisão do avanço no processo de desenvolvimento são de caráter tecnológico e, principalmente, de mercado.	As ferramentas desenvolvidas para o gerenciamento do projeto de subvenção foram estendidas para os outros projetos e funcionam como pontos de decisão. Apesar desses filtros não serem tão formais, todas as análises ficam documentadas e são possíveis de verificações posteriores. Nas análises são considerados tanto aspectos técnicos como aspectos de mercado do produto.	Favoreceu na formalização e sistematização do processo de desenvolvimento de novos produtos, uma vez que a metodologia utilizada no desenvolvimento do Robodeck foi estendida para outros projetos da empresa.	Os processos de desenvolvimento de produtos e análise do ambiente externo não foram formalizados e sistematizados.
<b>Fontes de conhecimento</b>	A análise do ambiente externo que se dava estritamente pela análise das áreas prioritárias do governo passou a ser realizada também para os seus clientes intermediários	A empresa utiliza-se de fontes internas e externas, com um forte direcionamento para o mercado, por meio da utilização de ferramentas para análise do ambiente.	Não houve alteração substancial em relação à fonte de conhecimento utilizado no desenvolvimento dos projetos.	Não foram sentidas alterações nas fontes de conhecimento. Entretanto, as empresas passaram a sofrer maior influência do ambiente externo no desenvolvimento de seus produtos, tanto macroambiente (política nacional de inovação) e microambiente (comportamento do cliente potencial).	Não foram verificadas alterações.
<b>Colaborações internas/externas</b>	Não houve alteração em relação às colaborações internas e externas.	Os conselhos administrativo e científico, além da universidade, são colaboradores para o processo de desenvolvimento da empresa. A empresa conta com projetos colaborativos com Universidades.	Não houve alteração substancial em relação as colaborações internas e externas.	Não houve alteração substancial em relação as colaborações internas e externas.	Não foram verificadas alterações.

<b>Recursos Humanos</b>	Não houve alteração em relação ao aprimoramento de recursos humanos.	A contratação de pessoal e consultoria permitiu que a empresa se aprimorasse nas áreas de química, mecânica e gestão.	Permitiu a contratação de profissionais que somaram conhecimento em áreas distintas para a empresa e atualmente são chave para o negócio. Entretanto, esses profissionais, possivelmente não continuarão com a ATCP após o término do projeto.	O aprimoramento de recursos humanos foi principalmente em decorrência do início do processo de industrialização	Não foram verificadas alterações.
<b>Captação de Recursos</b>	Para o futuro da empresa o capital privado é visto como essencial, mas a submissão a novas chamadas de subvenção não serão descartadas.	Encontra-se em fase de maturação dos projetos que foram desenvolvidos, o direcionamento está sendo em investimentos em produção e em desenvolvimento de mercado, assim sendo, reduziu o esforço em captação de recursos de órgão de fomento para P&D.	A experiência com a Subvenção fez com que a empresa enxergasse o fomento público como uma alternativa de financiamento das suas atividades de desenvolvimento. A experiência positiva estimulou a empresa a submeter novo projeto no edital de 2009.	Além de recursos governamentais, a estratégia inclui a elaboração de planos de negócios para a captação junto ao BNDES e investidores privados. A própria criação da XBot foi possibilitada pela participação de um investidor <i>Angel</i> .	Apesar da fonte de recursos ser primordialmente de fomento, a empresa vem buscando estabelecer parcerias com empresas do setor e com um investidor privado.
<b>Sistematização das atividades de P&amp;D</b>	Não foram percebidas alterações substanciais em relação à sistematização das atividades de P&D.	As ferramentas de gestão introduzidas durante a execução do projeto de subvenção fazem com que as atividades de P&D sejam realizadas de forma mais sistemática pela empresa, os processos estão mais burocráticos.	Após a experiência da empresa com o projeto, ela tornou-se mais organizada, formalizada e melhor gerenciada, pode-se dizer que houve uma sistematização das atividades de P&D.	A metodologia implantada permitiu a sistematização e formalização do processo de desenvolvimento de novos produtos.	O processo não foi sistematizado com a participação no programa.

**Quadro 21** – Adicionalidade comportamental: gestão da inovação

### 7.6.1 Relacionamento com a FINEP

Conforme discutido na seção 5.2, os instrumentos de inovação podem trazer externalidades na gestão da inovação das empresas beneficiadas, o que pode ser favorecido pelo relacionamento com a instituição fomentadora, uma vez que essa realiza um acompanhamento tecnológico e de execução do projeto. Nesse sentido, avaliou-se de que forma o relacionamento com os agentes da FINEP pode favorecer a geração de adicionalidades para a empresa beneficiadas. A avaliação do relacionamento com a FINEP se deu tanto por meio das entrevistas com as empresas, como também por meio das entrevistas realizadas com os agentes da FINEP e da leitura do manual do programa de subvenção econômica (FINEP, 2010d).

Diversos autores discutem a importância do planejamento e gestão da inovação para a minimização dos riscos inerentes a essas atividades, sendo que defendem a utilização de rotinas, estabelecimento de fases, filtros e pontos de decisão (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; SCHERER; CARLOMAGNO, 2009; TIGRE, 2006; REIS, 2004; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; ULRICH; EPPINGER, 2008; COOPER, 1994). O manual de subvenção econômica elaborado pela FINEP (2010d) traz a forma como é realizado o acompanhamento das empresas beneficiadas pelo programa, verifica-se que os elementos que devem ser geridos pelas empresas e que são monitoramento pela FINEP são os defendidos pelo guia PMBOK da PMI (2009) como necessários para a formalização da gestão de um projeto. Elementos como o escopo, tempo, custo, itens a serem adquiridos, recursos humanos necessários no projeto e fases de execução devem ser explicitados já no projeto submetido pela empresa, enquanto que risco, comunicação, qualidade não são explicitados como monitorados pela FINEP em seu manual, somente pela imposição às empresas da elaboração do relatório técnico de prestação de contas.

De acordo com o Analista Técnico da FINEP entrevistado, não existe um modelo para a elaboração do Relatório Técnico, mas a partir de 2009, a FINEP solicitou fossem abordados os seguintes itens: objetivo, prazo de vigência, cronograma de execução (incluindo metas físicas, atividades associadas, indicadores físicos de execução, justificativas para desvios e observações quanto à reprogramação do cronograma de execução), equipe executora, dificuldades técnicas e administrativas e resultados parciais obtidos. Já para o relatório financeiro, as empresas devem seguir o modelo da FINEP. O relatório técnico, juntamente com o relatório financeiro, deve ser elaborado e enviado à FINEP ao final de cada parcela, para a solicitação da liberação dos recursos da próxima parcela. Após o recebimento e análise

dos relatórios, caso haja alguma dúvida, os analistas realizam questionamentos às empresas e podem realizar visitas técnicas. Para o analista, a partir desses questionamentos, as empresas propõem alterações no projeto e podem se beneficiar com as sugestões e observações realizadas pelos integrantes da FINEP. Em algumas situações, quando a dúvida é de caráter técnico, são feitas consultas a consultores *ad hoc*.

Todas as empresas apontaram que a gestão do seu projeto tornou-se mais formalizada, entretanto, para duas delas, não foi uma imposição da FINEP, e sim da própria consciência da empresa que para realizar uma adequada prestação de contas deveria intensificar seus processos de gestão. De certa forma, pode-se afirmar que o monitoramento da FINEP as levou a intensificarem a preocupação com grupos de processos de gestão de projetos também defendidos pelo PMBOK, como iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Os elementos que tiveram mais intensificação de sua gestão pelas empresas foram os de tempo, custo e recursos. Mais uma vez todas as empresas afirmaram que o controle da FINEP está mais sob questões financeiras e de cronograma e que, portanto, a gestão mais eficaz desses elementos foi o foco das empresas. Nesse sentido, a Cientistas Associados e a ATPC defendem que a FINEP deveria ser mais exigente em seu controle e sua cobrança sobre as empresas. Acreditam que a intensificação da exigência levaria às empresas a desenvolverem as habilidades de gestão de projetos.

A fim de verificar se o monitoramento e controle da instituição pode restringir o desenvolvimento criativo das empresas, uma vez que autores como Andrade (2007) defendem que a burocratização do processo de gestão da inovação pode dificultar novas possibilidades de funcionamento e operações inusitadas, foi analisada como as empresas julgam a flexibilidade da FINEP em relação aos objetivos, metas, cronograma, recursos e etapas do projeto. Todas as empresas apontaram que a FINEP é flexível em relação a metas, cronograma, recursos e etapas. Entretanto, a Vitrovita apontou que a inflexibilidade em relação aos objetivos propostos no momento da elaboração do projeto pode ser prejudicial para o desenvolvimento criativo, uma vez que devido à incerteza inerente às atividades de inovação, por vezes é necessário realizar alterações no projeto para que ele seja cumprido com eficácia. Os analistas da FINEP salientaram que a necessidade de as empresas realizarem a solicitação de alteração de metas, cronograma, recursos e etapas não tem caráter inibidor do desenvolvimento criativo e sim para garantir que o orçamento proposto seja cumprido satisfatoriamente.

Já a empresa Nanox, apontou que o relacionamento estreito com a FINEP pode ser benéfico para o desenvolvimento criativo, uma vez que a instituição é uma fonte de



conhecimento e de contatos. Entretanto, a Nanox salienta que a FINEP não é impositiva, ela instiga as empresas, mas essas devem saber procurar o conhecimento. Nesse sentido, o analista técnico colocou que eventualmente sugere instituições para as empresas tentarem firmar parcerias no desenvolvimento tecnológico.

Apesar da importância do mapeamento tecnológico para a determinação da estratégia tecnológica e da gestão da inovação (FREEMAN; SOETE, 1997; TIGRE, 2006), a contribuição da FINEP, de acordo com a maioria das empresas, está mais na exigência dessa análise para a elaboração do projeto. Para a Cientistas Associados, a FINEP foca mais no acompanhamento técnico do produto do que no seu mercado e aplicabilidade, entretanto, a Vitrovita apontou que a FINEP eventualmente a questiona sobre os mercados que serão direcionados os produtos e possíveis parcerias, o que faz com que a empresa reflita sobre esses aspectos. Para a Nanox, a FINEP instiga o monitoramento, entretanto, mais uma vez não é impositiva, não é um questionamento formal. Durante a execução do projeto, os analistas técnicos disseram não haver uma solicitação formal por parte da FINEP.

Outro ponto de contribuição da FINEP está no direcionamento da escolha tecnológica, a instituição pode funcionar como um seletor, uma vez que amplia as chances para implementar determinadas tecnologias ou até mesmo restringir outras possibilidades e demandas tecnológicas. A ATCP enxerga a avaliação inicial da FINEP sobre o projeto como uma mensuração de sua viabilidade e sucesso. Já a Cientistas Associados discorda com essa posição, por não acreditar que a negativa da instituição não seja sinal de que o projeto não deve ser desenvolvido. As empresas Farmacore, Nanox e a própria Cientistas Associados afirmaram que passaram a se atentar para o foco da Política Nacional de Inovação no planejamento dos seus projetos e escolha de mercado, por acreditarem que ela pode determinar o direcionamento do país. A Cientistas Associados, por exemplo, para a Chamada Pública da Subvenção Econômica de 2010, elaborou um projeto para se enquadrar às exigências do edital.

A avaliação geral que as empresas fizeram da participação na Subvenção para possíveis alterações na sua gestão e estratégia de inovação foi de que o programa permitiu que a empresa tentasse, errasse e amadurecesse. A ATCP afirmou, ainda, que permitiu a mudança de *status* da empresa e fez com que ela elevasse sua rede de contatos com pesquisadores, fornecedores e clientes.

	<b>Farmacore</b>	<b>Nanox</b>	<b>ATCP</b>	<b>Cientistas Associados</b>	<b>Vitrovita</b>
<b>Formalização da gestão da inovação</b>	O acompanhamento da FINEP fez com que a empresa gerisse os projetos de forma mais profissionalizada.	Possibilitou a organização principalmente da parte financeira do projeto.	A empresa não apresentou um aprimoramento em decorrência de uma imposição da FINEP, mas sim de uma visão da empresa que deveria se organizar melhor para realizar uma adequada prestação de contas.	A empresa não formalizou sua gestão da inovação por uma imposição da FINEP. A FINEP deveria ser mais exigente, segundo o ponto de vista da empresa.	Foi positivo na formalização do processo de gestão da inovação em termos de cronograma e financeiro.
<b>Flexibilidade em relação a objetivos, prazos, orçamentos e etapas</b>	Flexível em relação a prazos, orçamento e etapas.	Apresenta flexibilidade em relação a prazos, orçamentos e etapas.	A FINEP é flexível.	A FINEP é flexível.	Apesar da FINEP ser flexível em relação a prazo, orçamento e etapas, a empresa acredita que a inflexibilidade em relação aos objetivos do projeto pode inibir o seu desenvolvimento criativo e restringir a colocação do produto no mercado.
<b>Restrição ou favorecimento ao desenvolvimento criativo</b>	Não restringe o desenvolvimento criativo, mas fica limitado aos objetivos acordado entre as partes.	Pode favorecer o desenvolvimento criativo, relacionamentos e discussões coletivas sempre podem somar e trazer novas perspectivas e informações.	Não inibe o desenvolvimento criativo.	A empresa não demonstrou que o relacionamento com a FINEP possa ter favorecido o desenvolvimento criativo e instigado o monitoramento externo. A FINEP, durante as suas avaliações, é vista como mais focada na verificação técnica do produto desenvolvido do que no seu mercado e aplicabilidade.	A instituição instiga o monitoramento do ambiente externo, eventualmente solicita informações de mercado.
<b>Favorecimento do monitoramento do ambiente externo</b>	O monitoramento é favorecido principalmente na elaboração do projeto.	Instiga o monitoramento, mas não é impositiva.	Pode instigar o monitoramento externo, principalmente no momento da submissão do projeto.		A instituição instiga o monitoramento do ambiente externo, eventualmente solicita informações de mercado.
<b>Avaliação da experiência para a Gestão e Estratégia de Inovação</b>	Proporcionou o amadurecimento da empresa.	A subvenção foi um divisor de águas para a empresa por permitir a concretização de uma plataforma tecnológica.	Permitiu que a empresa ampliasse sua rede de contatos, como fornecedores, profissionais, setores e indústrias, o que proporcionou a mudança de <i>status</i> da empresa.	O programa possibilitou o amadurecimento da empresa. É visto como um programa positivo para a curva de aprendizado das empresas e dos empreendedores.	Foi favorável para o amadurecimento da empresa, apesar de acreditar que não houve adicionalidade significativa em termos de gestão da inovação e estratégia de inovação.

**Quadro 22**– Influência do relacionamento com a FINEP

## 7.7 Revisão do modelo de avaliação

A validação do modelo da Subvenção Econômica apresentado no item 6.3 com as cinco empresas trouxe reflexões a respeito de alguns possíveis questionamentos quanto à sua efetividade, que serão abordadas nos próximos parágrafos: (i) o modelo consegue captar a adicionalidade em todos os níveis que se propõe? (ii) existe algum outro aspecto da gestão da inovação ou estratégia de inovação que não está sendo contemplado pelo modelo? (iii) qual é o melhor momento para a realização da avaliação? (iv) existe algum outro evento que pode influenciar a alteração da gestão e estratégia da inovação da empresa, que não seja decorrente da participação no programa, que o modelo não consegue distinguir?

O modelo busca captar a existência de adicionalidade comportamental em dois momentos, durante a execução do projeto de inovação e após a sua execução, denominados adicionalidade no nível do projeto e no nível da empresa. A análise nessas duas dimensões foi em decorrência da expectativa de que a experiência com um projeto de P&D influencie a gestão e estratégia de inovação da empresa como um todo, e não somente no projeto apoiado, e do caráter subjetivo da adicionalidade comportamental, que pode apresentar impacto mais a longo prazo para a empresa. Assim, baseado nos estudos da OECD (2006) e de Clarysse, Bilsen e Steurs (2006), o modelo fez a divisão do estudo nessas duas dimensões. A análise das unidades de pesquisa comprovou a importância de se avaliar a adicionalidade nas duas dimensões, uma vez que evidenciou a existência de adicionalidade comportamental no nível do projeto e adicionalidade comportamental no nível da empresa em intensidades diferentes. A empresa Farmacore, por exemplo, apresentou adicionalidade no nível da empresa com mais intensidade, sendo que o programa impactou mais na gestão e estratégia da empresa do que para o projeto especificamente.

A teoria de gestão e estratégia de inovação discutida pelos autores Tidd, Bessant e Pavitt (2008), Takahashi e Takahashi (2007), Tigre (2006), Reis (2004), Clark e Wheelwright (1993), Ulrich e Eppinger (2008), Cooper (1994), Trigueiro (2010), Nelson e Winter (1977), Dosi (1982), Chesbrough (2003), Pavitt (1990) e Freeman e Soete (1997) ofereceu subsídios para a definição das variáveis dependentes do modelo apresentadas no Quadro 13. Além desses estudos, os trabalhos da OECD (2006), Georghiou (2004), Hsu, Horng e Hsueh (2009) e Clarysse, Bilsen e Steurs (2006) também orientaram na criação do modelo. A literatura levantada favoreceu a avaliação da adicionalidade comportamental no dimensionamento do projeto e na gestão do projeto, no nível do projeto, e na estratégia de inovação e na gestão da inovação, no nível da empresa. A relevância dessa divisão foi validada por meio do estudo das unidades de pesquisa, uma vez que organizou e orientou a condução da pesquisa e da análise

dos dados. Assim, como nas dimensões do horizonte de tempo (nível do projeto e nível da empresa), as dimensões de estratégia e gestão de inovação também foram percebidas em intensidades distintas. Outra vez pode-se citar o exemplo da Farmacore por ter apresentado adicionalidade mais intensa na sua estratégia de inovação do que na gestão de inovação.

Para complementar a avaliação da gestão da inovação, podem ser incluídas questões referentes à ampliação na rede de contatos, como fornecedores, clientes e parceiros. A ATCP afirmou que a Subvenção, por ter elevado o status da empresa, também proporcionou a ampliação da rede de contatos.

As variáveis intervenientes apresentadas no Quadro 12, que permitiram tecer relações entre adicionalidades comportamentais no nível da empresa e no nível do projeto e o perfil da empresa e do projeto apoiado, foram definidas com base na característica do programa e nos trabalhos de avaliação de instrumentos públicos citados anteriormente. O modelo proposto, apesar de focar na análise da adicionalidade comportamental, também englobou dentre as variáveis intervenientes, variáveis relacionadas à adicionalidade de entrada e saída, já que pode haver interferência dessas na adicionalidade comportamental. Verifica-se, assim, a dificuldade de desassociar as adicionalidades, mesmo sendo o foco a adicionalidade comportamental, há de ser analisar todo o contexto da adicionalidade de entrada e saída.

Para superar a dificuldade de captar a subjetividade da adicionalidade comportamental, o modelo construído seguiu o sugerido por Falk (2007) e baseia-se em indagações diretas aos atores envolvidos. Entretanto, o modelo construído não realiza comparações das empresas que foram beneficiadas pelo programa com empresas que não foram beneficiadas, como foi realizado no estudo de Falk (2007). Para avaliar a adicionalidade no dimensionamento do projeto, os entrevistados devem imaginar um cenário contrafactual de não aprovação do projeto pela FINEP se ele seria desenvolvido pela empresa com outras fontes de recursos e quais seriam suas características. Além da utilização de cenário contrafactual, defendida por Hsu, Horng e Hsueh (2009), o modelo compara as características do projeto apoiado por outros projetos desenvolvidos anteriormente pela empresa, tanto projetos realizados com recursos próprios como com recursos de fomento, método de análise comparativa de situações similares defendido por Larosse (2004). Para reforçar a avaliação do dimensionamento do projeto, pode-se incluir no modelo o questionamento do motivo de o projeto não ter sido desenvolvido pela empresa anteriormente.

Para captar adicionalidades na gestão da inovação e da estratégia de inovação, utiliza-se a comparação antes e após o projeto. Indaga-se aos atores como se deu a gestão da inovação do projeto em comparação com a gestão de outros projetos desenvolvidos pela

empresa e como se dá atualmente a gestão de inovação da empresa. Também deve ser avaliada como a experiência com o projeto e seus resultados podem ter influenciado em alterações na estratégia de inovação da empresa. A técnica de comparação antes e após projeto mostrou-se eficaz, uma vez que por meio dela foi possível avaliar, por exemplo, a formalização do processo de inovação para as empresas Nanox, Cientistas Associados e ATCP.

Em relação ao momento para a realização da avaliação, verificou-se mais efetividade da avaliação na dimensão da empresa para as empresas que já tinham encerrado o projeto, pois já tinham recebido *feedback* do mercado e assim conseguiam reavaliar sua estratégia. A análise da empresa Vitrovita, por exemplo, foi prejudicada por não ser possível perceber o impacto financeiro e mercadológico que o produto vai gerar na empresa. Uma possibilidade para elevar a eficácia da avaliação seria a sua realização em etapas, no momento da sua aprovação, durante a execução do projeto e após o seu término. Corroborando essa afirmativa, tem-se a análise da empresa Cientistas Associadas, que foi favorecida pela existência de uma pesquisa realizada na empresa sobre a sua gestão da inovação no momento em que estava sendo iniciado o projeto de subvenção. Assim, não houve uma distorção de tempo da realização da gestão da inovação com a sua avaliação pela pesquisadora.

Por fim, resta a discussão de outros fatores ou eventos que possam ter afetado a gestão e estratégia de inovação das empresas além da participação no programa. Verificou-se, principalmente para as empresas Farmacore, ATCP e Nanox, que a participação no programa subvenção econômica permitiu o seu amadurecimento, porém outros fatores podem ter contribuído para isso, como a existência de outros fomentos ou investidores, a realização de outros projetos e por serem empresas que já passaram por uma incubadora de empresas. Porém, apesar da influência desses fatores, foi possível verificar que a Subvenção apresentou um papel fundamental em empresas como a Farmacore, Nanox e ATCP, uma vez que representou um projeto de magnitude e complexidade relevantes para as empresas, o que as levou a repensarem suas estratégias e gestão. Para a Cientistas Associados, a Subvenção também foi importante para o seu amadurecimento, apesar dos fatores citados anteriormente também terem contribuído, por permitir que a empresa ousasse e arriscasse a dominar uma tecnologia pouco explorada por empresas nacionais.



## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

Diversos autores tratam a necessidade de as empresas gerenciarem seu processo de inovação para reforçar sua posição competitiva (SCHERER; CARLOMAGNO, 2009; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; PAVITT, 1990) e de procurarem estratégias competitivas coerentes com as mudanças impostas pelo ambiente (BATEMAN; SNELL, 2006; WRIGHT; KROLL; PARNELL, 2010). Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), o sucesso da inovação depende, além das fontes técnicas, de competências para gerenciá-las. Seguindo essa lógica, para cumprir com o objetivo da Subvenção Econômica de promover o incremento da competitividade das empresas e da economia do país (FINEP, 2010) é preciso, além de proporcionar recursos financeiros e humanos, assegurar que as empresas possuam competências para lidar com a gestão da inovação. É preciso avaliar se a Subvenção está favorecendo as empresas a estabelecerem relações, detectarem oportunidades e tirarem proveito das mesmas.

Diante do exposto, este trabalho propôs um modelo para a análise da adicionalidade comportamental das empresas beneficiadas pelo programa de Subvenção Econômica e o aplicou em cinco microempresas de base tecnológica beneficiadas por ele, de forma que o objetivo é explorar de que maneira a participação no Programa de Subvenção Econômica pode modificar a estratégia e gestão de inovação dessas empresas. Mais especificamente para as microempresas de base tecnológica, que, em geral, conforme Fernandes, Cortês e Pinho (2004), Pinho, Fernandes e Cortês (2007) e Santos e Pinho (2010), não apresentam gestão tecnológica estruturada, focam a sua atuação em nichos de mercado com tecnologia de segunda geração e a sua expansão acaba sendo dependente de diversificação por meio da plataforma tecnológica desenvolvida, o modelo precisa captar se o programa de subvenção está favorecendo que essas empresas estruturem sua gestão e estratégia de inovação para identificar e explorar as oportunidades tecnológicas e de mercado e não fiquem dependentes de uma única inovação.

As empresas avaliadas, apesar de terem atuação em áreas distintas, possuem perfil semelhante, são todas microempresas de base tecnológica com até 11 anos de existência e com relacionamento próximo com universidades, uma vez que são formadas por pesquisadores e estudantes de pós-graduação, além de ter parcerias com os laboratórios das universidades. Além disso, todas as empresas tiveram passagem por uma incubadora de empresas e, com exceção, da ATCP, possuem uma estreita relação com órgãos de fomento, sendo que suas atividades de P&D são altamente dependentes do financiamento dessas

instituições. Somente para a ATCP a Subvenção Econômica foi a primeira e única experiência com financiamento governamental. Das cinco empresas avaliadas, duas, a Farmacore e a Vitrovita, ainda não estão comercializando os produtos originários de suas pesquisas. Já em relação ao perfil do projeto, exceto para a Vitrovita, são produtos chave para a empresa. Para a Farmacore, Nanox e ATCP, o projeto apresenta magnitude superior aos projetos que já vinham sendo desenvolvidos pelas empresas, portanto, apresentaram um marco para elas.

As empresas que tinham o projeto da subvenção como chave para seu negócio e ele era mais complexo do que outros projetos desenvolvidos anteriormente foram as que apresentaram adicionalidade comportamental mais intensa. Pode-se destacar as empresas ATCP e a Nanox, que tinham projetos com essas características, e aprimoraram a sua forma de gestão da inovação, além disso, os projetos foram considerados um marco para as empresas também na sua estratégia de inovação. A Cientistas Associados, que possuía projeto chave para o negócio, porém não distinto com os que já vinha desenvolvendo, também apresentou alteração em sua gestão de inovação, entretanto, foi mais em decorrência da necessidade já sentida anteriormente de ter uma metodologia de gestão de projetos para evidenciar aos seus clientes. A empresa utilizou o projeto da Subvenção para implantar a metodologia, uma vez que era um projeto de impacto para a empresa. Por outro lado, a Vitrovita, que o projeto não era chave para o negócio e nem distinto dos já realizados, não apresentou alterações significativas em sua gestão e estratégia de inovação. Porém, vale ressaltar que esse projeto ainda está em andamento, podendo trazer impactos futuros para empresa.

Neste estudo foram testadas seis proposições, apresentadas na seção 6.4, sendo a primeira referente à eficácia do modelo de avaliação, as proposições de 2 a 5 referentes à geração de adicionalidade comportamental nas empresas devido à participação no programa da FINEP, e a última proposição referente à geração de adicionalidade comportamental em decorrência do relacionamento com os agentes da FINEP. O estudo mostrou que podem ser aceitas as proposições 1 a 5, conforme discussão a seguir.

O modelo desenvolvido baseia-se no conceito de adicionalidade comportamental discutida por Geourgiou (2004) e nos modelos de avaliação de instrumentos de incentivos à inovação levantados na literatura, em especial os desenvolvidos em Clarysse, Bilsen e Steurs (2006), Hsu, Horng e Hsueh (2009) e OECD (2006). A contribuição principal deste modelo foi em pautar nas teorias de gestão e estratégia de inovação como forma de captar as possíveis adicionalidades comportamentais no nível do projeto e da empresa, dimensões que foram abordadas pelos trabalhos acima referenciados, e em captar as adicionalidades por meio da



comparação do projeto avaliado com outros projetos desenvolvidos pelas empresas. A eficácia do modelo foi construída por meio do seu aprimoramento durante a sua aplicação com as cinco microempresas de base tecnológica apoiadas pelo programa de subvenção econômica de 2006, comprovando, portanto, a primeira proposição da pesquisa. Foi possível captar, conforme será descrito a seguir, que as empresas apresentaram adicionalidade comportamental em intensidades distintas no nível do projeto e no nível da empresa e também para a dimensão da gestão da inovação e da estratégia da inovação.

A abordagem de adicionalidade comportamental do modelo não pretende substituir as avaliações já realizadas pela FINEP (FINEP, 2010a) e sim ser de caráter complementar. Conforme defendido por Larosse (2004), o modelo é baseado em análises comparativas de situações similares, o comportamento do beneficiário é tido como central e acredita-se que o governo deixa de ter um papel meramente redistributivo para ter um papel catalisador, sendo a interação entre o governo e as empresas central para a geração de adicionalidade. O relacionamento da FINEP com as empresas beneficiadas e sua influência na gestão e estratégia de inovação é tema da proposição seis, abordada a seguir.

As conclusões indicam que, com exceção da uma empresa, todas as outras demonstraram ter gerado adicionalidade comportamental com a experiência da Subvenção Econômica, sendo assim, podem ser aceitas as proposições dois, três, quatro e cinco, que tratam respectivamente que as empresas beneficiárias da Subvenção Econômica alteraram o dimensionamento do projeto desenvolvido com recursos da subvenção (P2), e alteraram a gestão do projeto (P3), a estratégia de inovação (P4) e a gestão da inovação no nível da empresa (P5) com a experiência do programa. Em relação à proposição dois, no dimensionamento do projeto, a subvenção econômica permitiu que eles fossem realizados pelas empresas, nenhuma delas afirmou que ele poderia ser realizado com recursos próprios, quando seriam realizados, seriam com recursos também de fomento, nesse caso o projeto seria fragmentado, ou se buscaria uma parceria com empresa privada. Para três das empresas, a subvenção também permitiu elevar a magnitude dos projetos, se comparados com outros projetos antes desenvolvidos por elas, uma vez que envolvia mais recursos e tempo de desenvolvimento. Assim, pode-se afirmar que o recurso da subvenção trouxe adicionalidade em relação ao dimensionamento do projeto, principalmente em relação às metas e escopo.

Para quatro empresas avaliadas, a subvenção econômica permitiu ou está permitindo dominar uma nova tecnologia e concretizar uma plataforma tecnológica. Assim, a finalização do projeto as levou a alterar as características das atividades de inovação que se objetiva realizar nos próximos anos. Pretende-se explorar essa plataforma por meio de realização de

inovações mais incrementais, de baixo risco e de curto prazo, e por meio também de recursos próprios. Essas empresas não pretendem parar de realizar projetos com características mais radicais e de alto risco, no entanto, sem investimentos próprios, mas sim continuar a realizá-los com recursos de fomento. Com exceção de uma, todas as empresas, desde o início de suas operações e devido às exigências e restrições de órgãos de fomento, focaram em atividades de P&D com elevada relação risco/retorno e de longo prazo, porém essa exigência pode fazer com que elas posterguem o contato com o mercado e pode prejudicar na identificação de oportunidades de atuação. Entretanto, o amadurecimento e concretização da plataforma tecnológica que a subvenção econômica proporcionou às empresas fizeram com que elas repensassem sua estratégia de inovação, passaram a trabalhar com metas mais palpáveis, menos ambiciosas e mais de curto prazo, o que distancia de um caráter científico dos projetos para um caráter de inovação.

A gestão de inovação também foi beneficiada em decorrência da subvenção econômica, três empresas alteraram substancialmente as ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento de novos produtos, o tornando mais formal e sistemático. Essas alterações foram estendidas a outros projetos desenvolvidos pelas empresas. Para as outras duas empresas, as alterações foram mais perceptíveis na gestão dos recursos financeiros e do cronograma de execução. Conforme defendido por Tidd, Bessant e Pavitt (2008), as empresas devem desenvolver habilidades fundamentais para adquirirem capacidade de gerenciar a inovação. Pode-se dizer que a experiência com a subvenção fez com que as empresas desenvolvessem algumas dessas habilidades apontadas pelos autores, como reconhecimento do ambiente, alinhamento da estratégia do negócio e a mudança proposta, execução dos projetos, aprendizagem sobre o processo de inovação, desenvolvimento da empresa.

Rozenfeld et al. (2006) defendem a utilização de um modelo geral para a gestão da inovação, um modelo que engloba a gestão estratégica e gestão operacional e que, portanto, favorece o desempenho eficaz e eficiente do processo de desenvolvimento de novos produtos. Nesse sentido, as empresas Nanox e Cientistas Associados, formularam, a partir do projeto de subvenção econômica, um modelo de referência para o processo de desenvolvimento de novos produtos da empresa. Nesse sentido, o programa proporcionou que essas empresas tivessem suas atividades de P&D estruturadas, ao contrário da característica das microempresas de base tecnológicas apresentadas por Fernandes, Cortês e Pinho (2004), Pinho, Fernandes e Cortês (2007) e Santos e Pinho (2010).

A sexta e última proposição da pesquisa afirma que o relacionamento com a FINEP e seus agentes favorece a geração de adicionalidades comportamentais nas empresas

beneficiadas. O relacionamento com a FINEP e seus agentes fez com que elevasse a preocupação das empresas, principalmente, na formalização da gestão dos recursos dos projetos e do seu cronograma, que são os aspectos de maior controle pela FINEP. O relacionamento fez também com que as empresas passassem a analisar o ambiente externo, entretanto, foi principalmente no momento da submissão do projeto. Durante a execução dos projetos, somente uma das empresas relatou ter sido solicitada pela FINEP para entregar informações sobre o mercado e potenciais parceiros. Somente para uma das empresas analisadas a falta de flexibilidade da FINEP sobre os objetivos propostos no projeto pode restringir o desenvolvimento criativo, as outras empresas não apontaram que o controle e monitoramento da FINEP podem levar a essa restrição.

Apesar da contribuição que o relacionamento com a FINEP trouxe para a formalização de alguns aspectos da gestão do projeto e para o monitoramento do ambiente externo, não se pode afirmar que ele gerou adicionalidades comportamentais significativas nessas empresas. Nesse sentido, ficam alguns pontos para fomentar a discussão de como a FINEP poderia realizar o controle e acompanhamento dos projetos a fim de favorecer a geração de adicionalidades comportamentais, como: (i) a exigência de que as empresas utilizassem um software ou sistema para gerenciamento do projeto, que também já seria utilizado para as prestações de contas parciais tanto dos aspectos técnicos como financeiros, assim evitaria o retrabalho das empresas no momento da prestação de contas e as forçaria a utilizar uma ferramenta de gestão de projetos; (ii) a elevação da exigência relacionada ao levantamento de dados de mercado e da criação de uma proposta de comercialização do produto a ser gerado durante a execução do projeto; (iii) aprimoramento da ferramenta de busca de projetos e pesquisadores apoiados pela FINEP, a fim de que seja um banco de compartilhamento de informações e uma possibilidade de interação e criação de sinergias entre os projetos apoiados pela instituição. Não se espera que a FINEP crie um sistema burocrático para as empresas, mas sim, ao exigir maior planejamento e controle das suas atividades, elas possam elevar suas competências na gestão da inovação e perseguir suas metas estratégicas.

A discussão dessas proposições responde a questão desta pesquisa, apresentada na seção 1.1. Conclui-se que o modelo de avaliação da Subvenção Econômica desenvolvido e a sua aplicação nas microempresas de base tecnológica foi capaz de evidenciar as modificações no comportamento dessas empresas em termos de gestão e estratégia de inovação, uma vez que se verificou a formalização e sistematização das atividades de P&D por elas realizadas, que os projetos foram realizados com elevação de metas e escopo, que as empresas passaram a realizar atividades com caráter mais de curto prazo e com menor relação risco/retorno, e que

houve elevação da orientação para o mercado. Entretanto, há de se considerar as limitações do estudo, uma vez que outros fatores, além da participação no programa de Subvenção Econômica, pode ter influenciado na geração de adicionalidade comportamental, como a existência de outros órgãos de fomento e a própria trajetória da empresa.

Esta pesquisa trouxe uma nova perspectiva para as avaliações de políticas públicas de inovação no Brasil, por considerar que a contribuição do instrumento de incentivo à inovação não deve trazer resultados pontuais ou ter caráter redistributivo de recursos, mas sim pode elevar a competência inovativa das empresas por eles beneficiadas, seja no aprimoramento de suas ferramentas ou processo de inovação ou por alterar de forma substancial e positiva a sua estratégia de inovação. Diante do discutido, espera-se que os instrumentos de inovação possam fortalecer as habilidades de gestão da inovação e a cultura de inovação nessas empresas. O modelo desenvolvido neste estudo foi eficaz por detectar que o instrumento de subvenção econômica da FINEP elevou a competência inovativa das empresas por ele beneficiadas nas suas variadas dimensões. Ressalta-se que não se pretende esgotar a discussão a respeito da avaliação da adicionalidade comportamental, muito pelo contrário, espera-se que este estudo possa fomentar novos estudos e discussões e favorecer a avaliação sistemática dos programas públicos brasileiros também por essa perspectiva. O item seguinte traz as limitações enfrentadas pela pesquisa e sugestões de pesquisas futuras.

### **8.1 Limitações do estudo e sugestões para estudos futuros**

A principal limitação do estudo é relacionada à dificuldade de se avaliar os instrumentos de políticas para C&T&I, devido à diversidade de objetivos, atores e usuários envolvidos e a influência do contexto em que estão inseridos. Também se pode considerar uma limitação do estudo os tipos de dados levantados para a análise. A pesquisa baseou-se no levantamento de dados que tratam das percepções das pessoas sobre os fatos, essa percepção é subjetiva e pode resultar em dados distorcidos.

Outra limitação está no tempo de análise da pesquisa. Foi proposta a avaliação dos impactos dos projetos de subvenção econômica do ano de 2006, que são referentes ao primeiro edital de subvenção econômica lançado pela FINEP, entretanto, como esses projetos ainda estão em fase de finalização ou foram recém finalizados pela empresa, podem não ter apresentados todos os seus efeitos na organização no momento da avaliação.

A realização deste estudo criou oportunidades para exploração futura, assim, ele não tem o intuito de finalizar a discussão da avaliação do programa de Subvenção Econômica da FINEP, ao contrário, abre caminho para novos trabalhos e discussões. Sugere-se a expansão

da avaliação para outras empresas e portes de empresas, por meio de uma pesquisa quantitativa, para que possa ser realizada uma comparação dos seus resultados. Acredita-se que o modelo de avaliação criado neste estudo pode ser facilmente adequado às empresas de médio e grande porte, devendo assim ser validado por meio de uma aplicação semelhante a esta realizada. Acredita-se também que esse modelo pode ser adequado para a avaliação de outros instrumentos de incentivo à inovação, tanto da FINEP como de outros órgãos de fomento, sendo assim, também uma sugestão para trabalhos futuros.

Outra oportunidade de exploração futura está na avaliação se o aprimoramento da gestão e estratégia de inovação por este estudo abordado traz resultados para a empresa em termos de adicionalidade de entrada e saída no longo prazo, conforme apresentado no modelo da pesquisa (Figura 10) da seção 6.3.

Além disso, a partir dos resultados desta pesquisa pode ser desenvolvida uma metodologia de gestão da subvenção para micro e pequenas empresas que são fomentadas por recursos públicos, especialmente a Subvenção Econômica.



## REFERÊNCIAS

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Balço PITCE 2005**. Disponível em: <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte-balancopitce.pdf/>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

AERTS, K.; CZARNITZKI, D. Using innovation survey data to evaluate R&D policy: the case of Belgium. **Discussion Paper nº 04-55**, 2004.

ALMEIDA, F.A.S.; KRUGLIANSKAS, I.; COTA, M.F.M.; SBRAGIA, R.; GUIMARÃES, A.T.R. Política de inovação tecnológica no Brasil: uma análise da gestão orçamentária e financeira dos fundos setoriais. **RIC - Revista de Informação Contábil**, v. 2, n 4, p. 102-116, Out-Dez/2008.

ANDRADE, T.N.. O problema da experimentação na inovação tecnológica. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, 6 (2), p.311-329, jul/dez 2007.

ANPEI. **Guia prático de apoio à inovação: onde e como conseguir apoio para promover inovação na sua empresa**. Disponível em: <<http://proinova.anpei.org.br/Home.htm>>. Acesso em: 10 fev. 2010.

ARROW, K.J. **Economic welfare and the allocation of resources for invention**. In: Nelson, R.R. (Ed.), *The rate and direction of inventive activity: economic and social factors*. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1962, pp. 609–625.

AVELLAR, A. P. M. ; KUPFER, D. Avaliação de impacto de programas de incentivos fiscais e incentivos financeiros à inovação no Brasil em 2003. In: XXXVI Encontro Nacional de Economia - ANPEC, 2008, Salvador. **Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia - ANPEC**, 2008.

BATEMAN, T.S.; SNELL, B.S. **Administração: novo cenário competitivo**. São Paulo: Atlas, 2006.

BNDES. **Informações sobre programas e instrumentos**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>> Acesso em: 14 de fev 2010.

BRASIL. Decreto nº 5.563 de 11 de outubro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 out. 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm)> Acesso em: 09 maio 2009b.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.973 de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 dez. 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm)> Acesso em: 09 maio 2009b.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.196 de 21 de novembro de 2005. Lei do Bem. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 nov. 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/LEI/L11196.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/LEI/L11196.htm)> Acesso em: 09 maio 2009c.

BURLAMAQUI, L.; PROENÇA, A. Inovação, recursos e comprometimento: em direção a uma teoria estratégica da firma. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n.1, p. 79 -110, jan.-jun.2003.

CALDAS, R.A.; SANTOS, M.M.; SANTOS, D.;ULLER, L.. Gestão estratégica em ciência, tecnologia e inovação. **Parcerias Estratégicas**, jun. 2001.

CHESBROUGH, H.W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**, spring, p. 35-41, 2003.

CGEE; ANPEI. **Os novos instrumentos de apoio à inovação: uma avaliação inicial**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos e Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento, 2009.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S .C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: The Free Press, 1993.

CLARYSSE, B.; BILSEN, V.; STEURS, B. Behavioural additionality of the R&R subsidies programme of IWT-Flanders (Belgium). In: **Government R&D funding and company behaviour - measuring behavioural additionality**. Paris: OECD, 2006.

CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; MUSTER, P.. Behavioural additionality of R&D subsidies: a learning perspective. **Research Policy**, v. 38, p. 1517-1533, 2009.

CNPQ. **Informações sobre programas e instrumentos**. Disponível em: <<http://www.cnpq.gov.br>> Acesso em: 14 de fev 2010.

CONFORTO, E. C. **Gerenciamento ágil de projetos: proposta e avaliação de método para gestão de escopo e de tempo**. 2009. 304 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

COOPER, R.G. Third-generation new product processes. **Journal of Product Innovation Management**, v. 11, n.1,pp.3-12, jan 1994.

COOPER, D.R.; SCHINDLER, P.S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003, 640 p.

CORDER, S.; SALLES-FILHO, S. Aspectos conceituais do financiamento à inovação. **Revista Brasileira de Inovação**, v.5, n.1, jan/jun 2006.

COSTA; F.L.; CASTANHAR, J.C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública – RAP**, v. 37, nº 5, p. 969-50, set/out 2003.

CZARNITZKI, D.; HANEL, P.; ROSA, J.M. Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation: a microeconomic study on Canadian firms. **Working Paper**, 05-01, 2004.

DAVID, P.A., HALL, B.H., TOOLE, A.A. Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence. **Research Policy**, 29, 497–529, 2000.



DE NEGRI, F.; DE NEGRI, J.A.; LEMOS, M.B. Impactos do ADTEN e do FNDCT sobre o desempenho e os esforços tecnológicos das firmas industriais brasileiras. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 8, nº 1, p. 211-250, 2009.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, Amsterdam, v. 11, n. 3, p. 147-208, jun. 1982.

DRUCKER, P.F. **Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios**. 4 ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

FALK, R. Measuring the effects of public support schemes on firm's innovation activities: survey evidence from Austria. **Research Policy**, 36, 665-679, 2007.

FAPESP. **Informações sobre programas e instrumentos**. Disponível em: <<http://www.fapesp.br>> Acesso em: 14 de ago 2010b.

FERNANDES, A.C.; CORTÊS, M.R.; PINHO, M..Caracterização das pequenas e médias empresas de base tecnológica em São Paulo: uma análise preliminar. **Economia e Sociedade**, Campinas, v.13, n.1 (22), p. 151-173, jan/jun 2004.

FINEP. **Relatório de avaliação do Programa de Subvenção Econômica**. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br>> Acesso em: 04 de abr 2010a.

\_\_\_\_\_. **Informações sobre programas e instrumentos**. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br>> Acesso em: 14 de ago 2010b.

\_\_\_\_\_. **Finep começa a segunda avaliação do Programa Subvenção Econômica**. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?cod\\_noticia=2450](http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?cod_noticia=2450)> Acesso em: 14 de dezembro 2010c.

\_\_\_\_\_. **Manual de Programa Subvenção Econômica Nacional 2010**. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/formularios\\_manuais/manual\\_subvencao\\_2010.pdf](http://www.finep.gov.br/formularios_manuais/manual_subvencao_2010.pdf)> Acesso em: 19 de dezembro 2010d.

\_\_\_\_\_. **Perfil das empresas apoiadas pelo Programa de Subvenção Econômica de 2006 a 2009**. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/programas/subvencao\\_perfil\\_2006\\_2009.pdf](http://www.finep.gov.br/programas/subvencao_perfil_2006_2009.pdf)> Acesso em: 20 de abril de 2011.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. MIT Press, 1997. 470 p.

GEER, H.D.; BORGLUND, T.; FROSTENSON, M.. Interpreting the international firm: going beyond interviews. In: MARSCHAN-PIEKKARI, R.; WELCH, C. (Org.). **Handbook of qualitative research methods for international business**. Cheltenham: Edward Elgar, 2004, p. 109-124.

GEORGHIOU, L. Evaluation of behavioural additionality. Concept paper. In: **“Making the difference”. The evaluation of 'behavioural additionality' of R&D Subsidies**. Bruxelas: IWT-Observatory, 2004.

GHAURI, P. Designing and conducting case studies in international business research. In: MARSCHAN-PIEKKARI, R.; WELCH, C. (Org.). **Handbook of qualitative research methods for international business**. Cheltenham: Edward Elgar, 2004, p. 109-124.

GUIMARÃES, E. A. Políticas de Inovação: Financiamento e Incentivos. In: NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: IPEA, 2008, p. 13-64.

HALL, B.H. The financing of research and development. **Oxford Review of Economic Policy**, v.18, n.1, p. 35-51, 2002.

HSU, F.M., HORNG, D.J., HSUEH, C.C. The effect of government sponsored R&D programmes on additionality in recipient firms in Taiwan. **Technovation**, 29, 204-207, 2009.

HSU, F.M.. HSUEH, C.C.. Measuring relative efficiency of government-sponsored R&D projects: a three-stage approach. **Evaluation and Program Planning**, v. 32, p. 178–186, 2009.

IBGE. Pesquisa inovação tecnológica (PINTEC). **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2008.

IPEA, UFMG. **Fundo nacional de desenvolvimento científico e tecnológico, sistema nacional de inovação e a presença das empresas: metodologia de avaliação dos resultados de conjuntos de projetos apoiados por fundos de ciência, tecnologia e inovação (C, T&I)**, 2010.

KRUGLIANSKAS, I.; MATIAS-PEREIRA, J. Um enfoque sobre a lei de inovação tecnológica no Brasil. **RAP – Revista de Administração Pública**, 39(5), p. 1011-29, Set./Out. 2005.

LACH, S. Do R&D subsidies stimulate or displace private r&d? Evidence from Israel. **The Journal of Industrial Economics**, v. 50, n. 4, p. 369-390, 2002.

LAROSSE, J. Conceptual and empirical challenges of evaluating the effectiveness of innovation policies with “behavioural additionality” (the case of IWT R&D Subsidies) In: **“Making the difference”. The evaluation of 'behavioural additionality' of R&D subsidies**. Bruxelas: IWT-Observatory, 2004.

LUSTRI, D.; MIURA, I.; TAKAHASHI, S. Knowledge management model: practical application for competency development. **The Learning Organization**, v.14, n. 2, p.186-202, 2007.

LUUKKONEN, T. Additionality of EU framework programmes. **Research Policy**, v. 29, p. 711–724, 2000.

MARSCHAN-PIEKKARI, R.; WELCH, C.. Qualitative research methods in international business: the state of the art. In: MARSCHAN-PIEKKARI, R.; WELCH, C. (Org.). **Handbook of qualitative research methods for international business**. Cheltenham: Edward Elgar, 2004, p. 5-25.

MARQUES, F. **Avaliação revela alto grau de eficiência em quatro programas da Fapesp. 2008**. Portal do Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia.php?id=95168&c=5302&q=Avalia%E7%E3o+revela+alto+grau+de+efici%EAncia+em+quatro+programas+da+FAPESP>> Acesso em: 03 mar 2010.

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia. **Indicadores de nacionais de C&T**. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2076.html>>. Acesso em: 08 maio 2009.

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Plano de desenvolvimento produtivo**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/pdp>>. Acesso em: 26 jan 2010.

MINTZBERG, H; AHISTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safari da Estratégia**. São Paulo: Bookman, 2000.

MORAIS, J.M. Políticas de apoio financeiro à inovação tecnológica: avaliação dos programas MCT/FINEP para empresas de pequeno porte. **Texto para discussão nº 1296**. Brasília: IPEA, 2007.

MORAIS, J.M. Uma avaliação dos programas de apoio financeiro à inovação tecnológica com base nos fundos setoriais e na Lei de Inovação. In: NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: IPEA, 2008, p. 13-64.

MORELI, E. C. **As contribuições do Fundo Verde Amarelo para as empresas usuárias do fundo**. 2009. 200 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

MOTA, T.L. N. G.. Interação universidade-empresa na sociedade do conhecimento: reflexões e realidade. **Ciência da Informação**, Brasília, vol. 28, nº 1, jan/1999.

NELSON, R.R.; WINTER, S.G.. In search of useful theory of innovation. **Research Policy**, v. 6, p. 36-76, 1977.

OECD. **Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3ª ed. Rio de Janeiro: OECD/ FINEP, 2005.

\_\_\_\_\_. **Government R&D funding and company behaviour - measuring behavioural additionality**. Paris: OECD, 2006.

ÖZEÇELIK, E.; TAYMAZ, E. R&D support programs in developing countries: The Turkish experience. **Research Policy**, v. 37, p. 258–275, 2008.

PAVITT, K. What we know about the strategic management of technology. **California Management Review**, v. 32, n.3, spring 1990.

PINHO, M.; FERNANDES, A.C.; CORTÊS, M.R. Inovação e inserção de mercado nas empresas de base tecnológica brasileiras. In: XII Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC, 2007, Salvador. **Anais do XII Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC**, 2007.

PMI. **Guia do conhecimento em gerenciamento de projetos – PMBoK**. 4ª Ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2009.

PORTER, M. **Vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campos, 1993. 987p.

REIS, D.R. **Gestão da inovação tecnológica**. Barueri: Manole, 2004.

ROBBINS, S.P. **Comportamento organizacional**. 9ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ROMERO, T. **Resultados do projeto avaliação de programas da FAPESP**. 2008. Agência FAPESP. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/geopi/noticias.php?id=52&desc=ok>> Acesso em: 03 mar 2010.

ROPER, S.; HEWITT-DUNDAS, N.; LOVE, J.H. An ex ante evaluation framework for the regional benefits of publicly supported R&D projects. **Research Policy**, v. 33, p. 487-509, 2004.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C., SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SALLES-FILHO, S.; BONACELLI, M. B.; CARNEIRO, A. M.; DRUMMOND, P.; SANTOS, F. O.; VIEIRA, D. Evaluation of ST&I programs: a methodological approach to the brazilian small business program and some comparisons with the SBIR Program. In: Georgia Tech Conference, 2009, Atlanta. **Anais...** Atlanta, out 2009.

SALLES-FILHO, S.; ZACKIEWICZ, M; BONACELLI, M. B.; CASTRO, P.F.D.; BIN, A. Desenvolvimento e aplicação de metodologia de avaliação de programas de fomento a C,T&I: o método de decomposição. In: XII Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica, 2007, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires, Argentina, 2007.

SANTOS, D. T.; PINHO, M. Análise do crescimento de empresas de base tecnológica no Brasil. **Produção**, v. 20, n. 2, p. 214-223, abr/jun 2010.

SCHERER, F.O.; CARLOMAGNO, M.S. **Gestão da inovação na prática: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação**. São Paulo: Altas, 2019.

SELLTIZ, et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: EPU, 1989.

SCHUMPETER, J.A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961.

TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI, V.P. **Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIGRE, P.B. **Gestão da inovação: A economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TIRONI, L.F.; KOELLER, P. Financiamento público à inovação segundo a pesquisa industrial de inovação tecnológica (pintec). **Texto para discussão no 1217**. Brasília: IPEA, 2006.

TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; MENDES, G.H.S.; JUGEND, D. Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produtos em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 117-134, jan.-abr. 2008.

TREVISAN, A.P.O; VAN BELLEN, H.M. Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção. **Revista de Administração Pública – RAP**, v. 42, nº 3, p. 529-50, maio/jun 2008.

TRIGUEIRO, M. G. S.. A Dinâmica social da prática tecnológica. **Controversias y Concurrencias Lationamericanas**, v. 03, p. 115-127, 2010.

ULRICH, K; EPPINGER, S. **Product design and development**. EUA: McGraw-Hill/Irwin, 2004.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000, 92p.

WINTJES, R.; NAUWELAERS, C. Avaliação do impacto na inovação de programas voltados à excelência em pesquisa e o desenvolvimento regional: como descentralizar a "estratégia de Lisboa" e elaborar conjuntos de políticas de inovação coerentes? In: CGEE. **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008, p. 175-210.

WRIGHT, P.; KROLL, M.J.; PARNELL, J. **Administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª Edição. Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.

ZHU, P.; XU, W.; LUDIN, N. The impact of governments fundings and tax incentives on industrial R&D investments – Empirical evidences from industrial sectors in Shanghai. **China Economic Review**, v. 17, 2006, p. 51–69.



## APÊNDICE A – PROTOCOLO DE PESQUISA

### **1 Visão Geral do Estudo de Caso**

#### *1.1 Temas do Projeto*

Subvenção Econômica; Gestão da Inovação; Adicionalidade Comportamental

#### *1.2 Título do Projeto*

Modelo para a avaliação da adicionalidade comportamental: uma aplicação em microempresas de base tecnológica beneficiadas com incentivo à inovação tecnológica

#### *1.3 Objetivo do Estudo*

Objetivo geral é explorar, por meio da criação e aplicação de um modelo de avaliação, de que maneira a participação no Programa de Subvenção Econômica da FINEP pode modificar a estratégia e gestão de inovação das microempresas de base tecnológica por ele beneficiadas.

### **2 Procedimento de Campo**

#### *2.1 Aspectos Metodológicos*

Pesquisa do tipo exploratória, de natureza qualitativa, com o uso do método de estudo de caso

#### *2.2 Caso Analisado*

Subvenção Econômica da FINEP

#### *2.3 Unidades de Análise*

Empresas beneficiadas pela Subvenção Econômica de 2006

#### *2.4 Instrumento de Coleta de Dados*

Roteiro de Entrevista Semiestruturada

Roteiro para Coleta de Documentação

Roteiro para Observação

#### *2.5 Executor da Entrevista*

Pesquisadora: Débora Segato Martins

#### *2.6 Sujeitos da Pesquisa*

Gerentes de P&D das empresas beneficiadas e agentes da FINEP responsáveis pelo acompanhamento dos projetos.

### **3 Roteiro de Entrevista Semiestruturada**

#### *3.1 Caracterização da empresa*

- Qual o porte da empresa?
- Qual o tempo de funcionamento?
- Existe departamento de P&D atualmente e antes submissão do projeto?

- Qual o investimento atual e anterior em P&D?
- Qual o histórico de relacionamento com agências de fomento?
- Qual a motivação para submeter o projeto?

### 3.2 Perfil do projeto

- O projeto seria realizado caso não fosse aprovado? Qual seria a fonte de recursos?
- O projeto está concluído? Já está sendo comercializado?
- Qual o tipo de tecnologia que envolve (incremental ou radical, nova empresa, mercado nacional ou internacional, chave para a empresa)?
- Qual o valor do projeto e a contrapartida oferecida?

### 3.3 Gestão da Inovação e Dimensionamento do Projeto Submetido

(Nesse momento deverá ser questionada a gestão da inovação do projeto submetido em comparação com a gestão da inovação antes da submissão do projeto)

- Como era o processo de convergência de invenções em inovações em termos de fontes de ideias, áreas envolvidas, fases, filtros utilizados, pontos de decisão, escopo do projeto?
- Como a empresa analisava o ambiente externo?
- Qual era a influência do ambiente externo no processo (governo, mercado, disponibilidade de serviços tecnológicos, disponibilidade de recursos financeiros)?
- Quais atores internos e externos influenciavam o processo?
- Qual era a estratégia de captação de recursos da empresa?
- Como se deu o aprimoramento dos recursos humanos pela empresa para o desenvolvimento do projeto?
- Qual a característica dos projetos antes desenvolvidos pela empresa (inovação incremental ou radical, produto novo para a empresa, mercado nacional ou internacional, risco/retorno alto ou baixo, nicho ou diversificação)?
- Caso o projeto não fosse aprovado, ele seria desenvolvido pela empresa? Compare seus resultados em termos de tempo de desenvolvimento, metas, escopo, características das atividades envolvidas, risco/retorno das atividades.

### 3.4 Estratégia e Gestão da Inovação em novos projetos

(Nesse momento deverão ser questionadas as influências na estratégia e gestão da inovação da empresa pela experiência com o projeto submetido)

- A empresa tem realizado novos projetos de P&D?
- Qual a característica dos projetos desenvolvidos atualmente pela empresa (curto/longo prazo, risco/retorno, inovação incremental ou radical, produto novo para a empresa,



- mercado nacional ou internacional, risco/retorno alto ou baixo, nicho ou diversificação)?
- Houve intensificação nas atividades de inovação da empresa (internas ou externas)?
  - A empresa expandiu metas organizacionais e domínios tecnológicos?
  - Houve alteração na posição tecnológica da empresa (líder, seguidor, imitador, tradicional)?
  - Como tem sido o processo de convergência de invenções em inovações em termos de fontes de ideias, áreas envolvidas, fases, filtros utilizados, pontos de decisão, escopo do projeto?
  - Como a empresa analisa o ambiente externo?
  - Qual é a influência do ambiente externo no processo (governo, mercado, disponibilidade de serviços tecnológicos, disponibilidade de recursos financeiros)?
  - Quais atores internos e externos influenciam o processo?
  - Qual é a estratégia de captação de recursos da empresa?
  - Como vem se dando o aprimoramento dos recursos humanos pela empresa para o desenvolvimento de novos projetos?
  - Houve maior comprometimento da administração com atividades de P&D?
  - Houve maior sistematização das atividades de P&D?

### *3.5 Relacionamento com a FINEP*

- O relacionamento com a FINEP no decorrer da execução do projeto influenciou na formalização da gestão da inovação, em termos de recursos, metas, cronogramas, aquisições, gestão de riscos, qualidade e comunicação? Esse aprendizado foi estendido para outros projetos da empresa?
- A FINEP permite a flexibilidade dos objetivos, orçamento, prazos e etapas do projeto?
- Acredita que o acompanhamento da FINEP restringe ou favorece o desenvolvimento criativo?
- Acredita que o relacionamento com a FINEP instiga monitoramento do ambiente externo?
- Qual a sua avaliação final da experiência com a Subvenção Econômica para a Gestão e Estratégia de Inovação da empresa?
- A empresa submeteu novos projetos à FINEP, qual foi o fator motivador?

### *3.6 Questões para fazer ao agente da FINEP*

- Como é feito o acompanhamento das empresas? Qual a frequência?
- Existe o envio de material do projeto?
- É possível flexibilidade do projeto, em que medida?

- Acredita que a burocratização pode restringir o processo criativo?
- Existe solicitação de envio de material de com avaliação do mercado durante a execução do projeto?
- O acompanhamento da FINEP estimula, de alguma forma, a ampliação da rede de contatos das empresas?
- Como o acompanhamento da FINEP pode influenciar na gestão e estratégia de inovação da empresa?

#### 4 Roteiro para Coleta de Documentação

- Busca por projetos aprovados pela empresa em órgãos de fomento: FINEP, BNDES, FAPESP e CNPq.
- Busca em banco de patentes
- Busca de informações sobre a empresa no site institucional e reportagens
- Questionamento à empresa por prestações de contas à FINEP

#### 5 Roteiro para Observação

- Avaliar a infraestrutura para P&D da empresa
- Avaliar a estruturação do departamento de P&D

#### 6 Esboço do Relatório do Estudo de Caso

A análise dos dados e a elaboração do relatório final de pesquisa seguirá o esboço apresentado a seguir.

