

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**A IMPORTÂNCIA DO SETOR PÚBLICO NO
DESENVOLVIMENTO DE EMPRESAS DE BASE
TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO**

ANDRÉ MIGUENS CASTELAR PINHEIRO

matrícula: nº 110051884

email: andremcastelar@gmail.com

ORIENTADORA: Prof. JULIA PARANHOS

email: juliaparanhos@ie.ufrj.br

ABRIL 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**A IMPORTÂNCIA DO SETOR PÚBLICO NO
DESENVOLVIMENTO DE EMPRESAS DE BASE
TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO**

ANDRÉ MIGUENS CASTELAR PINHEIRO

matrícula: nº 110051884

email: andremcastelar@gmail.com

ORIENTADORA: Prof. JULIA PARANHOS

email: juliaparanhos@ie.ufrj.br

ABRIL 2016

As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor

Dedico este trabalho
aos meus pais, Fernanda e Geraldo,
pelo apoio, carinho e confiança.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais pelos esforços que sempre dispensaram em minha formação pessoal e por serem minhas principais referências em termos de valores e condutas.

Agradeço, também, à minha irmã, Marcela, e à Beatriz pela companhia, confiança e carinho de sempre.

Agradeço, também, à minha orientadora, Prof.^a Julia Paranhos, pela ajuda fundamental na elaboração desta Monografia, pelos diversos conselhos de grande valia para o aprimoramento e desenvolvimento do conteúdo aqui presente, e pela paciência durante o processo de finalização do trabalho

Agradeço, também, ao Doutor Luiz Augusto Pinto, pela entrevista da Bioaptus, abrindo a porta para o estudo do caso e permitindo aprofundar os conhecimentos sobre empresas de base tecnológica.

Agradeço, também, à Prof.^a Lia Hasenclever e ao Prof. Luiz Martins de Melo, por aceitarem integrar a banca de avaliação da minha Monografia contribuindo com preciosas sugestões.

Agradeço, também, ao colega de graduação Osmani Pontes, por todo o apoio, observações e incentivos que foram essenciais para o desenvolvimento dessa Monografia.

Meus agradecimentos, finais, aos meus familiares, aos meus amigos e à todas as outras pessoas não mencionadas aqui, mas que de alguma forma estiveram comigo durante a minha vida.

RESUMO

Este trabalho de Monografia analisa a relevância da atuação do setor público no desenvolvimento das empresas de base tecnológica. Estas são empresas de pequeno porte caracterizadas por uso consistente de conhecimento técnico-científico, significativa parcela de gastos em P&D e mão de obra altamente qualificada. Tais características e a necessidade de relacionamento em mercados globais configuram grande propensão à inovação por parte das EBTs. Entre os obstáculos enfrentados por essas empresas, sobretudo no estágio inicial, está a dificuldade de financiamento devido à incerteza, informação assimétrica, longo prazo de maturação dos produtos/serviços produzidos e intangibilidade dos ativos, fatores que criam resistência ao seu financiamento, principalmente entre os agentes privados. Dada a contribuição relevante do setor tanto no crescimento econômico, quanto na geração de externalidades positivas à sociedade, e devido à aversão privada no financiamento as empresas de base tecnológica, a atuação do governo, sobretudo no financiamento setorial e na garantia da promoção de um ambiente tecnológico, é fundamental para induzir o desenvolvimento dessas empresas. A literatura mostra relativo consenso quanto à importância dessa atuação, sendo chancelada pela OECD e ainda pela experiência de países como EUA e Israel, desde a segunda guerra mundial. No Brasil, desde os anos 1970, destaca-se o papel da ação institucional por meio de programas do BNDES, da FINEP e das Fundações de Amparo à Pesquisa. De modo geral, tais programas visam o estímulo da inovação e de investimentos no setor. O objetivo da análise do caso da Bioaptus é evidenciar a relevância da atuação do setor público no crescimento das EBTs, mas também os limites que ainda existem para o seu financiamento no Brasil.

SIGLAS

ABCR	Associação Brasileira de Capital de Risco
ADTEN	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Técnico da Empresa Nacional
ANPROTEC	Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CDTN	Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear
CONTEC	Programa de Capitalização de Empresas de Base Tecnológica
CRCs	Companhias Regionais de Capital de Risco
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
EBT	Empresa de Base Tecnológica
ERISA	The Employee Retirement Income Security Act
EUA	Estados Unidos da América
FAP	Fundação de Amparo a Pesquisa
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FAPERGS	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul
FAPERJ	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIP	Fundos de Investimento em Participações
FMIEE	Fundos Mútuos de Investimentos em Empresas Emergentes
FUMIN	Fundo Multilateral de Investimentos
IRPJ	Imposto de Renda Pessoa Jurídica
MDE	Memorando de Entendimento
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIPE	Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas
S.A.	Sociedade Anônima
SBA	Small Business Administration
SBIC	Small Business Investment Companies
SEED	Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
I. AS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA.....	12
<i>I.1 Conceitos da Economia da Tecnologia e Inovação.....</i>	<i>12</i>
<i>I.1.1 O conceito de inovação.....</i>	<i>12</i>
<i>I.1.2 Tipos de Inovação.....</i>	<i>13</i>
<i>I.1.3 Naturezas da inovação.....</i>	<i>13</i>
<i>I.1.4 As fases do processo de inovação.....</i>	<i>14</i>
<i>I.1.5 A importância da inovação.....</i>	<i>15</i>
<i>I.2 Definição das empresas de base tecnológica</i>	<i>16</i>
<i>I.3 A importância das empresas de base tecnológica.....</i>	<i>18</i>
<i>I.4 Os estágios das EBTs e seu respectivo aporte financeiro ideal.....</i>	<i>19</i>
<i>I.5 O risco de financiamento em empresas de base tecnológica.....</i>	<i>23</i>
<i>I.6 As dificuldades enfrentadas pelas empresas de base tecnológica.....</i>	<i>24</i>
II. A ATUAÇÃO DO SETOR PÚBLICO NO FINANCIAMENTO AO DESENVOLVIMENTO DE EBTs.....	26
<i>II.1 As motivações da entrada do setor público.....</i>	<i>26</i>
<i>II.2 As sugestões da entrada do setor público</i>	<i>27</i>
<i>II.3 A atuação do setor público em duas economias desenvolvidas</i>	<i>30</i>
<i>II.3.1 O caso dos EUA.....</i>	<i>30</i>
<i>II.3.2 O caso de Israel.....</i>	<i>32</i>
<i>II.4 A atuação do setor público no Brasil</i>	<i>34</i>
<i>II.4.1 Histórico e contexto de apoio à inovação tecnológica.....</i>	<i>34</i>
<i>II.4.2 A atuação das FAPs, da FINEP e do BNDES.....</i>	<i>36</i>
CAPÍTULO III - ESTUDO DE CASO DA BIOAPTUS.....	44
3.1 - Perfil e Histórico da Bioaptus	44
3.2 - Caracterização do empreendedor e da empresa	45
3.2.1 - Pré Abertura	45
3.2.2 - Abertura.....	47

3.2.3 - A entrada do Fundo de Investimento Privado na sociedade	50
3.3 - Opiniões sobre atuação pública e privada	50
3.3.1 - Setor público	50
3.3.2 - Setor privado.....	52
3.4 - Análise da pesquisa de campo	53
CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO DA ENTREVISTA PILOTO	65
APÊNDICE II - FORMULÁRIOS DE ENTREVISTA OFICIAL COM O EMPREENDEDOR DA BIOAPTUS	66
<i>Bloco I - Dossiê da empresa/Infomações gerais sobre a empresa.....</i>	<i>66</i>
<i>Bloco II - Sobre a criação da empresa</i>	<i>66</i>
<i>Bloco III - Entre a criação e o começo do investimento do fundo de venture capital Bambuza Capital.....</i>	<i>67</i>
<i>Bloco IV - Sobre o aporte de recursos da Bambuza Capital</i>	<i>68</i>
ANEXO.....	69

INTRODUÇÃO

A globalização dos mercados e a economia do conhecimento alteraram fortemente o ambiente econômico, o que afetou todos os perfis das empresas. Assim, a realidade vigente passa a ser marcada pela crescente incorporação de conhecimento às atividades produtivas e pela globalização dos mercados, produtos e pessoas. Com isso, a competição dos mercados se tornou ainda mais forte e a inovação passou a ser considerada uma variável ainda mais estratégica para a competitividade e desenvolvimento das organizações e dos países (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

É nesse contexto que as empresas de base tecnológica têm recebido cada vez mais atenção e importância, devido à sua enorme sinergia com a nova economia, suas positivas externalidades para a sociedade e para o desenvolvimento econômico. De acordo com a Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores - (ANPROTEC, 2012), as Empresas de Base Tecnológica (EBTs) representam empreendimentos que fundamentam suas atividades no desenvolvimento de novos produtos/processos resultantes de pesquisas científicas e tecnológicas, e utilizam a aplicação de técnicas avançadas em que os principais insumos são o conhecimento e as informações técnico-científicas. Segundo Bollinger, Hope e Utterback (1983), as empresas de base tecnológica auxiliam consideravelmente o desenvolvimento dos países no que se refere à geração de empregos, pagamentos de impostos, exportações, pesquisa e desenvolvimento e inovações.

O apoio ao surgimento de novas empresas de base tecnológica tem se revelado como um dos fatores que contribuem para o desenvolvimento dos países. Desse modo, é de reconhecimento na literatura, que o impulso fundamental que mantém o motor capitalista em desenvolvimento advém dos novos bens de consumo, novos métodos de produção e transportes, novos mercados e novas formas de organização industrial que a empresa de base tecnológica auxilia a transformar. Nessa nova dinâmica, as EBTs podem levar a ruptura de paradigmas tecnológicos e econômicos, introduzindo mudanças drásticas na forma como produtos, serviços e processos são utilizados pelos agentes. Assim, sustentam a inovação e direcionam o crescimento produtivo (OECD, 1997).

Para as empresas de base tecnológica serem criadas e desenvolvidas, o financiamento torna-se indispensável a estas empresas. No entanto, segundo Hollanda (2010) a própria essência da criação e desenvolvimento das EBTs leva a aversão das economias monetárias no

financiamento a essas atividades. A autora atribui o longo prazo de maturação das inovações tecnológicas, a incerteza com relação ao sucesso destas inovações e a falta de garantia de ativos tangíveis das EBTs como os fatores principais para a aversão privada ao financiamento destas empresas.

Desse modo, nos últimos anos, formou-se uma visão quase consensual na literatura que aceita maior espaço na interferência do governo na promoção de um ambiente tecnológico inovador na agenda de diversos países (OECD, 1997). Tal concepção se fundamenta em virtude da importância das empresas de base tecnológica, na necessidade de fomentá-las e nas dificuldades que o setor privado tem, sozinho, para fazer o referido fomento. Assim, caso seja do interesse social que a inovação ocorra, cabe ao setor público instigar seu desenvolvimento ao invés de aguardar que as condições apropriadas para o financiamento privado apareçam espontaneamente (MAZZUCATO, 2011).

O autor desta Monografia é sócio-fundador do fundo de investimento Bambuza Capital. Trabalhando na Bambuza, o autor teve contato com a empresa Bioaptus e consequentemente com Luiz Augusto seu sócio-fundador. Houve grande admiração tanto pela empresa, quanto pelo empreendedor e sabendo das dificuldades e da trajetória que o empreendedor tinha passado, somados ao conhecimento acumulado do autor acerca do mercado de financiamento a empresas de base tecnológica, optou-se fazer sobre isso o tema da Monografia. Desse modo, utilizando a Bioaptus como caso, procura-se ilustrar a importância do setor público no desenvolvimento das EBTs.

Para atingir o objetivo do trabalho, utiliza-se também de revisões teóricas, diagnosticando especificidades mercadológicas setoriais com identificação da importância da atuação pública para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica e comparação com as experiências dos EUA e de Israel. São feitos também uma análise das instituições brasileiras de apoio à inovação. Utiliza-se como metodologia a revisão bibliográfica do referido tema acompanhada de resenha sobre elementos conceituais e um questionário respondido pelo empreendedor que complementa o estudo de caso. A hipótese central do trabalho reside na significativa importância que o setor público exerce no apoio à criação e desenvolvimento das empresas de base tecnológica, mas que ainda não é completa no caso do Brasil.

É também elemento central na metodologia desta pesquisa, o recolhimento de dados específicos e informações cruciais quanto à dinâmica do mercado em questão. Para isso, este

trabalho realizou entrevistas com o *PhD* Luiz Antônio Pinto, sócio fundador da Bioaptus. A entrevista visou obter as impressões que um empreendedor brasileiro teria de todo o processo sob o qual ele está inserido. Foram 2 entrevistas: 1 piloto com questionário no apêndice I e 1 entrevista completa com o questionário expandido no apêndice II. A primeira entrevista foi por *Skype* e a segunda pessoalmente com o empreendedor. A entrevista presencial foi realizada na incubadora privada de Belo Horizonte no dia 8 de março de 2016.

Este trabalho consiste em três capítulos, além desta Introdução e de uma Conclusão. No primeiro, comenta-se sobre o conceito de inovação, EBTs, sua importância, os estágios, riscos de financiamento e suas dificuldades. Já no segundo capítulo, visa-se a atuação do setor público frente às empresas de base tecnológica. Por fim, no Capítulo 3, tem-se um estudo de caso que ilustra a importância do setor público no desenvolvimento das empresas de base tecnológica. O estudo de caso é composto pela entrevista, seguida de comentários baseados na teoria apresentada. As perguntas feitas ao entrevistado, bem como sua respectiva autorização, encontram-se no anexo desta Monografia. A Conclusão encerra o trabalho explicitando a relevância da ação estratégica do governo, com o intuito de promover o desenvolvimento das EBTs por meio de ações de caráter direto e indireto.

I. AS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

I.1 Conceitos da Economia da Tecnologia e Inovação

Antes de analisar o contexto e dinâmica das empresas de base tecnológica é útil abordar o enfoque dos conceitos da Economia da Tecnologia e Inovação, área da economia industrial que trata dos processos de inovação e seus impactos à dinâmica econômica.

I.1.1 O conceito de inovação

A definição de inovação mais consagrada nos meios acadêmicos e científicos, aponta para o Manual de Oslo, que a define como:

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 negócio, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. (OECD, 2005).

Com visão similar, Afuah (2003) considera que ocorre inovação sempre que uma nova técnica é utilizada com a finalidade de gerar um produto ou serviço novo ou entrante no mercado e que atenda às preferências dos consumidores. O conceito de novo abrange, nesse caso, todos os produtos ou serviços que possuam menor custo de produção e/ou que incorporem um aperfeiçoamento ou algum ineditismo em suas características. Nesse sentido, inovação difere do conceito de invenção, que como lembram Garcia e Calantone (2002), está restrita somente ao âmbito dos inventores, sem gerar valor econômico.

A visão de mecanismo dinâmico é encontrada em Utterback e Abernathy (1978). Para eles, o destaque é para a fase inicial do processo tecnológico na qual predomina a incerteza. O agente inovador não detém conhecimentos sobre o destino e as características de sua tecnologia. O processo incorpora tais conhecimentos ao longo do tempo e das experiências aprendidas no desenvolvimento da ideia, contribuindo assim ao desenvolvimento da empresa, do país e gerando externalidades positivas à sociedade.

A inovação engloba também o desenvolvimento, *marketing*, distribuição, serviço, adaptação e aperfeiçoamento do produto, sendo, portanto um conceito mais amplo do que somente pesquisas básica e aplicada, como frisam Song e Montoya-Weiss (1998).

I.1.2 Tipos de Inovação

De acordo com a classificação proposta no já citado Manual de Oslo (OECD, 2005), a inovação pode ser de quatro tipos: i) produtos; ii) processos; iii) *marketing* e iv) organizacionais.

As *inovações em produtos* conferem novos atributos e potencial aos produtos e serviços. Já as *inovações em processos* representam alterações nos métodos do processo produtivo e distributivo do produto. As *inovações em marketing* significam alterações de design, embalagem, divulgação e colocação de preços dos bens. Finalmente, a *inovação organizacional* implementa novos métodos organizacionais, práticas de negócios, organização espacial do trabalho e mudanças nas relações externas à empresa.

Conforme Toledo *et al.* (2008), as empresas de base tecnológica estão associadas à inovação tecnológica, fundamentalmente de produto, o que torna o desenvolvimento de produto um processo crítico para tais empresas. De forma mais específica, nas inovações em produto ocorre a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais. Segundo Figueiredo (2005), tais inovações refletem a parcela mais visível do conhecimento tácito dos agentes envolvidos no processo.

Desta forma, este trabalho analisará a inovação pelo prisma dos produtos e serviços lançados no mercado, resultado direto do processo de desenvolvimento de produto da empresa e em especial neste trabalho, da empresa de base tecnológica.

I.1.3 Naturezas da inovação

Considerando a natureza da nova tecnologia, e seu teor inovativo, a inovação pode ser classificada em incremental e radical.

A inovação incremental é aquela que não possui caráter transformacional, adicionando assim apenas melhorias a produtos e serviços que já existem no mercado. Para Freeman (1982), inovações incrementais ocorrem de forma contínua ao melhorarem funcionalidades e características daquilo que já se encontra no mercado. Sendo assim, essas inovações não exigem grandes volumes de investimento em capital, para Song e Thieme (2009), nesses

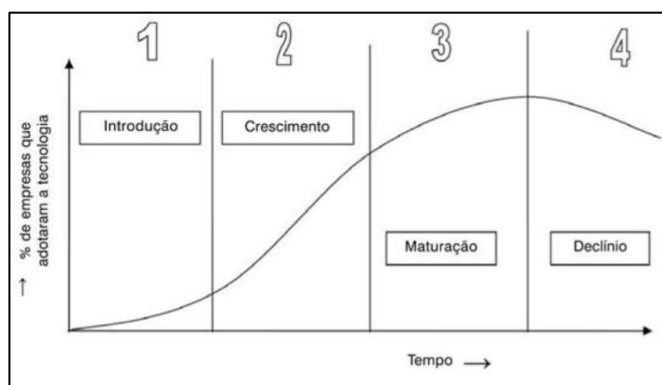
projetos consumidores podem ser consultados para detectar áreas com maior potencial de melhora de produtos existentes.

Já quando a inovação quebra paradigmas do que existe no mercado, é denominada radical, sendo uma inovação com caráter disruptivo. Segundo Freeman (1982), apresentam descontinuidade alterando a base tecnológica e combinando diversos tipos de inovação: produtos, processos e organizacionais. Exigem maiores investimentos, acarretando maiores impactos operacionais. Em função do custo e risco elevados, essas inovações são mais raras que as incrementais, como lembra Germain (1996), assim os que adotam tal inovação têm dificuldades na captação de financiamento.

I.1.4 As fases do processo de inovação

A Figura I apresenta quatro fases distintas do processo de difusão de uma tecnologia segundo o modelo em forma S. A primeira é de *introdução* do novo produto, serviço ou processo, em que um número pequeno de empresas adota a tecnologia. Nessa fase há uma grande incerteza quanto aos resultados da inovação. À medida que o inovador pioneiro tem sucesso e ocorre uma melhoria progressiva do desempenho da tecnologia, ela entra na fase de *crescimento*. O processo de difusão se acelera conforme o conhecimento acumulado aumenta e o desempenho tecnológico melhora. Sucessivas inovações incrementais são realizadas visando melhorar a *performance* e o *design* do produto, assim como investimentos para aumentar a escala do processo. Na fase de *maturação*, as vendas começam a se estabilizar, as inovações incrementais tornam-se menos frequentes e os processos produtivos se tornam mais padronizados. Na fase de *declínio*, alguns usuários deixam de usar a tecnologia em função do surgimento de outras inovações.

Figura I - As fases do processo de inovação



I.1.5 A importância da inovação

A relevância da inovação ao processo econômico é algo pacífico entre os meios acadêmico e empreendedor. Diversas concepções a respeito do processo inovativo convergem para o fato de que a competitividade e o crescimento econômico das nações repousam sobre uma consistente capacidade de inovar.

A visão de Schumpeter (1912 *apud* TIGRE, 2006) confere vital importância ao processo inovador. Para ele a inovação é o principal motor do capitalismo, sendo responsável pela quebra de um padrão econômico vigente e, por meio do processo de destruição criadora, garantindo aumentos de crescimento econômicos significativos, contribuindo para a alteração dos ciclos econômicos. Dessa maneira, os novos bens de consumo, novos métodos e novos padrões organizacionais introduzidos pela inovação, são de extrema importância ao movimento do motor capitalista (TIGRE, 2006).

Para Matesco (1993), a importância da inovação pode ser percebida no aumento da competição entre as empresas e, conseqüentemente, no desenvolvimento dos países. Plonski (2005) mostra que a inovação é cada vez mais utilizada para aumentar a competitividade de empresas em diversas estratégias de reestruturação, além de ser requisitadas por países e regiões que passam por tensões econômicas e enxergam na inovação uma possibilidade de obtenção do desenvolvimento.

A empresa desempenha papel vital nesse processo, uma vez que ela é o espaço por excelência da inovação, conferindo vida a toda trajetória inovativa, resultando em significado econômico para a mesma, como mostra Pavani (2003). Assim, as empresas inovadoras devem explorar comercialmente as inovações por meio de novos produtos e serviços, entrando em mercados ou até criando demandas para seus bens, e com uso de inéditos métodos mais eficientes (UNITED NATIONS, 2009).

As firmas inovadoras possuem compromisso com os lucros e com o processo de seleção dos projetos inovadores, que inclui todas as fases que precedem o lançamento do produto final no mercado. Logo, como destaca Melo (1994), a inovação não se restringe apenas a um lançamento novo no mercado, mas é um processo contínuo abrangendo uma dinâmica anterior a entrada no mercado pelo produto.

I.2 Definição das empresas de base tecnológica

Existem inúmeras definições sobre o que são as chamadas empresas de base tecnológica e, na literatura, diversos autores possuem a sua própria conceituação. De acordo com Lima (2012) as EBTs são aquelas centradas no desenvolvimento de novos produtos ou processos a partir da aplicação sistemática de conhecimento técnico-científico. Para Santos e Cunha (2004), são empresas que adotam ou desenvolvem processos, produtos ou serviços nos quais a tecnologia é considerada inovadora. Segundo Machado *et al.* (2001), as chamadas empresas de base tecnológica utilizam tecnologias inovadoras, têm uma alta proporção relativa de gastos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) sobre receitas, empregam uma alta proporção de pessoal técnico-científico e de engenharia, e focam em mercados pequenos e específicos.

Já para a Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC, 2012), as EBTs representam empreendimentos que fundamentam suas atividades no desenvolvimento de novos produtos/processos resultantes de pesquisas científicas e tecnológicas, e utilizam aplicação de técnicas avançadas em que os principais insumos são o conhecimento e as informações técnico-científicas. Desse modo, resumindo os elementos principais que caracterizam uma empresa de base tecnológica, descritos na literatura. As EBTs seriam empresas de pequeno porte, intensivas em atividades de P&D e com maciço uso do conhecimento técnico-científico a fim de produzir serviços e/ou bens de alta tecnologia, contando, para isso, com uma mão de obra altamente qualificada.

Uma peculiaridade das empresas de base tecnológica é a necessidade de, antes de seu nascimento, posicionarem-se em relação ao mercado internacional. Oviatt e McDougall (1995) revelam que as EBTs já nascem com a pretensão de serem globais, uma vez que a oportunidade da solução desenvolvida é maior do que a do país sede da empresa. Assim, é comum que para a realização do negócio a empresa tenha que, logo em seus primórdios, estabelecer uma rede de relacionamento que vai desde a relação com centros de pesquisas nacionais, até empresas nacionais e internacionais, passando por universidades estrangeiras. Para Baêta, Viera e Tremblay (2004 p. 13), “as empresas de base tecnológica são criadas com o objetivo de serem internacionais”.

As características expostas acima levam as EBTs a ser o tipo de empresa mais propenso à inovação, sendo por muitos, na verdade, esta a condição para o seu nascimento e desenvolvimento. A necessidade de inovação decorre da alta velocidade com que se dá o

aparecimento de novas tecnologias, gerando uma rápida obsolescência dos produtos e processos, que se tornam atrasados e, portanto não mais competitivos. Nos termos de Afuah (2003), a tecnologia empregada nas empresas de base tecnológica acaba gerando um produto tão superior (custo inferior e atributos novos ou melhores) que os produtos existentes tornam-se não competitivos. Somando-se a isso, o conhecimento usado no novo produto é muito superior ao existente, tornando este obsoleto. Portanto, as empresas de base tecnológica devem estar sempre na fronteira do conhecimento, a fim de potencializar inovações e conseguir se manter em sua rota de crescimento acelerado.

Se por um lado a definição teórica de EBTs não é consensual entre os autores, por outro lado, é de comum acordo que a origem dessas empresas aponta para a pesquisa científica. Em geral, observa-se o início do processo de pesquisa a partir de uma dificuldade percebida ou de uma necessidade de mercado a qual pode ser solucionada mediante busca de novas técnicas de conhecimento. Como consequência, a pesquisa é desenvolvida, aplicada e comercializada (HINDLE E YENCKEN, 2004). A pesquisa científica desenvolvida e iniciada pelas EBTs tem origem, na maioria dos casos, em instituições de pesquisa ou em grandes empresas. Com base em um estudo de Torkomian (1992 *apud* VARGAS, 2014) nas empresas de base tecnológica em São Carlos, revelou-se que 47,6% das empresas têm sua origem em universidades e centros de pesquisa. Carvalho *et al.* (1998) apontaram que em um universo de 120 EBTs de origem catarinenses, paranaenses e paulistanas houve um número similar de 47% de empresas provenientes de universidades ou centro de pesquisas.

Outro fator relevante na origem das EBTs é o perfil dos seus fundadores. De acordo com Cooper (1981), as empresas de base tecnológica baseiam-se primariamente no conhecimento e nas habilidades do empreendedor e que desse modo, a escolha do produto-mercado está relacionada à experiência prévia do mesmo. O autor conclui que 80-85% da natureza da empresa criada está ligada a experiência anterior do fundador. Para Ganotakis (2012) devido à complexidade das empresas de base tecnológica, é fundamental analisar o nível educacional e a experiência de trabalho na qual os empreendedores tiveram antes da abertura da companhia. Assim, de acordo com Dahlstrand (2007), os fundadores das EBTs destacam-se pela relação de proximidade com universidades e ambientes de pesquisa, o que potencializa ainda mais outro elemento relevante desses profissionais, o conhecimento técnico.

I.3 A importância das empresas de base tecnológica

A globalização dos mercados e a economia do conhecimento modificaram fortemente o ambiente econômico, o que afetou todas as empresas de qualquer tamanho ou setor industrial. Na nova economia, as empresas são distintas com base naquilo que sabem. A empresa para se sustentar no mercado usufrui do conhecimento para fazer bem e rápido novos produtos e serviços, obtendo assim vantagem competitiva (BAËTA; BAËTA-LARA; SILVA MELO, 2007). A realidade vigente é marcada pela crescente incorporação de conhecimento às atividades produtivas e pela globalização. A competição dos mercados se tornou ainda mais forte e a inovação passou a ser considerada como uma variável ainda mais estratégica para a competitividade de organizações e dos países (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Nesse novo contexto, em que a economia é baseada na “sociedade do conhecimento” (SHIMA, 2006), as vantagens competitivas dependem também de fatores intangíveis e são construídas a partir da capacidade endógena dos agentes e de sua articulação com outros agentes através de “fluxos de conhecimento”. Assim, para um país ou empresa esta vantagem, atualmente, depende da capacidade da produção de bens e serviços intensivos em conhecimento (BOSCHERINI; YOGUEL, 2000).

É nesse contexto que as EBTs têm recebido cada vez mais atenção e importância devido à sua grande sinergia com a nova economia, suas positivas externalidades para a sociedade e para o desenvolvimento econômico. O apoio ao surgimento de novas empresas de base tecnológica tem se revelado estrategicamente significativo para o desenvolvimento dos países. De acordo com Bollinger, Hope e Utterback (1983), as empresas de base tecnológica auxiliam consideravelmente o desenvolvimento dos países no que se refere à geração de empregos, pagamentos de impostos, exportações, pesquisa e desenvolvimento e inovações. Ainda segundo esses autores, as EBTs têm como características o rápido crescimento nas vendas, receitas líquidas, demanda de seus produtos e processos e ainda interação com outros setores. Essa interação favorece a criação de novas empresas, empregos, renda e dinamismo da economia (ALBERT; BERNASCONI; GAYNOR, 2002).

Na visão de Audretsch (2001), as empresas de base tecnológica representam um “agente da mudança” da indústria. O autor argumenta que elas muitas vezes representam o “motor” da atividade inovadora e os seus fundadores o “veículo” para introduzir novas concepções e ideias revolucionárias. As EBTs geram inovações aos setores chaves da nova economia do conhecimento, sendo atualmente os mais relevantes e com maior contribuição das EBTs: biotecnologia, robótica, microeletrônica, semicondutores, automação,

telecomunicação, mecatrônica, energia, tecnologia da informação (*softwares*, sistemas, redes, infraestrutura de tecnologia da informação, banco de dados, dentre outros), aeronáutica, mecânica de precisão, química e fármacos, metrologia, instrumentação, eletrônica, optoeletrônica, novos materiais, consultoria técnica.

Desse modo, a literatura reconhece que o impulso fundamental que mantém o motor capitalista em desenvolvimento advém dos novos bens de consumo, novos métodos de produção e transportes, novos mercados e novas formas de organização industrial que a empresa de base tecnológica cria e destrói. Nessa nova dinâmica são as EBTs que levam à ruptura de paradigmas tecnológicos e econômicos, introduzindo mudanças drásticas na forma como produtos, serviços e processos são utilizados pelos agentes. Assim, sustentam a inovação e direcionam o crescimento produtivo (OECD, 1997).

I.4 Os estágios das EBTs e seu respectivo aporte financeiro ideal

Antes da procura pelo financiamento, a empresa de base tecnológica deve entender qual estágio da cadeia de desenvolvimento ela está e, a partir disso, tentar captar com o agente financeiro mais compatível com esse estágio. De acordo com Hollanda (2010), os distintos níveis de inovação das EBTs e de seu estágio levam a diferentes opções de financiamento. Essas opções vão além do montante, das condições e prazos, como também em relação ao grau de envolvimento do investidor financeiro com a empresa financiada.

Segundo Pavani (2003) e de acordo com estudo da Fundação Getúlio Vargas (2008)¹, as empresas podem ser classificadas em três grandes estágios: Estágio Inicial, Estágio de Expansão e Estágio mais Avançado. O foco deste trabalho será a análise de empresas de base tecnológica em seu estágio inicial, pois possuem maiores dificuldades na obtenção de financiamento, conforme definição a seguir. Concluído o estágio inicial, isto é, quando estas se encontram no estágio de expansão e maturidade, seu produto já foi testado e a tecnologia aceita, reduzindo drasticamente o componente da incerteza. Com isso, a EBT está apta a se desenvolver com o auxílio de diversos instrumentos financeiros e em um ambiente de maior estabilidade.

No estágio inicial, as empresas estão em um estado embrionário de desenvolvimento, de alto potencial de crescimento e buscam capital para dar início para as suas operações ou

¹ “Panorama da Indústria Brasileira de Private Equity e Capital de risco”.

desenvolver o seu produto. Corresponde ao estágio mais arriscado para o agente financiador. Podem ser subclassificadas em *Semente*, *Startup* e *Early Stage*.

As empresas na fase *Semente* são aquelas que estão em fase pré-operacional, desenvolvimento de uma ideia ou de um projeto ainda em curso. Corresponde a uma fase de realização de testes de mercado, início das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento e o registro de patentes. Apresenta-se como o maior nível de incerteza e risco com relação a possíveis retornos comerciais futuros. As formas mais adequadas de obtenção de recursos nesse estágio seriam os recursos dos próprios sócios, as subvenções concedidas por instituições de fomento e o capital de investidores anjo;

Já as *Startups* são companhias em fase de estruturação, de modo geral no primeiro ano de seu funcionamento. Nesta fase, a empresa já iniciou a contratação de profissionais e já concluiu todos os estudos necessários para colocar em prática seu plano de negócios². Busca-se os primeiros clientes para testar os produtos/serviços. Nessa fase incorpora-se o capital de risco como fonte principal de financiamento;

Por fim, são classificadas em *Early Stage*, as empresas que apresentam produtos ou serviços já comercializados, ainda que em fase final de testes. Nesse estágio, a empresa está com até quatro anos de operação e é possível beneficiar-se de incentivos fiscais, adiantamentos de clientes e financiamento bancário.

Constata-se na literatura, que mesmo entre os países há diferenças nas preferências de investimento pelos estágios de desenvolvimento das empresas. Segundo Rapini (2010) na Alemanha e no Reino Unido os agentes financeiros focam em empresas em todos os estágios, com uma preferência marginal para os estágios mais avançados de desenvolvimento. No caso de Israel o financiamento é fundamentalmente direcionado a empresas nos estágios iniciais, por outro lado, no Japão são predominantemente direcionados a empresas nos estágios intermediário e final de desenvolvimento (MAYER *et al.*, 2005). A dinâmica de financiamento nos Estados Unidos ocorre com maior atenção ao estágio subsequente ao ciclo de inovação, sendo uma pequena parte destinada para as atividades de P&D (CHESNAIS;

² Corresponde a um documento de planejamento dinâmico de: i) estratégias operacionais e financeiras; ii) inserção no mercado; iii) descrição do produto/serviço, clientes, concorrentes, fornecedores e, principalmente, dos pontos fortes e fracos do negócio (DORNELAS, 2005). Geralmente feito por empreendedores que estão iniciando um negócio.

SAUVIAT, 2005). Por fim, nos países asiáticos o foco maior é no financiamento a projetos em estágios nascentes, sendo mais robustos na Índia e na China.

Tendo em vista os estágios das empresas já definidos, cabe explicar os conceitos dos principais artifícios dos financiamentos expostos. Os *recursos oriundos dos próprios empreendedores* constituem uma fonte importante na fase de estudos de viabilidade do produto, do mercado pretendido, do tamanho deste mercado, das estimativas de custos e para a realização do plano de negócios, isto é, corresponde aos recursos necessários para dar o “ponta pé” inicial para a abertura da empresa. Esta fonte de recursos, entretanto está limitada ao capital detido pelos empreendedores, estando no volume abaixo do necessário para iniciar a compra de máquinas, equipamentos, capital humano e planta da empresa.

Os *recursos não reembolsáveis* estão geralmente associados a linhas de instituições de fomento do governo e se constituem em uma fonte importante de recursos para as empresas de base tecnológica, principalmente nos estágios iniciais. Porém, o principal objetivo dessa opção são atividades contínuas de P&D, não sendo possível o gasto com fatores-chaves para expansão da empresa como: *marketing*, comercialização ou administração (PAVANI, 2003).

O *investimento anjo*, conforme aponta Botelho (2006), representa a mais antiga e maior fonte de recursos de capital para os estágios iniciais de um empreendimento. O anjo investe seus próprios recursos financeiros e humanos em empresas privadas, usualmente nos estágios iniciais e com grandes sinergias com o setor em que ele detém conhecimento teórico ou profissional. Com isso, o anjo pode transmitir além de seus ensinamentos de gestão, também seu conhecimento acerca do setor em que a empresa se encontra.

O capital de risco (*Venture Capital*) revela-se como uma inovação no financiamento de empresas de base tecnológica devido à utilização de artifícios que colaboram para reduzir as incertezas e as assimetrias entre os agentes envolvidos. Além do aporte financeiro com a contrapartida de participação acionária, os *venture capitalist*³ fornecem apoio gerencial, apresentam agentes importantes na indústria da empresa e auxiliam na estruturação das empresas investidas, atuando ativamente como sócios nos negócios segundo Domingues (2006).

³ Agente financeiro que aporta capital em empresas de base tecnológica em estágio inicial e de expansão com o objetivo de obter um retorno significativo sobre seu capital.

As fontes relativas a clientes, parceiros e fornecedores embora possam estar disponíveis para empresas no estágio inicial, se restringem ao atendimento de eventualidades relacionadas ao objeto da contratação (no caso do financiamento por meio de clientes); associadas ao objeto da parceria (no caso do financiamento de parceiros); ou para a redução das necessidades de capital de giro (no caso do crédito de fornecedores) de acordo com Ferraz (2013).

Segundo Corder e Salles-Filho (2006), os *incentivos fiscais* estão mais propensos a favorecer as empresas de porte maior, sendo menos efetivos para as EBTs. Usualmente são relacionados à redução de impostos sobre vendas e receita, se revelando, assim, pouco eficazes com as empresas de base tecnológica.

No caso dos *empréstimos bancários*⁴ a exigência de garantias reais se mostra um requisito incapaz de ser atendido pelas empresas nascentes, haja vista a elevada proporção de ativos intangíveis nesses empreendimentos e, por conseguinte, o reduzido volume de ativos físicos que podem ser utilizados como garantia. O pagamento de juros e amortizações como contrapartida aos empréstimos, por sua vez, exige da empresa a geração de caixa estável, o que, conforme já comentado, não é comum no caso das empresas em estágio inicial. Ademais, a análise das instituições financeiras tende a se amparar no desempenho passado dos empreendimentos. No caso das empresas nascentes, entretanto esse histórico não existe ou encontra-se em condições que não geram a segurança necessária aos bancos. Nas palavras de Gorgulho (1996, p. 35):

O sistema financeiro está sempre disposto a emprestar para quem não precisa porque estas firmas atendem a todos os critérios de análise econômico-financeira e ainda oferecem garantias reais para o caso de inadimplência. Esta forma de análise deixa explícito que o desempenho passado é o melhor indicador para a tomada de decisão. Sob esta forma de análise, as empresas estabelecidas em setores industriais estáveis e maduros são as mais propensas a receberem financiamento. (GORGULHO 1996, p. 35)

Desse modo, devido às incertezas, riscos e características intrínsecas em relação ao desenvolvimento das empresas de base tecnológica, conclui-se, com base na literatura comentada, que a subvenção e o capital de risco se configuram como as formas de financiamento mais adequadas para estas empresas. A subvenção sendo essencial na parte pré-operacional da empresa, em que o produto ainda está sendo idealizado e o potencial mercado pesquisado. Já os investimentos em participação correspondem a uma fonte

⁴ Geralmente por meio dos bancos públicos e agentes privados.

importantíssima de profissionalização da gestão da empresa, *networking*⁵ e proteção contra os riscos da captação por empréstimos.

I.5 O risco de financiamento em empresas de base tecnológica

Conforme comentado anteriormente, a maior dificuldade que os empreendedores das empresas de base tecnológica reivindicam é em relação ao financiamento. A aversão do investidor em financiar as inovações das EBTs se dá pela percepção de risco que o processo de desenvolvimento dessas empresas está interligado com fenômenos inerentes à inovação. Os fenômenos mais destacados por Gompers e Lerner (2001) são: incerteza, informação assimétrica e intangibilidade dos ativos. A incerteza se dá sob a ótica do mercado, do produto, dos concorrentes e das operações internas à própria empresa. Destaca-se a incerteza acerca da aceitação do produto por parte dos consumidores, da capacidade de realização da expectativa em torno do produto e da reação dos concorrentes em relação a um produto superior.

Além dos problemas citados acima, destaca-se ainda, segundo Davila *et al.* (2007): as atividades relacionadas à P&D; a aquisição de máquinas, equipamentos e *softwares*; a dependência de poucos investimentos em inovação. Assim, tais elementos materializam-se na existência de problemas técnico-econômicos com formas de resolução desconhecidas e na impossibilidade de traçar de forma precisa as consequências das ações adotadas (DOSI, 1988).

O treinamento e a aquisição de capital humano especializado, bem como a capacidade de gestão dos fundadores constituem os riscos que os empreendedores trazem aos financiadores. Portanto, de acordo com Freeman (1986, *apud* FERRAZ 2013) não é possível a qualquer agente econômico antever se os problemas técnicos envolvidos serão solucionados, se a direção de seus esforços se mostrará mais profícua do que as seguidas por seus concorrentes ou se os produtos e processos – novos ou aperfeiçoados – decorrentes das atividades inovativas serão sancionados pelo mercado.

Dessa forma, os processos inovativos das empresas de base tecnológica são um salto no desconhecido, um processo de busca de conhecimentos e oportunidades de mercado cujos resultados são incertos (TEECE, 1986). Com isso, são afetados tanto a vontade do investidor

⁵ Muito importante para empresas de base tecnológica, principalmente em estágios iniciais, devido à aversão de clientes, do mercado, de parceiros e até de novos investidores aos produtos/serviços oferecidos por tais empresas.

aportar capital, quanto o desejo das instituições financeiras concederem crédito para essas empresas (IHA, 2003).

Segundo Hollanda (2010), para desenvolver e comercializar a inovação, as empresas de base tecnológica despendem grande parte de seus recursos no seu processo de aquisição de conhecimento técnico e na aplicação de seus resultados. Isso tende a diferenciar o padrão de ativos detidos por essas empresas, o que resulta no aumento do peso relativo dos ativos intangíveis em relação aos demais ativos tangíveis detidos. Apesar da significativa importância dos ativos intangíveis para as atividades de inovação, o foco dos padrões de avaliação ainda reside basicamente sobre os ativos tangíveis. Dessa forma, as empresas com uma maior parcela de seus ativos constituída por ativos intangíveis possuem maiores chances de serem subavaliadas por potenciais investidores e instituições financeiras, conduzindo a dificuldades para a obtenção de recursos financeiros (FERRAZ, 2013).

Desse modo, o processo da inovação, longo e incerto, e a enorme dificuldade de captação de recursos para tal objetivo, desestimulam a criação de empresas de base tecnológica com inovações disruptivas. Assim, os empreendedores acabam tendo preferência por criar empresas com tecnologias defensivas ou imitativas (FREEMAN; SOETE, 1997). Isso faz com que a sociedade e os países tenham suas externalidades e desenvolvimento potencial diminuídos devido à pequena quantidade de EBTs.

I.6 As dificuldades enfrentadas pelas empresas de base tecnológica

Há inúmeras dificuldades com as quais as EBTs têm de lidar desde seu nascimento até a sua fase madura. Segundo Pinho, Côrtes e Fernandes (2002), a dificuldade mais frequentemente mencionada pelas EBTs é a falta de recursos financeiros. A complexidade e o risco do financiamento nessas empresas acarretam uma incerteza por parte dos investidores. De acordo com O'Sullivan (2006), o investimento nas empresas de base tecnológica é um processo dispendioso, já que recursos consideráveis devem ser utilizados para iniciá-la, direcioná-la e mantê-la. É um processo que leva tempo, isto é, os recursos para suportá-la devem ser comprometidos até que este esteja completo. Por fim, seus resultados são incertos, o que implica que os retornos dos investimentos inovativos não são assegurados. Além disso, a falta de garantias e o fluxo de caixa negativo e instável (principalmente no caso das EBTs nascentes) tornam quase que inviáveis a captação financeira por parte dessas empresas.

Outra dificuldade que as empresas de base tecnológica enfrentam é em relação à aceitação dos consumidores e do mercado com o seu produto. Min, Kalwani e Robinson (2006) argumentam que produtos consideravelmente novos são frequentemente custosos e não confiáveis quando aparecem pela primeira vez no mercado. Devido aos altos níveis de incerteza do mercado e da tecnologia, eles enfrentam baixa aceitação dos potenciais usuários. Uma fonte chave das incertezas do mercado origina-se na preocupação do consumidor em relação à capacidade do novo produto em fornecer os benefícios prometidos.

Em relação às dificuldades referentes aos empreendedores, é consenso na literatura que estes têm um grande tormento em relação aos aspectos gerenciais. Os fundadores das empresas de base tecnológica são profissionais oriundos dos centros de pesquisa e universidades, focados em sua área técnica de interesse. Desse modo, aspectos como finanças, gestão de pessoas, processos empresariais foram pouco ou quase não vistos por esses empreendedores. Segundo Baêta, Baêta-Lara e Silva Melo (2006) embora possuam inegável conhecimento no *core technology* da empresa, detêm um conhecimento precário na área de gestão. Essa falta de experiência traz problemas significativos em relação à captação necessária de recurso, utilização desse recurso para as atividades operacionais e de P&D da empresa e até problemas com gerenciamento de capital humano.

Por fim, em relação às dificuldades externas enfrentadas pelas EBTs pode-se destacar: a ausência de infraestrutura adequada; instalações não satisfatórias; canais inadequados de distribuição e suprimento de serviços complementares necessários; qualidade irregular dos produtos; dificuldades de obtenção de matérias primas e componentes; ausência de padronização, escala e produção (BAÊTA; BAÊTA-LARA; SILVA MELO, 2007). Além disso, Cooper (1981) também identifica outras dificuldades: ausência de reputação e de ganhos advindos da escala de produção; concentração de risco em um ou poucos produtos, mercados ou pessoas e ausência de recursos para absorver os resultados de decisões ruins ou de condições desfavoráveis.

II. A ATUAÇÃO DO SETOR PÚBLICO NO FINANCIAMENTO AO DESENVOLVIMENTO DE EBTs

II.1 As motivações da entrada do setor público

A interferência do setor público na dinâmica econômica é responsável por uma intensa discussão acerca do grau de envolvimento, do momento ideal e de quais setores a esfera pública pode intervir. De acordo com Ramlogan e Rigby (2012), as principais motivações à entrada do setor público se dariam sob duas ocorrências. A primeira corresponde à assimetria de informação entre as partes no investimento realizado nas empresas de base tecnológica. Apesar da existência de veículos de investimentos mais sofisticados para lidar com esse problema, o autor defende o suporte governamental, em especial nas nascentes. A segunda justificativa é ocasionada pelas positivas externalidades que o ambiente inovador tecnológico gera. Ramlogan e Rigby (2012) argumentam que a inovação produz significativos benefícios sociais, no entanto devido a não apropriação completa dos retornos a tais investimentos pelos investidores ocorre uma situação de subinvestimento em inovação e, portanto os benefícios sociais não são realizados.

Sob outro ponto de vista, Hollanda (2010) destaca que a própria essência da criação e desenvolvimento das EBTs leva à aversão das economias monetárias no financiamento a essas atividades. A autora atribui o longo prazo de maturação das inovações tecnológicas, a incerteza com relação ao sucesso destas inovações e a falta de garantia de ativos tangíveis das EBTs como os fatores principais para a aversão do financiamento privado. Em linha com o pensamento de Hollanda (2010), Melo e Rapini (2014) constataam que “mesmo se a internacionalização, a desregulamentação e a globalização dos mercados financeiros sinalizem a possibilidade de obtenção de recursos a baixos custos, as características do investimento em inovação – longo período de desenvolvimento, incerteza inerente e alto risco – limitam a disponibilidade destes tipos de recursos”.

Assim, caso seja do interesse social que a inovação ocorra, cabe ao setor público instigar seu desenvolvimento ao invés de aguardar que as condições apropriadas para o financiamento privado apareçam espontaneamente (MAZZUCATO, 2011). De acordo com esta autora, existe uma vasta literatura que demonstra que é a taxa e a direção da inovação que definem as condições de crescimento de uma economia. Isto justifica assim, a adoção de ações por parte do Estado para induzir o desenvolvimento das diferentes dimensões do ambiente de inovação.

Apesar do capital de risco ser apontado recentemente como a principal fonte de financiamento para as empresas de base tecnológica, alguns autores possuem certas críticas que justificam a atenção do setor público para uma possível interferência. Segundo Chesnais e Sauviat (2005):

...apenas pequena parcela do orçamento de fundos de capital de risco dirigiu-se, efetivamente, a pequenas empresas de base tecnológica, tendo sido a maior parte alocada em empresas em estágios de desenvolvimento mais avançados. Além disso, é apontado que o horizonte temporal dos investimentos pode não ser adequado em grande parte dos casos para o processo de inovação. Os fundos tem um prazo específico para liquidarem suas posições, que variam normalmente entre 7 e 12 anos e, desta forma, o alvo é o valor de mercado do negócio. A inovação, por vezes, necessita de prazos maiores para se viabilizar comercialmente. Além disso, quanto mais perto da data de liquidação dos investimentos, menos propensos a aceitarem que as empresas realizem investimentos de longo prazo estariam os gestores dos fundos. Por fim, uma última crítica seria a subordinação dos investimentos em inovação ao mercado financeiro dado que o gerenciamento dos negócios se voltaria para a valorização da empresa perante o mesmo (CHESNAIS; SAUVIAT, 2005 *apud* VALLIM, 2014, p.69).

Evidencia-se, portanto, que existem diversas motivações para a interferência do setor público na construção de um ambiente propício às inovações tecnológicas. Assim, como o financiamento é um dos pilares sobre o qual se sustenta um sistema de inovação (e o capital privado para as EBTs é inadequado, principalmente nos estágios nascentes), a OECD (1997), e a maioria dos países, defende que o governo deve ter papel central nesse aspecto, disponibilizando os instrumentos para financiar as atividades. Mazzucato (2011) defende a participação do Estado em atividades muito além da criação de infraestrutura adequada para pesquisa, desenvolvimento e inovação e da definição das “regras do jogo”. Segundo a autora, o Estado ainda deve supervisionar e tomar atitudes proativas para contribuir da melhor forma possível para a criação do ambiente tecnológico. A argumentação baseia-se em evidência empírica e sustenta que o governo tem desempenhado um significativo papel empreendedor nas economias mais bem sucedidas e ainda atuou na liderança no direcionamento de tecnologias, nas quais se conquistou avanços inovadores que permitiram as empresas e a economia a se desenvolver.

II.2 As sugestões da entrada do setor público

Nos últimos anos, formou-se uma visão quase consensual na literatura que aceita maior espaço na interferência do governo na promoção de um ambiente tecnológico inovador na agenda de diversos países. Tal concepção se fundamenta em virtude da importância das

empresas de base tecnológica, na necessidade de fomentá-las e nas dificuldades que o setor privado tem, sozinho, para fazer o referido fomento. Desse modo, segundo Ferraz (2013) surgem interferências de caráter indireto – a criação de um ambiente macroeconômico adequado, melhorias nos arranjos institucionais existentes, desenvolvimento de regimes fiscais favoráveis para as empresas e investidores, estímulo à criação de um mercado acionário desenvolvido e líquido. Surgem também interferências diretas ao setor, por meio da injeção de recursos públicos em fundos de capital de risco privados, pela criação de fundos de capital de risco geridos pelo próprio governo, ou ainda através de fundos híbridos em que parte de seu *funding* é proveniente do setor privado.

Vallim (2014) reforça a importância da construção de um ambiente que favoreça a interação entre os agentes que formam o subsistema de financiamento à inovação e entre estes e as empresas inovadoras. Ainda segundo o autor, este aspecto é de extrema relevância, porque fortalece as redes de relacionamentos dos agentes e assim favorece trajetórias de aprendizado e troca de conhecimentos que facilitam a ocorrência da inovação. Vallim (2014) também adiciona como sugestões da interferência do setor público, o fortalecimento das agências de fomento e a criação de mecanismos de garantia e liquidez, especialmente para as empresas de base tecnológica em estágio inicial.

De acordo com Rapini (2010) o aumento de recursos públicos em universidades e institutos de pesquisa representa uma possibilidade de interferência positiva do governo. Com maiores recursos destinados para as atividades de pesquisa científica, as universidades e centros de pesquisa produziram mais conhecimento, poderiam originar *spin-off*⁶ de empresas de base tecnológica para comercializar o conhecimento adquirido e estariam com mais robustez para realizarem pesquisas a fim de desenvolver produtos/processos de interesse das empresas. Além disso, Rapini (2010) reforça que as encomendas do governo para produtos e serviços das empresas de base tecnológica e o custeio parcial ou total para o desenvolvimento destes podem trazer resultados positivos de três modos diferentes para as EBTs: (a) transfere os riscos para o setor público; (b) retira total ou parcialmente o custo de desenvolvimento do preço final do produto; (c) ocorrendo sucesso da inovação, os *royalties* incidentes sobre a venda dos produtos serão os responsáveis pela devolução dos custos incorridos para o desenvolvimento financiados pelo governo. Desse modo, segundo Storey e Tether (1998) diversos países utilizam esses instrumentos como forma de estímulo às EBTs.

⁶ Nova empresa originada a partir de um grupo de pesquisa de uma empresa, universidade ou centro de pesquisa público ou privado, usualmente com o foco em explorar um novo produto ou serviço de alta tecnologia.

Segundo De Paula *et al.* (2003), os principais mecanismos utilizados pelo governo a fim de suportar o desenvolvimento das empresas de base tecnológica, são o aporte de recursos sem retorno para a constituição de fundos de capital de risco e o fornecimento de garantias. As contribuições para a constituição dos fundos de capital de risco em geral são diretas, através do aporte de recursos a fundos ou linhas específicas de apoio às empresas, ou indiretos, através de incentivos tributários aos investidores (IEDI, 2005).

Por fim, a OECD (1997, *apud* VALLIM, 2014, p.69) faz a sugestão da interferência do setor público no suporte às atividades de inovação tecnológica: (i) Foco nos déficits de recursos, ou seja, direcionar a atuação do setor público as empresas de base tecnológica em estágio inicial, pois elas possuem a maior dificuldade em acessar financiamento; (ii) Tamanho apropriado do fundo: o número de fundos de pequeno porte que apóiam as empresas de base tecnológica é significativo, assim os custos fixos correspondem a uma parte importante dos custos envolvidos na operacionalização desses fundos, representando uma restrição a sua atuação. Para evitar essa restrição, os fundos apoiados pelo governo devem possuir um tamanho condizente com seus custos; (iii) Independência no gerenciamento do fundo: a atuação dos funcionários do governo nas decisões de investimento deve ser de monitoramento, mantendo as decisões a um grupo de profissionais vindos do setor privado; (iv) Suporte à gestão nas empresas: os fundos apoiados pelo governo devem oferecer não só o capital às empresas investidas, como também orientações sobre estratégia de negócios, gestão e finanças. Esse tipo de participação do investidor é conhecido como "*smart money*"⁷; (v) Atração de novos investidores: uma das finalidades do programa deve contemplar a atração de novos investimentos do setor privado maximizando a participação da iniciativa privada; (vi) Precaução com excessos: diversos fundos com grande volume de capital podem representar a oferta excessiva de recursos para o setor afastando investidores privados do mercado; (vii) Tempo restrito do suporte: a participação pública no ambiente de inovação tecnológica deve contribuir para o fortalecimento do setor privado. Portanto, na medida em que se identifique o crescimento da participação da iniciativa privada, o governo deve paulatinamente reduzir, ou mesmo eliminar sua participação.

⁷ Expressão muito usada no mercado de Capital de risco que se refere ao investidor que não apenas aporta capital, mas também atua nas decisões estratégicas da empresa, passa conhecimento para os fundadores e apresenta contatos.

II.3 A atuação do setor público em duas economias desenvolvidas

Nesta seção serão apresentados, como ilustração da ação do setor público nas atividades inovadoras, os casos de dois países desenvolvidos que obtiveram sucesso em seus processos de estímulo à inovação: EUA e Israel, economias em que a cultura do capital de risco foi mais disseminada na sociedade, servindo como referência de análise na literatura especializada. Ambos os modelos servem como parâmetro ao caso brasileiro, que será apresentado na sequência.

II.3.1 O caso dos EUA

No decurso da Segunda Grande Guerra Mundial, o governo norte americano torna-se adepto da importância das empresas de base tecnológica para o desenvolvimento tecnológico do país, o que no momento resultaria em grande vantagem para vencer a guerra. Desse modo, o gasto das forças militares foi muito importante por demandar produtos e serviços oriundos de EBTs mais consolidadas, como a *Hewlett Packard*⁸, e no estímulo à criação destas empresas para atender as novas soluções que o governo requeria. Como o conhecimento necessário para os serviços e produtos oriundos das EBTs vinha diretamente ou indiretamente das universidades norte americanas, estas entraram no foco do governo e das demandas das forças armadas, recebendo maiores orçamentos e assistências, particularmente na Califórnia e em Massachusetts (FERRAZ, 2013).

Ainda segundo Ferraz (2013), após essa experiência com as forças armadas, o governo norte americano passa a institucionalizar o apoio público às empresas de base tecnológica. Assim, em 1953 é criado o *Small Business Act*, que dá origem as *Small Business Administration* (SBA), cuja função era prover suporte financeiro, assistência e consultoria para as EBTs. Além das SBAs, a lei previa a garantia de uma parte dos contratos públicos e a venda de bens excedentes a tais empreendimentos. Em paralelo a isso, havia o contexto da Guerra Fria e quando houve o lançamento do satélite russo *Sputnik*⁹, em 1957, a reação do governo norte americano foi uma forte articulação junto às universidades e empresas com intenções de desenvolver um programa espacial. Com isso, os gastos com P&D e a demanda por produtos de alta-tecnologia por parte da indústria de defesa norte americana, cresceram fortemente gerando mais estímulos às EBTs.

⁸ Empresa fundada em 1933 na Califórnia, Estados Unidos e que na época da Segunda Guerra Mundial era especializada em geradores de sinal e teve muitas de suas ideias e produtos incorporadas à indústria naval americana.

⁹ O primeiro satélite artificial lançado ao espaço. Foi lançado pela União Soviética em 4 de outubro de 1957 sendo um marco na corrida espacial que estava sendo realizada entre soviéticos e norte americanos.

Para reforçar os objetivos do *Small Business Act* e continuar o projeto de potência tecnológica, em 1958 foi criado o *Small Business Investment Act* que introduzia as *Small Business Investment Companies* (SBIC). As SBIC referem-se às companhias de investimento privadas com a finalidade de prestar assistência gerencial e financeira para empresas de base tecnológica em estágio inicial. Essas companhias de investimento se caracterizam pela especialização em operações de empréstimos de longo prazo e em investimentos na forma de capital de risco (FERRAZ, 2013). O governo era o agente mais significativo nas fontes de recursos para as SBICs, atuando através de créditos de longo prazo. Segundo alguns autores, para cada dólar privado investido, o governo financiava mais quatro dólares. Assim, as SBICs foram uma excelente iniciativa governamental para o surgimento e desenvolvimento de EBTs e para a difusão do capital de risco, sendo até hoje consideradas uma referência enquanto política pública para o mercado de inovações tecnológicas, especialmente por ter sido uma fonte de treinamento para a primeira geração de gestores que atuam nesse mercado.

No final da década de 70, o governo americano volta a inovar em sua atuação no desenvolvimento de empresas de base tecnológica, dessa vez mais focado no ambiente dos fundos de capital de risco. Assim, houve uma série de regulamentos que possibilitaram um significativo crescimento da captação de recursos pelos fundos de capital de risco e a expansão desse veículo de investimento (TAKAHASHI, 2006). Destacam-se: o *Revenue Act* de 1978, que diminuiu a alíquota de imposto sobre os ganhos de capital de 49,5% para 28% (RAPINI, 2010); o *The Employee Retirement Income Security Act* (ERISA) “*prudent man*” *Rule* de 1974, que consistia em um guia de investimento para os administradores de fundos de pensão, permitindo-os operar com capital de risco, isto é, possibilitou que os fundos de investimento investissem até 10% de seu capital em fundos de capital de risco e o *Economic Recovery Tax Act* de 1981, que novamente reduzia a alíquota de imposto sobre os ganhos de capital (FERRAZ, 2013). Rapini constata que no longo prazo a consequência da mudança no ERISA foi mais significativa do que a redução do imposto sobre os ganhos de capital. Uma das causas refere-se aos compromissos de alocação de capital dos fundos de pensão, que no capital de risco cresceram consideravelmente passando de U\$100-200 milhões dólares durante os anos 70 para US\$ 4 bilhões no final dos anos 80.

Evidencia-se, portanto, que o período entre 1953 e 1978 nos EUA, teve como componente chave para o estímulo das empresas de base tecnológica o governo norte americano. Esse suporte aconteceu em diferentes dimensões, com destaque para a demanda por produtos de tecnologia, frequentemente vinda das agências governamentais

(HELLMANN, 2000), e o provimento de recursos para as SBIC's. Ainda segundo Hellmann (2000), a atuação do setor público norte americano foi indispensável para o desenvolvimento do ambiente de apoio a tecnologia, com foco nas empresas de base tecnológica e no capital de risco. Após esse período comentado, houve mudanças estruturais: As SBICs cederam lugar para os fundos de capital de risco privados e as fontes de recursos para as empresas de capital de risco passaram a ser constituídas predominantemente pelos fundos de pensão¹⁰. Desse modo, após a indução de um ambiente propício a inovações tecnológicas, o setor público diminui sua participação na medida em que o capital privado ganha mais destaque.

II.3.2 O caso de Israel

Segundo Avnimelech *et al.* (2004) a maciça atuação do governo israelense no estímulo ao desenvolvimento e surgimento de empresas de base tecnológica, fez com que o ecossistema de inovações tecnológica florescesse mais rapidamente do que nos Estados Unidos. A origem da atuação pública encontra-se no programa *Inbal*, criado em 1992, e com previsão de criar a *Government Insurance Company*. Essa instituição atuava pela concessão de garantias aos fundos de capital de risco privados que comercializavam na Bolsa de Valores de Tel Aviv, em até 70% da carteira inicial de capital. O *Inbal* teve atuação tímida atuando somente em quatro fundos que apoiavam empresas de base tecnológica.

Com isso, houve a tentativa por parte do governo de um novo e audacioso programa, que foi implementado em 1993 chamado *Yozma*. De acordo Avnimelech *et al.* (2002, *apud* FERRAZ, 2013, p.222, tradução nossa) esse programa teve como principais objetivos “Criar uma base sólida para uma indústria de capital de risco competitiva com massa crítica; aprender com parceiros estrangeiros restritos e adquirir *network* de contatos internacionais.”

O *Yozma* destinava-se à formação de um fundo de capital de risco do governo orientado para exercer duas funções: fazer investimentos em fundos de capital de risco privados (denominados *Yozma Funds*); e investimentos diretos em companhias de alta tecnologia, através do *Yozma Venture Fund* do governo. Com isso, os fundos privados domésticos que investiam em empresas de base tecnológica israelenses obtinham suporte do governo, compartilhando o risco com o setor privado, diminuindo a incerteza destes em investir. Além disso, havia o envolvimento de instituições financeiras nacionais e internacionais que apresentassem uma boa reputação (AVNIMELECH *et al.*, 2004).

¹⁰ Como consequência da mudança na legislação pelo ERISA “prudent man” rule de 1974.

O programa *Yozma* foi responsável pelo investimento de US\$ 100 milhões de dólares através do fundo do governo *Yozma Venture Fund* e pelo nascimento de 10 *Yozma Funds*. Estes fundos agiam como fundos híbridos, especializados em operações de investimentos nas empresas nascentes de base tecnológica, e que possuíam na época aproximadamente US\$ 20 milhões de recursos cada um (BAYGAN, 2003).

O envolvimento de instituições internacionais na promoção do desenvolvimento do ambiente tecnológico inovador israelense deu-se, majoritariamente, pelo aprendizado adquirido em seus países de origem, tanto com as EBTs, quanto no capital de risco. Assim, houve a transferência de conhecimento e a atuação de gestores profissionais no recente mercado israelense.

No entanto, o ponto que foi mais significativo para o sucesso do programa está relacionado aos efeitos indutores dos 10 fundos *Yozma*. De acordo com Ferraz (2013), no momento em que estes fundos passaram a divulgar seus resultados positivos, diversos investidores sentiram-se atraídos para iniciar novos fundos para investir em empresas de base tecnológica, alavancando cada vez mais o ambiente favorável às inovações tecnológicas. Assim, segundo Avnimelech *et al.* (2002), o programa *Yozma* foi o gatilho para expansão da nascente indústria de inovações tecnológicas e para a formação de um processo cumulativo de desenvolvimento aprimorado por *feedbacks* positivos.

Tendo em vista os resultados positivos do programa *Yozma*, em 1998 o governo israelense identificou que a atuação privada no ambiente de inovações tecnológicas já estava significativa, de modo que o governo poderia vender a sua participação. Com isso, o governo leiloou aos seus parceiros de co-investimento as participações detidas em catorze empresas e em nove fundos *Yozma* (FERRAZ, 2013).

Por fim, deve-se constatar que em 2002, o Ministério de Comércio e Indústria israelense iniciou o programa *Heznek – Seed Fund*, com ativos de US\$ 11 milhões para investimentos em *Startups*, sendo metade do capital comprometido pelo setor privado, em molde semelhante ao programa *Yozma*. O governo possui participação nas empresas limitada a 50%, não estando autorizado a indicar diretores ou interferir no gerenciamento dos empreendimentos. Depois de um período de cinco anos, os investidores privados obtêm a opção de adquirir a participação do governo, retornando a parte investida com juros (BAYGAN, 2003). Os investimentos, em sua maioria, são de no máximo US\$ 1 milhão por empresa (FERRAZ, 2013).

II.4 A atuação do setor público no Brasil

II.4.1 Histórico e contexto de apoio à inovação tecnológica

A contar de meados dos anos 1970, o setor público brasileiro tem apresentado um significativo papel como investidor e auxiliador das empresas de base tecnológica, facilitando a criação de um ambiente propício para o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Destacam-se na literatura como as três principais instituições fomentadoras deste ambiente: o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, criado em 1952 e que em 1982 incluiria em seu nome a dimensão Social, passando a ser conhecido como Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) criada em 1967¹¹ e as Fundações de Amparo à Pesquisa criadas oficialmente a partir da década de 1960. Inicialmente, esses órgãos atuaram de forma mais tímida, porém, com o passar dos anos, foram ganhando experiência e conhecimento sobre essa indústria gerando programas cada vez melhores.

No entanto, segundo Tavares (2013) este crescente progresso que o setor público realizava foi interrompido pela efervescência política e econômica pela qual atravessaria o país durante as décadas de 80 e 90. Ainda de acordo com o autor:

...esta efervescência orientou parte do eleitorado e das políticas do governo em direção a questões em torno da estabilidade, fazendo com que o apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, durante quase duas décadas, fosse, de uma maneira geral, descontinuado. Tendo o país sofrido de maneira penosa os impactos dos grandes choques do petróleo, do absoluto descontrole inflacionário, das situações de restrição externa e de uma dinâmica política tortuosa, o que se viu ao longo desses anos foi um claro rebaixamento, na hierarquia de prioridades dos governos que se sucederam, do compromisso com o investimento científico, tecnológico e inovativo. (TAVARES, 2013, p.114)

Gorgulho (1997) reforça esta constatação afirmando que a expansão do suporte estatal para as inovações tecnológicas, foi limitada por características da conjuntura econômica (instabilidade, altas taxas de juros nos mercados de títulos governamentais, dificuldades de planejar no longo prazo) e pela ausência de mecanismos regulatórios e fiscais de estímulo a esta atividade.

Com isso, sob a ótica institucional, somente em 1986 foram institucionalizadas as sociedades de capital de risco e os Fundos Mútuos de Investimentos em Empresas

¹¹ Atualmente denominada FINEP - Inovação e Pesquisa.

Emergentes (FMIEE), regulamentados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) em 1994 através da Instrução 209 (RAPINI, 2010). A institucionalização deste último foi consideravelmente relevante para a propagação das políticas de estímulo sob as quais o governo vinha se dedicando, assim, enquanto em junho de 2000 existiam 07 (sete) fundos FMIEE registrados na CVM, em 2008 o número de fundos registrados já era 27. Além disso, com base no regulamento de 25 FMIEEs que tiveram suas operações iniciadas entre 2000 e 2009, Cresciulo e Minard (2012) mostram que 76% dos recursos aportados nesses fundos são de origem pública, com destaque mais uma vez para a participação do BNDES e da FINEP.

De forma tardia também foi criada em 2000 a Associação Brasileira de Capital de Risco (ABCR) pelas administradoras de fundos e por 28 instituições do mercado de capital de risco (PAVANI, 2003) e em 2003 a instrução normativa 391 da CVM estimulou a formação de fundos de capital de risco com a criação dos Fundos de Investimento em Participações (FIPs). Os FIPs são voltados para investimentos em companhias fechadas ou abertas de pouca liquidez com efetiva participação do fundo na administração das empresas, disseminando as melhores práticas de gestão e controle (DE PAULA *et al.*, 2003).

Durante a década de 2000, ocorreu um conjunto amplo de ações favorecendo a inovação tecnológica na economia brasileira com mudanças significativas em sua agenda de política tecnológica e a definição de um novo marco legal e de novos instrumentos de incentivo à inovação. Destacam-se, nesse período, a aprovação da Lei de Inovação em 2004 e a Lei do Bem em 2005. A Lei de Inovação¹² dispõe sobre incentivos para a inovação e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Segundo Ferraz (2013) antes desse artifício legal as instituições de fomento não estavam autorizadas a aportar recursos não reembolsáveis diretamente nas empresas.

Já a Lei do Bem¹³ é o artifício legal que dá amparo ao recente apoio realizado pelo governo por meio de incentivos fiscais para inovação, seu grande atrativo é a dispensa de apresentação pelas empresas de um projeto prévio para o usufruto dos incentivos. Esta Lei representa uma ampliação significativa dos benefícios concedidos para as empresas pela Lei n° 8.661, de 02/06/1993 (CGEE 2003) e seus principais incentivos são: deduções de gastos relacionados à pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL); possibilidade de depreciação integral do valor pago em máquinas e equipamentos novos, destinados à utilização nas atividades de

¹² Lei n° 10.973, de 02/12/2004.

¹³ Lei n° 11.196, de 21/11/2005.

pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, para efeito de apuração do Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) e da CSLL¹⁴; e eliminação da alíquota do imposto de renda retido na fonte sobre remessas ao exterior destinadas ao registro e à manutenção de marcas, patentes e cultivares.

Destaca-se ainda, além das regulamentações instituídas pelo Estado brasileiro, os recursos alocados nos últimos anos pelo BNDES, especialmente pelo programa de apoio ao capital semente CRIATEC. Em moldes semelhantes à atuação do BNDES, a FINEP suporta o ambiente tecnológico inovador por meio do Programa Inovar/Inovar Semente e dos Fóruns FINEP. Por fim, salientam-se as atuações das Fundações de Amparo à Pesquisa, com foco regional.

Porém, embora seja possível identificar (a despeito de um momento de interrupção no ciclo de atuação pública) um relativo aprimoramento da participação estatal a partir do século XXI, o volume de aporte do governo às EBT's ainda parece ser insuficiente para uma maior dinamização do setor, sugerindo a necessidade de maiores incrementos futuros.

II.4.2 A atuação das FAPs, da FINEP e do BNDES

Segundo Menezes (2001), as Fundações de Amparo à Pesquisa representam uma categoria específica de fundação que destina recursos para o desenvolvimento da pesquisa nas diversas áreas da Ciência e da Tecnologia, além de interagir com o Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia. Com isso, são entidades que possuem um papel significativo nas definições da política científico-tecnológica nacional. A primeira das Fundações de Amparo a Pesquisa (FAPs) do Brasil foi fundada em 1962 no estado de São Paulo e a partir desse modelo que outros estados brasileiros passaram a estruturar suas próprias fundações. Em 1964, o estado do Rio Grande do Sul fundou a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). Em 1980, o estado do Rio de Janeiro fundou a (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) é criada em 1985. Porém, somente a partir da década de 90 o país passou a ver o crescimento das FAPs no restante dos estados brasileiros.

¹⁴ Esse benefício foi instituído pela Lei 11.774, de 17/09/2008, a partir da conversão da Medida Provisória nº 428/2008, que compunha parte do conjunto de medidas abarcadas pela Política de Desenvolvimento Produtivo do Governo Federal.

As Fundações de Amparo à Pesquisa, além da função direta mencionada acima, possuem funções indiretas importantes para o desenvolvimento do ambiente tecnológico inovador brasileiro. Segundo Ferraz (2013), a atração das FAPs pode contribuir com os fundos de capital de risco públicos e privados ao complementar conhecimentos sobre seus respectivos sistemas locais de inovação e sobre as opções de negócios na região, eventualmente disponibilizando a colocação de seus instrumentos específicos de apoio como capital de giro à disposição das empresas investidas. O autor conclui afirmando que esta complementaridade das FAPs com agentes financeiros das inovações tecnológicas reitera o potencial efeito positivo que um maior esforço de coordenação entre as instituições públicas pode proporcionar. As principais FAPs do Brasil são as dos estados de SP, RJ e MG. A seguir são comentados os principais programas de cada fundação.

Dentre os principais programas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), destaca-se o Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) criado em 1997, visando apoiar pesquisa em ciência e tecnologia, aumentar a competitividade entre empresas, estimular o investimento privado em pesquisa tecnológica, promover interação com ambiente acadêmico, entre outros. Segundo a FAPESP (2016), desde 1998 foram aprovados 1425 auxílios e 2217 bolsas para projetos de 122 municípios do estado de SP. As propostas de pesquisa se agrupam em três fases. Na primeira é feita uma análise da viabilidade técnica e científica dos projetos, nessa fase o valor máximo de financiamento previsto é de R\$ 200.000 por projeto. A empresa deve desenvolver 2/3 dos processos da fase, com o 1/3 restante podendo ser feito externamente. Na segunda há o desenvolvimento da pesquisa proposta, sendo o valor máximo de financiamento previsto de R\$ 1.000.000. A empresa é obrigada a realizar internamente metade dos processos necessários, com a outra metade podendo ser realizado externamente a ela. Na terceira fase são esperadas a viabilização comercial e industrial do produto/processo. Como exigência a participar, a empresa deve ter até 250 funcionários, ter sede e promover a pesquisa no estado de São Paulo. As candidatas devem mostrar ainda que possuem qualificação em seus quadros para desenvolver os projetos.

Já entre os programas da FAPERJ, atenção especial para os editais de 2015 que lançaram a segunda edição do Apoio à Difusão de Ambiente de Inovação em Tecnologia Digital e o Apoio a Projetos de Pesquisa na Área de Humanidades - 2015, que juntos somam R\$ 9,5 milhões e visam financiar 135 projetos.

O programa de Apoio à Difusão de Ambiente de Inovação em Tecnologia Digital visa justamente incentivar o surgimento de EBTs, fortalecendo o empreendedorismo tecnológico

no estado do Rio. De acordo com a FAPERJ (2016), os recursos previstos para este programa para 2016 somam R\$ 5 milhões alocados em 59 propostas e 147 pesquisadores envolvidos. O programa possui 3 fases. Na primeira há participação dos selecionados em atividades de treinamento, recebimento de consultoria e práticas de técnicas de gestão. Na segunda, o foco é na construção do protótipo. Por fim, na última fase, os selecionados podem permanecer no espaço de *co-working* e participam de eventos ligados ao edital.

No âmbito da FAPEMIG, destaque para o Pro-Inovação. O programa visa apoiar projetos de desenvolvimento baseados em inovação, contemplando tanto as radicais quanto as incrementais. O financiamento, de até R\$ 2 milhões por empresa, ocorre sob juros de 8% a.a. e prazo de até 60 meses, observado um período de carência de 1 ano. São alvos de financiamento, além de capital de giro, tanto ativos tangíveis, quanto intangíveis. O processo é composto por 2 etapas. Na primeira fase é feita uma análise do projeto, caso seja aprovado, o projeto passa para a segunda etapa em que ocorre a apresentação do plano de negócios seguido de detalhamento mais específico no caso do setor de Tecnologia da Informação.

Outra ação relevante da FAPEMIG é o Programa de Apoio à Indução e à Inovação Científica e Tecnológica para o Desenvolvimento do estado de MG. Esse programa procura fortalecer a integração entre setor empresarial e instituições de pesquisa do estado, de modo a gerar sinergia tecnológica facilitadora do desenvolvimento econômico. Dentre as principais ações encontram-se o apoio técnico e financeiro para inventores independentes, a capacitação de pesquisadores de instituições estaduais, captação de recursos externos para pesquisa em Minas Gerais, realização de estudos técnicos, entre outros.

No âmbito nacional, a FINEP tem papel relevante há alguns anos. A primeira experiência com o apoio a inovações tecnológicas teve sua origem com o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Técnico da Empresa Nacional (ADTEN), criado em 1976. Gorgulho (1996) argumenta que embora o ADTEN não objetivasse o financiamento, o resultado foi a possibilidade de obtenção de diversas modalidades de financiamento de risco. No ano de 1991, o programa chegou a contar com 60 operações do tipo, porém com déficits na carteira, essa modalidade de apoio no âmbito do ADTEN foi desativada (FERRAZ, 2013).

No período recente, o apoio da FINEP veio da constatação de que as empresas de base tecnológica não encontram no sistema de financiamento tradicional instrumentos adequados para financiar seu crescimento e de que a atuação pública, suportando o capital de risco, seria um dos mecanismos mais aconselháveis para o desenvolvimento dessas empresas

(HANDFAS, 2005). Com o objetivo de arquitetar um arcabouço institucional que incentivasse a cultura de investimentos de capital de risco em empresas nascentes e emergentes de base tecnológica, ajudando a completar o ciclo da inovação tecnológica, desde a pesquisa até o mercado, foram estabelecidos os programas INOVAR e o INOVAR Semente (FERRAZ, 2013).

O programa Inovar tem sua origem em maio de 2000, em parceria com o Fundo Multilateral de Investimentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (Fumin/BID). Como atividades do programa, podemos citar a criação de Fóruns de Capital de Risco com a finalidade de favorecer um ambiente altamente inovador, a participação de empreendedores, investidores, acadêmicos e entusiastas e a discussão sobre diversos temas relacionados à inovação tecnológica e seu ecossistema. Destaca-se, também, a Incubadora de Fundos INOVAR (INOVAR Fundos), cujo foco está na criação e consolidação de fundos de investimento de capital de risco para empresas de base tecnológica, a atração de investidores institucionais para o setor, assim como a disseminação de boas práticas. Entre 2001 e 2012 foram realizadas 12 chamadas públicas no âmbito do INOVAR Fundos, totalizando 18 fundos aprovados e um capital comprometido da ordem de R\$ 3,2 bilhões (FERRAZ, 2013).

Já o programa Inovar Semente tem sua origem em 2006 funcionando como uma variante da incubadora de fundos, com o objetivo de criar e consolidar fundos de investimento em capital de risco cujo foco seria destinado para as empresas de base tecnológica em estágio inicial. Até 2011, a FINEP viabilizou o lançamento de cinco chamadas públicas do INOVAR Semente. De forma agregada, as cinco chamadas públicas foram responsáveis pela aprovação de seis propostas de empresas gestoras de capital semente. Essas gestoras de capital semente possuem um capital comprometido total da ordem de R\$ 200 milhões e realizaram investimentos em 11 empresas até o final de 2012 (FERRAZ, 2013).

Pelo lado do BNDES, ainda que tenha havido algumas iniciativas no suporte ao financiamento das empresas de base tecnológica até a década de 1990, foi somente a partir desta década que o amparo a esta modalidade de financiamento ficou mais significativo. Em 1991 teve início a experiência do Programa de Capitalização de Empresas de Base Tecnológica (CONTEC), na qual o BNDES, através deste programa, realizou investimentos diretos nas empresas dispendo de regras inovadoras de governança e participação nos negócios investidos.

De acordo com Gorgulho (1996), a finalidade do CONTEC era dar suporte para as empresas de base tecnológica e que estivessem em fase inicial de maturação, não dispondo, portanto, dos costumeiros mecanismos de financiamento. Um detalhe inovador era que toda a operação do programa, isto é, análise, captação, investimento, acompanhamento, desinvestimento das empresas investidas eram realizadas por funcionários do BNDES em sua própria dependência (FERRAZ, 2013). Desse modo, essa experiência foi muito importante ao BNDES por acrescentar conhecimento técnico e experimental do investimento às empresas de base tecnológica e no modo como o setor público deveria intervir nesta questão.

Schapiro (2009) ressalta três aspectos na experimentação com o CONTEC: o monitoramento ativo, a definição de novos parâmetros para formalização dos investimentos e o desenvolvimento de alternativas de saída. Ainda segundo a autora, apesar da pequena abrangência do programa, contemplando apenas vinte empresas e um aporte global de R\$ 30 milhões, em 1996 as empresas apoiadas apresentaram um faturamento total da ordem de US\$ 130 milhões e empregaram mais de 1.700 pessoas.

No que se refere às políticas públicas, a maior dificuldade percebida na experiência do CONTEC está na falta de capilaridade dos recursos do programa, isto é, o programa não conseguia abranger todas as regiões do país, ficando muito concentrado na região sudeste.

Além desta dificuldade, o imprescindível monitoramento contínuo das empresas apoiadas e o reduzido valor das operações do CONTEC, acarretavam um custo transacional muito elevado com o programa, quando comparado às demais linhas do BNDES (FERRAZ, 2013). Assim, tendo em vista a experiência e os ensinamentos obtidos com o CONTEC, o BNDES mudou sua forma de atuação focando no suporte e na atuação das instituições privadas que financiavam as empresas de base tecnológica, dando início às Companhias Regionais de Capital de Risco (CRCs). Essas companhias deveriam ser privadas, capitalizadas em uma combinação entre o capital privado e o capital do setor público e o investimento deveria ser exclusivamente em empresas da região em que as CTCs situavam-se. Este último aspecto é destacado por Gorgulho (1996), em que traria consigo a vantagem dos investidores possuírem melhor conhecimento dos aspectos locais, menores custos de deslocamento e também um apoio gerencial mais próximo.

Um dos principais aprendizados com a experiência das CRCs foi a dificuldade de captação de recursos privados para o financiamento das empresas de base tecnológica e a identificação de que a estrutura dos FMIEEs era superior as da *holding*, adotadas pelas CRCs.

Assim, em 1996, o BNDES iniciou sua participação em fundos de investimento fechados e que caracterizaria por sua nova atuação junto ao financiamento das EBTs. Assim, segundo Ferraz (2013) a nova atuação do BNDES visava ampliar a capilaridade no suporte a capitalização de empresas em diferentes estágios de desenvolvimento, uma maior participação da iniciativa privada e oferecer suporte para o desenvolvimento e capacitação de novos gestores, a disseminação de boas práticas de governança e a cultura do capital de risco. Ainda de acordo o autor:

A estratégia adotada consistia na definição, por parte do BNDES, das principais regras do aporte (região de atuação, foco setorial, limites de investimento, capital comprometido, etc), mas fornecendo flexibilidade para o gestor operar em todas as etapas mais importantes do processo de investimento, desde a prospecção até o desinvestimento. Isto é, tratava-se de conceder a operacionalização aos agentes que possuíam a flexibilidade e competências específicas para lidar com o perfil de empresa almejado, ao mesmo tempo em que permitia ampliar o raio de alcance dos investimentos do Banco, algo que não ocorria na época do CONTEC. (FERRAZ, 2013, p. 92)

O BNDES foi responsável pelo financiamento de diversos FMIEEs cujo foco era regional. Segundo estudo de Schapiro (2009), em 1999, dos cinco FMIEEs registrados na CVM, o BNDES possuía participação em todos eles. Além disso, essa nova atuação através dos FMIEEs, gerou um aprendizado com relação a esta modalidade para o financiamento das EBTs e confirmou a percepção do Banco de que os FMIEEs eram o melhor veículo para isto, o que foi a base de ensinamentos para a criação do maior programa do Banco para o financiamento das EBTs.

Mesmo contando com sucessivas melhoras na capilaridade tanto no que tange as regiões beneficiadas pelo financiamento, quanto pelos estágios das empresas financiadas, ainda persistia as queixas em relação a uma maior eficiência nessas questões. Em 28 de dezembro de 2006, o BNDES criou o programa CRIATEC, cujo objetivo principal era proporcionar o maior suporte possível às empresas de base tecnológica em estágio nascente. De acordo com Schapiro (2009) a formação do CRIATEC assume uma dupla finalidade: (i) garantir recursos as EBTs e (ii) atrair e proporcionar mais segurança aos investidores privados nestas empresas. Segundo Ferraz (2013), o programa também tem como objetivo a formação de recursos humanos na quantidade e qualidade necessárias para o acompanhamento das empresas e permitir a retenção do gestor e de sua equipe a fim de internalizar o conhecimento aprendido e passá-los para a atuação frente a novas empresas investidas.

No programa CRIATEC foram usadas também métricas aprendidas em experiências anteriores como: adoção de um forte acordo de acionistas; o escalonamento do aporte de capital; um intenso acompanhamento das empresas investidas; a criação de um Fundo Nacional gerido por uma equipe própria que contratou profissionais para atuar como gestores regionais nos pólos tecnológicos do país.

O CRIATEC I teve como gestor nacional a Antera Gestão de Recursos Sociedade Anônima (S.A). e o Instituto Inovação S.A. Foi iniciado em 2008 com patrimônio comprometido de R\$ 80 milhões, tendo investido em 36 empresas de base tecnológica em estágio nascente sendo que o programa tem um prazo de 10 anos de duração¹⁵. O CRIATEC I está em fase final do período de desinvestimento e teve um capital máximo investido por empresa de 5 milhões de reais, sendo a média de investimento por empresa de aproximadamente R\$ 2,2 milhões (CRIATEC, 2016a).

Com o sucesso do CRIATEC I, o BNDES logo tratou de lançar uma nova versão: o CRIATEC II, que foi iniciado em 2012 com a Bozano Investimentos como gestor nacional e com patrimônio comprometido de R\$ 170 milhões. O objetivo era de investir em aproximadamente 36 empresas de base tecnológica em estágio nascente, contando com um prazo até o desinvestimento de 10 anos. O CRIATEC II está em fase final do período de investimento, já conta com 15 empresas investidas, tem um limite de capital máximo por empresa de R\$ 6 milhões e a expectativa de um capital médio investido por empresa de aproximadamente R\$ 4,7 milhões (CRIATEC, 2016b).

Por fim, antes mesmo de acabar o ciclo de investimento do CRIATEC II, foi lançado o CRIATEC III, que teve como gestor nacional a Inseed Investimentos. O programa foi iniciado em 2015 com patrimônio comprometido de R\$ 202,5 milhões, objetivando investir em aproximadamente 36 empresas de base tecnológica em estágio nascente e contando com um prazo até o desinvestimento de 10 anos. O CRIATEC III está em fase inicial do período de investimento e ainda não conta com nenhuma empresa investida, tem um limite de capital máximo por empresa de R\$ 10 milhões e a expectativa de um capital médio investido por empresa de aproximadamente R\$ 5,6 milhões (INSEED INVESTIMENTOS, 2016). A Tabela I a seguir resume as informações relevantes:

¹⁵ Todos os programas CRIATEC têm suas fases divididas em: prospecção, investimento, aceleração e desinvestimento.

Tabela I - Comparação dos programas CRIATEC

Programa	Início da operação	Número de empresas	Capital comprometido	Variação (%) capital comprometido	Valor médio investido por empresa	Variação (%) do Valor médio investido
CRIATEC I	2008	36	R\$ 80 milhões		R\$ 2,2 milhões	
CRIATEC II	2012	36	R\$ 170 milhões	112,5	R\$ 4,7 milhões	113,63
CRIATEC III	2015	36	R\$ 202,5 milhões	19,11	R\$ 5,6 milhões	19,14

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do CRIATEC (2016a; 2016b) e da INSEED INVESTIMENTOS (2016)

Conclui-se a partir da comparação dos CRIATECs citados no texto e na Tabela I que o aporte médio por empresa vem aumentando à medida que surgem novas edições do programa. Com a experiência do CRIATEC I, constatou-se que o valor médio investido por empresa era baixo para o perfil dessas empresas. As EBTs, como se comentou ao longo deste trabalho, possuem um longo período de maturação para seus produtos/serviços e custos elevados para a realização destes. Portanto, na medida em que surgem novos editais, procura-se aumentar o valor médio comprometido por empresa de base tecnológica, a fim de conseguir se desenvolver e melhorar seus produtos/serviços. Sabe-se que o número total de empresas investidas pelo CRIATEC somam 108.

CAPÍTULO III - ESTUDO DE CASO DA BIOAPTUS

Neste Capítulo, apresenta-se o estudo de caso proposto com a empresa de base tecnológica Bioaptus. Busca-se, a partir da entrevista com o fundador da Bioaptus, estabelecer pontos de ligação entre a realidade da dinâmica do processo empreendedor na Biotecnologia com os elementos abordados ao longo do texto. O destaque naturalmente é para o papel assumido pelo setor público no atendimento às carências e dificuldades encontradas pelas empresas, e de certa forma, fornecer insumos a uma conclusão a respeito da atuação institucional no processo de inovação tecnológica.

A seguir um perfil geral da empresa tratada, na sequência as respostas dadas na entrevista às perguntas que se encontram no anexo deste trabalho. Por fim, comentários que indicarão elementos úteis para a conclusão do trabalho.

3.1 - Perfil e Histórico da Bioaptus

Registrada em Janeiro de 2009 e localizada em Belo Horizonte, MG, a Bioaptus atua no setor de Ciências da Vida - Biotecnologia e Bioinformática e tem como único sócio inicial da empresa, o *PhD* Luiz Augusto Pinto. Contando atualmente com 8 funcionários a empresa vem se dedicando desde Novembro de 2003 ao desenvolvimento da tecnologia ANFITECH, biotecnologia dos anticorpos sintéticos que otimiza a reação enzimática e obtém resultados a partir de amostras menores e em menor intervalo de tempo. Nesse período foram realizadas 2 patentes e 1 pedido de depósito de patente¹⁶, o qual está em andamento.

O segundo semestre de 2003 marca o início da pesquisa da tecnologia nos laboratórios da UFMG. A pesquisa tem continuidade no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), no primeiro semestre de 2005. A patente da tecnologia, no entanto só é obtida 5 anos após o início do desenvolvimento da pesquisa no primeiro semestre de 2008.

O início de 2009 marca o registro da empresa já com sede na incubadora INOVA, logo antes de vencer o edital da FINEP. Fato que se repetiria no segundo semestre de 2010, desta vez com o edital da FAPEMIG. Em 2011, a empresa prossegue suas pesquisas, por meio de um edital, em uma incubadora privada de Belo Horizonte. No mesmo ano, tem início a

¹⁶ Entende-se por depósito de patente o pedido de concessão de patente pelo inventor junto ao INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), que a partir de suas normas define se a invenção é ou não passível de receber a patente.

construção da fábrica com recursos próprios e entrada de 2 investidores anjo. Em seguida, destaca-se a aprovação no edital do CNPQ.

Um terceiro investidor anjo chega à Bioaptus em 2013, ano em que a empresa vence outro edital, dessa vez do SESI-SENAI.

A partir desse momento, destaca-se na trajetória da Bioaptus o começo da atuação da Bambuza Capital, relação marcada por 2 aportes, o inicial no primeiro semestre de 2015 e o posterior no segundo semestre do mesmo ano.

3.2 - Caracterização do empreendedor e da empresa

O *PhD* Luiz Augusto Pinto, sócio-fundador da Bioaptus tem pós-doutorado em Biotecnologia no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (2005-2006). Doutorado em Bioquímica com ênfase em Genética Molecular pela Universidade Federal de Minas Gerais (2004) com estágio internacional na Universidade de Hamburgo, Alemanha (2001-2002). Mestrado em Bioquímica e Imunologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (2000). Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (1998).

3.2.1 - Pré Abertura

A Bioaptus teve sua origem em 2001, quando no decorrer do seu doutorado, Luiz Augusto estagiou em Hamburgo, na Alemanha. Neste estágio percebeu a importância que a Alemanha vinha dando aos aptâmeros¹⁷, algo que não era visto no Brasil. A partir de então, o empreendedor se interessou em voltar ao Brasil, a fim de iniciar a pesquisa sobre esse tema trazendo o que aprendeu na sua carreira e com oportunidade vivida na Alemanha.

Ao voltar para o doutorado na UFMG, Luiz começou a pensar em como montar um negócio com aptâmeros. Continuou pesquisando no laboratório da UFMG e no segundo semestre de 2003 resolveu estudar empreendedorismo profundamente, a partir de uma renomada instituição de ensino privada mineira e do SEBRAE-MG. Para o empreendedor: “Ambos me deram o conhecimento que não possuía em relação ao que precisa para abertura de empresa, como desenvolver um plano de negócios, as opções de financiamento para inovação e entre outros”.

¹⁷ Anticorpos produzidos de forma sintética.

Ao comentar com a UFMG que era o primeiro pesquisador brasileiro a pesquisar com aptâmeros e que, a partir disso, iria montar um protótipo¹⁸ para iniciar um negócio, a universidade exigiu uma patente em nome da universidade. Isso significou que a patente deveria ser licenciada no momento da comercialização do produto, pagando *royalties* para a universidade. Sabendo disso, o empreendedor se desmotivou frente à possibilidade de ver seus conhecimentos serem apropriados pela universidade e optou pelo desligamento junto à instituição.

Buscando algo que não imputasse as mesmas ingerências sobre sua propriedade intelectual, Luiz procurou outras instituições públicas, continuando sua pesquisa, mas agora como pós doutorando do CDTN. Esse centro se localiza dentro do campus da UFMG, facilitando a transição, pela vizinhança e proximidade.

Além disso, para contribuir com a sua renda mensal, candidatou-se para professor de Bioquímica em uma renomada instituição privada de ensino em Belo Horizonte. Desse modo, no início de 2005 Luiz voltou à atuação de professor¹⁹. Ele destaca a importância do centro em sua formação: “Esse lugar foi muito importante, pois apesar de já ter começado com a tecnologia desenvolvida foi onde me estabeleci quando acabei meu Pós-Doutorado até a entrada na incubadora da UFMG”.

Ao entrar em 2005 no CDTN, a pesquisa estava mais avançada, foi quando apresentou um plano de negócios com o objetivo de testar a tecnologia, para um biólogo amigo que trabalhava no mesmo lugar. A partir desse plano de negócios, Luiz obteve verba do Ministério da Ciência e Tecnologia para o teste da tecnologia inicial, comprando equipamentos e *kits* farmacêuticos.

Em 2006, percebendo que os testes estavam confirmando as hipóteses antes verificadas, Luiz dedicou-se a patentear sua tecnologia. O processo durou até o início de 2008 e, em meados do mesmo ano, com a patente já em mãos, surgiu o edital da FINEP, chamado PRIME, para negócios nascentes na área de tecnologia. Esse edital destinava aos vencedores R\$ 120.000,00.

Este edital do programa Prime era de abrangência nacional, com participação em todas as regiões do país. Assim, foram escolhidos diversos operadores em diferentes estados para

¹⁸ Produto em fase de testes que demonstra como será a versão final.

¹⁹ Luiz Augusto era professor da UFMG desde 1996.

atuação em parceria com a FINEP. A parceria com esses operadores possibilitou à FINEP o aumento de sua capilaridade e eficiência dos recursos e esforços despendidos. No caso de Minas Gerais, dentre um dos operadores escolhidos, foi selecionada uma incubadora privada de Belo Horizonte. Luiz Augusto comenta que a criação dessa incubadora foi uma parceria com o setor público, já que o terreno pertencia ao governo e a prefeitura se comprometeu com grande parte dos recursos para a criação do prédio. Lembra ainda que o conselho da incubadora é formado por profissionais tanto privados, quanto públicos (condição para a prefeitura realizar a obra em conjunto). A gestão é privada (da incubadora), mas sem o apoio do governo, destaca Luiz, ela não existiria, porque o privado não iria financiar sozinho a montagem do prédio.

3.2.2 - Abertura

Como todo pesquisador brasileiro, Luiz observava diariamente os sites das agências de fomento, buscando os próximos editais, então ao visualizar o edital da FINEP, constatou que o pré-requisito era ter o registro da abertura da empresa completo até janeiro de 2009. Portanto, com recursos próprios e os ensinamentos obtidos no empreendedorismo, oficializou a abertura da companhia. O empresário comenta: “Quando abri o CNPJ da empresa coloquei o endereço de uma residência, porém não foi muito bem visto, pois o ideal era ficar em um ambiente profissional/acadêmico tecnológico”.

Em paralelo surgiu um edital para empresas de base tecnológica serem incubadas na incubadora da UFMG. Assim, Luiz foi aprovado nesse edital, e levou a sede da empresa para a INOVA onde ficou até dezembro de 2010 (período máximo de incubação do contrato).

No edital foi apresentado um plano de negócio que consistia em fazer aptâmero para fins de pesquisa, que seriam transformados em produtos de diagnóstico *in vitro*²⁰ para fazer exame de sangue, além de outras finalidade tais quais: transformar os aptâmeros em produtos farmacêuticos vendendo moléculas a fim de tratamento, fazer aptâmeros para agronegócio e prestar consultoria técnica e científica, ganhando *royalties* e homem-hora pela consultoria.

A Bioaptus foi aprovada em segundo lugar neste edital. O recurso foi liberado de uma única vez, logo após a aprovação e a abertura de uma conta em um banco público. Segundo o sócio-fundador não houve atrasos, nem burocracias e afirma: “Há prestação de conta do

²⁰ Designação de todos os processos biológicos que ocorrem fora dos sistemas vivos, no ambiente controlado e fechado de um laboratório e que são realizados usualmente em recipientes de vidro.

empreendedor com a FINEP e caso o empreendedor use de forma indevida o dinheiro, o CPF dele fica registrado tendo grandes dificuldades para outras captações com agentes de fomento. Além disso, a FINEP pedia que o empreendedor colocasse com seu próprio recurso, parte do valor do edital como garantia”.

Com o recurso obtido, Luiz contratou um gestor e uma consultoria especializada na área de indústria farmacêutica e diagnóstico *in vitro*. A utilização desse recurso foi muito importante, segundo Luiz, uma vez que pode concentrar-se no plano de negócios que havia traçado para a empresa. Assim, contratou o segundo funcionário com recurso próprio. No final de 2009, a Bioaptus já possuía em caixa R\$ 500.000,00 e, um ano depois, com R\$ 1.000.000,00 prestando consultoria técnica para quem quisesse usar aptâmeros e vendendo os mesmos para a indústria farmacêutica e empresas de diagnóstico *in vitro*.

Em 2010, a empresa participou de um edital da FAPEMIG para desenvolvimento de um sistema de diagnóstico a base de aptâmeros, junto à FIOCRUZ, para meningite. Esse edital não exigiu garantia do empreendedor. Luiz viu sua empresa ser aprovada no edital e no final do segundo semestre de 2010 obteve o recurso de R\$ 110.000,00. Outro edital vencido pela empresa foi em janeiro de 2011, a Bioaptus venceu no CNPQ um edital para o desenvolvimento de um sistema de biodisponibilização de drogas usando aptâmeros. O valor do recurso foi de R\$ 500.000,00.

Ainda em meados de 2010, constatando que o tempo de incubação na INOVA estava se encerrando, participou do edital de uma incubadora de empresas de Belo Horizonte, conseguindo a vaga. Começou, portanto a montagem da fábrica em março de 2011 nesta incubadora, com os recursos que conseguia vendendo aptâmeros, nas consultorias, e com recurso próprio. Com isso, comprou máquinas para a fábrica, que posteriormente seria aprovada pelo Ministério da Saúde. Ele lembra: “Esse foi um processo extremamente burocrático, pois você tem que montar a fábrica do jeito que o Ministério da Saúde deseja, fazendo um memorial descritivo de como será a fábrica. Era a primeira fábrica de aptâmeros autorizada pelo Ministério da Saúde do Brasil.”

A montagem da fábrica demandou muitos recursos e caixa, mais do que a empresa poderia colocar com recursos próprios. Assim, em meados de 2011, Luiz procurou um banco/consultoria para captação de *venture capital*. Essa consultoria apresentou um executivo de um grande banco nacional para atuar como investidor anjo na Bioaptus. Em seguida, a

empresa decidiu ter mais um investidor anjo. Os aportes²¹ foram necessários para terminar os pagamentos das máquinas para a fábrica até o fim de 2011. No fim do mesmo ano, a empresa entrou com um processo para regularizar a fábrica. Nesse contexto, surgiu um problema com o governo: “A burocracia e a dificuldade que eles têm em atender as demandas tecnológicas, eles não conseguiram em tempo hábil dar o retorno que precisávamos. A fábrica foi montada em 2011 e só foi autorizada pelo Ministério da Saúde em janeiro de 2014 por burocracia do Ministério da Saúde e da Anvisa [*Agência Nacional de Vigilância Sanitária*]”.

Em 2013, a Bioaptus venceu o edital do SENAI-SESI Inovação. Esse edital já havia acontecido em 2012, então Luiz pesquisou o perfil de empresa e verificou que não havia nenhuma empresa de biotecnologia, assim projetou que 2013 fosse o ano em que tal perfil pudesse ser contemplado. O edital era de R\$ 400.000,00 reais para utilizar em desenvolvimento de algo que permita que a tecnologia chegue ao mercado. Porém, o modelo deste edital era diferente do modelo de editais que o Luiz estava acostumado a se inscrever, outros inscritos também sentiram algumas dificuldades. O entrevistado lembra que: “Então teve um treinamento no auditório de uma Incubadora de empresas de Belo Horizonte sobre como escrever um documento da forma como o SENAI consegue entender”. A Bioaptus venceu o edital com a proposta de utilização dos aptâmeros para o controle da qualidade do leite.

As fontes de receitas eram as mesmas até o momento: as consultorias, como a que Luiz prestou para algumas empresas da indústria farmacêutica, mas os custos foram aumentando a ponto dos investidores anjo desanimarem e se afastarem um pouco da empresa. O sócio teve então que recomprar a parte dos anjos e trouxe outro sócio que também entrou como anjo, mas com um aporte²² um pouco maior, dando um fôlego no caixa da empresa, no final de 2013. Este apresentou problema financeiro, o que impossibilitou a continuidade do trabalho conjunto.

²¹ Dados sigilosos.

²² Dados sigilosos.

3.2.3 - A entrada do Fundo de Investimento Privado na sociedade

Em novembro de 2014, em uma apresentação no *demoday*²³ do Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development (SEED)²⁴, Luiz teve o primeiro contato com a Bambuza Capital. Inicialmente, apresentou a fase da empresa, que já havia tido sua fábrica aprovada pelo Ministério da Saúde; desenvolvido um sistema de diagnóstico *in vitro point of care*²⁵ com uma gota de sangue; desenvolvido um sistema para detectar a qualidade do leite; 150 aptâmeros desenvolvidos para fins de pesquisa; 20 moléculas terapêuticas sendo uma já vendida para uma empresa farmacêutica. Após o *demoday*, a Bambuza e o Luiz acertaram um encontro posterior.

Em São Paulo para reunião com integrantes da Bambuza, Luiz já saiu com novas possibilidades: “Fui para São Paulo fazer uma reunião com integrantes da Bambuza e de lá já sai com um Memorando de Entendimento (MDE)²⁶. Em fevereiro de 2015, teve o início do aporte²⁷ da Bambuza, que foi feito fracionado²⁸. O recurso inicial não foi suficiente e tive que botar mais capital próprio. Em julho, fechou-se o contrato oficial de investimento e então a Bambuza fez novos aportes.”

Assim, a Bioaptus firmou a parceria com a Bambuza, segundo Luiz: “Decidi aceitar o investimento da Bambuza e não mais de um órgão público, principalmente porque acreditei que a Bambuza fosse o fundo que iria entender a tecnologia, perceber que esta tecnologia é de fato a tecnologia do futuro e encampar o empreendedor por trás daquilo”.

3.3 - Opiniões sobre atuação pública e privada

3.3.1 - Setor público

Na análise de Luiz, a atuação do setor público tem um caráter induzido, uma vez que o edital é lançado pelas agências de fomento e, sendo aprovada no edital, a empresa recebe o

²³ Última etapa do processo de aceleração de startups de uma incubadora ou aceleradora, isto é, dia de demonstração, que dá às equipes a oportunidade de se reunir com os investidores. É uma grande oportunidade para as empresas e para os investidores conhecerem as startups e escolherem quais têm maior sinergia com sua tese de investimento. Normalmente cada *startup* possui um período de tempo de dez minutos para falar sobre o seu mercado, produto e equipe.

²⁴ Programa de aceleração para startups, criado pelo Governo de Minas Gerais e realizado em Belo Horizonte.

²⁵ Ponto de cuidado do paciente.

²⁶ Acordo entre duas partes na qual os entendimentos e premissas para o contrato ficam registradas.

²⁷ Dados sigilosos.

²⁸ O Financiamento Fracionado é muito utilizado na relação com as EBTs. Utilizam-se metas financeiras e regulatórias para determinar a continuação do financiamento. Desse modo, o financiamento total é dividido em partes que só serão adquiridas caso a empresa consiga o que foi previamente combinado.

recurso. Para ele, de acordo com as regras, os melhores por mérito se enquadram e recebem os recursos.

O entrevistado acredita que o ponto positivo é o fato do recurso desembolsado pelo setor público permitir que o empreendedor consiga desenvolver um produto, já que sem recurso não há como executar. “Esse recurso é extremamente bem vindo para a formação de recursos humanos e quando o empreendedor é bom como pesquisador ele consegue obter uma patente ou algum benefício econômico no final, que contribuirá significativamente para o desenvolvimento da empresa, afirma Luiz Augusto.

Os pontos negativos ficam por conta da inexistência de recursos de subvenção para o desenvolvimento do negócio como um todo. Ele comenta que os recursos são para o desenvolvimento do produto/serviço e não para o negócio. Segundo Luiz, isso configura-se um problema porque o pesquisador normalmente não tem formação empreendedora, não sabendo o que é um negócio e tende a não sobreviver ao início das operações. Assim para ele, não há, nesse caso, aproveitamento eficiente do recurso público investido.

Nesse sentido, Luiz destaca que o edital da FINEP foi bastante inovador porque aportou gestão, com treinamento com o empreendedor e isso, segundo ele, contribuiu fortemente, citando o próprio exemplo de ter deixado de ser pesquisador para tornar-se empreendedor. O empreendedor lamenta a não recorrência dessa situação.

Mas acabou, eles nunca mais repetiram isso e é uma pena, pois foi muito bom. Então esse é o grande problema, o dinheiro não permite o desenvolvimento do negócio, o edital não é para o objetivo completo do negócio, e sim por passos, assim acaba que o empreendedor tem que aportar recursos próprios para continuar.

Luiz destaca que o recurso de um órgão público serve para uma atividade fim e ponto, ou seja, não é recurso para a empresa “o dinheiro para a empresa seria para eu melhorar a minha equipe, é para eu ter recursos para eu fazer a produção de um lote para atender mil clientes ao mesmo tempo, para eu poder contratar logística, para eu conseguir distribuir meu *kit* de diagnóstico para vários pontos ao mesmo tempo, para eu poder coordenar todo mundo ao mesmo tempo”, conclui o entrevistado.

Como empresário do setor, ele sugere a existência de um elemento na atuação pública: “do mesmo jeito que existem diversos editais para linhas de pesquisa, eu sugeriria a abertura de edital para uma linha de negócios, eu preciso de ser humano, mais nada. Já tem gente

fazendo isso no mundo, uma das maiores empresas farmacêuticas mundiais montou um campus com tudo, a única coisa que o cara tem que fazer é dedicar a vida dele para o projeto e no final ele terá um grande *equity* no negócio e que alavancará sua situação financeira.”

Para Luiz, isso permitiria a configuração de um ambiente adequado à inovação. “Esse pesquisador nunca conseguirá essa situação financeira sozinho e se conseguisse seria com muitas dificuldades e quebrando, quebrando o tempo inteiro igual aconteceu comigo. Então, no final desse projeto todos saem ganhando.”

3.3.2 - Setor privado

Em relação à atuação do setor privado, também há pontos positivos e negativos. Como ponto negativo da atuação privada, Luiz destaca a inexistência no Brasil de um fundo dedicado a biotecnologia. Ele lembra ainda que a incubadora de empresas de Belo Horizonte tentou fazer isso quando investiu em seis empresas e que existem algumas iniciativas, como um fundo paulista que está tentando, mas que cometeram o mesmo erro que é tentar obter o controle da empresa, negligenciando a parte técnico-científica.

O empresário lembra que não existe no Brasil nenhum fundo especializado em procurar pesquisadores empreendedores para criar empresas do futuro. Para ele, todos os investidores no Brasil só investem em empresas capazes de faturar daqui a 6 meses, no máximo: “É o risco que ele aceita correr, caso não fature nesses 6 meses ele começa a burocratizar e pressionar a empresa, o que gera malefícios às empresas. Ou você já fatura ou começará a faturar imediatamente ou eu estou fora. Esse é o principal problema que eu vejo na parte de fundos privados.”

Como destaque positivo da atuação privada, Luiz cita a velocidade de investimento que é muito mais rápida que a pública, mas com maior custo, isto é, pega-se uma porcentagem relativa do capital social da empresa. Seguindo sua análise, o investidor privado deseja o controle da empresa, mesmo não tendo a participação necessária para isso, pois acredita que se o empreendedor da empresa de base tecnológica assumir 100% das decisões, o negócio irá fracassar, havendo perdas em todos os lados. Para ele, deveria ocorrer o contrário, ou seja, focar o aporte na gestão e não no controle a fim de não sufocar o empreendedor.

Ele ainda afirma que no Brasil existe muito talento, mas os pesquisadores têm medo de abrir um negócio, pois sabem que não existe um investidor privado capaz de aportar

recursos na quantidade suficiente para o desenvolvimento da empresa e aportar a gestão necessária para evoluir a empresa. Nesse caso, o investidor só aporta, quando identifica elevado volume de recursos próprios. Luiz coloca que “enquanto não houver investimento privado significativo na área de biotecnologia nunca vai existir uma grande empresa dessa área no Brasil”.

3.4 - Análise da pesquisa de campo

A partir da entrevista acima relatada, pode-se destacar alguns pontos relevantes. Primeiro, a formação acadêmica do sócio-empresendedor da Bioaptus. A formação sugere uma espécie de pré-requisito necessário à atuação no setor de biotecnologia, devido em grande parte às complexidades envolvidas no processo de obtenção de conhecimento e geração da inovação. Isso mais uma vez reforça a necessidade de interação mútua entre academia e pesquisa com empreendedorismo para desenvolvimento setorial em questão. Por outro lado, fica clara a importância de conhecimento sobre o funcionamento do mercado privado, plano de negócios, gestão eficiente de recursos e planejamento de finanças em geral.

Vale destacar ainda que a experiência que o fundador teve na Alemanha foi fundamental não apenas na sua formação pessoal, como também na criação da empresa. Tal fato esteve diretamente relacionado ao intercâmbio de informações uma vez que se trata de um setor localizado na fronteira de conhecimento e que sequer existia a referida tecnologia no Brasil.

Nota-se uma dificuldade de interação entre setor público e setor privado no que se refere à propriedade intelectual e geração de patentes. Tal fato sugere uma revisão do processo de patenteamento de forma a estimular a permanência durante mais tempo de pesquisadores-empresendedores dentro das instituições de ensino e pesquisa.

Observa-se uma participação direta do setor público tanto na criação da empresa, desde o local, equipamentos e mão de obra qualificada para dar início a pesquisa, quanto para o financiamento para o prosseguimento das pesquisas, testes de produto e qualificações, via editais da FINEP e FAPEMIG principalmente.

Nesse sentido, sendo um setor cuja dinâmica está altamente correlacionada com a inovação, a formação e qualificação de capital humano ganha extrema importância, tanto para

atender às demandas internas da empresa, quanto na simbiose de conhecimento útil ao desenvolvimento da firma, como ficou claro pelas palavras do entrevistado.

Embora o empreendedor tivera acesso aos financiamentos públicos, o mesmo sentiu dificuldades no pequeno volume de financiamento disponível para EBTs e de editais voltados a estas empresas, devido ao maior risco atrelado ao processo, ao longo período de maturação da tecnologia utilizada e algumas exigências burocráticas encontradas seja nos editais, seja nos órgãos de regulação. Nesse aspecto, a figura do investimento anjo também contribuiu em alguns momentos para o desenvolvimento da empresa.

A opção do empreendedor pela Bambuza em detrimento do fundo público reflete certo descompasso temporal entre as demandas do empresário, inserido em um contexto em que a velocidade e eficiência são vitais, e a atuação institucional, por vezes menos aderente às especificidades setoriais.

Por fim, nota-se um ponto que merece mais atenção do setor público que é a ligação entre pesquisador acadêmico e pesquisador empreendedor. Há uma dificuldade de atuação do setor público, tanto no âmbito das patentes, quanto na liberação de recursos mais atrelados a ampliação da empresa e seu crescimento sustentável do que ao desenvolvimento de um produto. Nesse sentido, observar mais a necessidade de qualificação empreendedora na formação desses pesquisadores e a importância de um planejamento de longo prazo na elaboração dos editais pode ser um incremento relevante na relação público-privada no que tange ao setor de biotecnologia, o que ainda poderia aumentar a eficiência do uso do recurso público.

A existência de um fundo privado que suavizasse os obstáculos enfrentados pelo setor, também é um ponto relevante observado pelo entrevistado. Nesse sentido, um fundo especializado em biotecnologia, dotado de conhecimento e provido de disponibilidade de recursos compatíveis com o alto risco setorial e longo prazo de maturação tecnológica, seria um propulsor relevante ao fortalecimento desejado no Brasil.

CONCLUSÃO

Este trabalho analisou a importância do setor público no desenvolvimento de empresas de base tecnológica. Para atingir isso, o trabalho inicia-se caracterizando as EBTs, mostrando sua importância para os países e a enorme dificuldade que elas têm em acessar o capital privado. As dificuldades que as empresas de base tecnológica passam decorrem das características internas e inerentes ao seu processo de desenvolvimento destacando as incertezas, o longo prazo de maturação das inovações tecnológicas, assimetria de informações, a concentração de ativos intangíveis e a dificuldade de tornar comerciáveis as tecnologias investidas, assim o capital privado torna-se avesso a financiar tais empresas.

Porém, segundo a literatura analisada no trabalho, tal situação de subinvestimento em inovações tecnológicas é prejudicial para o desenvolvimento das empresas e países, limitando os benefícios sociais que a tecnologia produzida pelas empresas de base tecnológica poderia agregar à sociedade. Desse modo, constatando a importância dessas empresas, a maioria dos autores e profissionais de políticas públicas recomenda a atuação do Estado no apoio ao desenvolvimento de tais empresas.

Assim, como foi visto nesta Monografia, a atuação do Estado pode vir tanto na forma direta, quanto na forma indireta. Na atuação pública direta, destaca-se: a injeção de recursos públicos em fundos de capital de risco privados; a criação de fundos de capital de risco geridos pelo próprio governo; a criação de fundos híbridos em que parte de seu *funding* é proveniente do setor privado. Já na atuação indireta, destaca-se: a criação de um ambiente macroeconômico adequado; melhorias nos arranjos institucionais existentes; desenvolvimento de regimes fiscais favoráveis para as empresas e investidores; estímulo à criação de um mercado acionário desenvolvido e líquido.

O trabalho utilizou-se de uma análise da atuação estatal, na promoção de um ambiente tecnológico inovador, nos Estados Unidos, em Israel e no Brasil. Nessas análises foram identificados os principais programas que o governo implantou bem como a constatação de que a interferência pública foi essencial para, além do aumento da quantidade e qualidade das empresas de base tecnológica, a institucionalização de um ambiente tecnológico inovador, que afeta os diversos agentes deste ambiente. Desses três países analisados, os Estados Unidos da América (EUA) foram os pioneiros no suporte as EBTs, com destaque para a demanda por tecnologia, das agências aeroespacial e militar e no campo jurídico com atos que diminuiram a alíquota de imposto sobre ganho de capital e que permitiram investimento dos fundos de pensão em gestoras de investimento em empresas de base tecnológica. Após a experiência

norte americana, a israelense priorizou o modelo de suporte de investimento direto e indireto governamental. O direto através de investimentos nas EBTS e indiretamente através de investimentos em gestoras de investimento em empresas de base tecnológica. Por fim, ainda não na etapa madura de investimento em EBTs como EUA e Israel conseguiram, o Brasil caminha em direção para mais investimentos nas EBTs, embora ainda seja insuficiente, conta-se com agentes de fomento como BNDES, FINEP e as FAPs que buscam ano após ano serem mais participativos no suporte e desenvolvimento das empresas de base tecnológica.

Sobre o caso brasileiro, é interessante notar que por mais que o setor público venha aumentando sua atuação, seja por meio de maior participação dos órgãos de fomento, seja por meio de programas mais atuantes, ainda nota-se insuficiência da participação do Estado. Assim, destaca-se que em que pese o aumento nos últimos anos dessa participação, é necessário o aumento de aportes e atuações diretas ou indiretas a fim de garantir o desenvolvimento das EBTs no país.

Neste trabalho foi apresentado um estudo de caso com uma empresa de base tecnológica que obteve apoio público para o seu desenvolvimento. Segundo a pesquisa com o empreendedor, o suporte financeiro do governo foi indispensável para o crescimento da empresa. Além disso, o empreendedor ilustra as dificuldades, comentadas nessa Monografia, acerca das incertezas, longo período de maturação e de financiamento privado. O entrevistado sugere maiores recursos para as agências de fomento com objetivo de impactar mais empresas de base tecnológica e, assim contribuir para o desenvolvimento econômico do país.

O caso da Bioaptus mostra uma ilustração da hipótese do trabalho, ou seja, é relevante a participação do setor público no crescimento de EBTs, mas este ainda apresenta limitações no Brasil. Nesse sentido, a participação pública é fundamental nas fases de criação e lançamento de produtos, na fase inicial da vida da empresa, período em que as incertezas e riscos são maiores, dificultando a captação de recursos junto ao setor privado.

Cabe destacar que todo estudo de caso está sujeito a restrições. No trabalho em questão, lembra-se que o caso se refere a uma empresa específica do setor, de modo que cada empresa tem trajetórias, experiências e capacitações diferentes. Espera-se no entanto, que o escopo possa ser útil para a análise da interação entre os setores público e privado na obtenção de desenvolvimento futuro.

Por fim, é útil colocar que a empresa em questão tem experiência relativamente recente com a participação de fundos de investimento privado, dado que os aportes originários

da Bambuza Capital se iniciaram no primeiro semestre de 2015, sendo precipitadas quaisquer afirmações peremptórias a respeito dos efeitos da atuação privada na empresa. Registra-se aqui a utilidade de esforço de pesquisa futura dedicada à verificação de resultados de prazo mais longo. Nesse aspecto, seria interessante verificar futuramente a existência de eventual complementaridade entre as atuações pública e privada na trajetória das EBTs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERNATHY, W. J.; UTTERBACK, J. M. Patterns of industrial innovation. **Technology Review**. [S.I. : s.n], June/July 1978.

AFUAH, A. **Innovation management**. New York: Oxford University Press, 2003.

ALBERT, P., BERNASCONI, M., GAYNOR, L. **Incubators: The emergence of a new industry. A comparison of the players and their strategies: France-Germany-UK-USA**. Antipolis, UK: Ceram Sophia. 2002.

ANPROTEC. **Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores**. Disponível em < <http://www.anprotec.org.br/>>. Acesso em 03/06/2012.

_____. **Glossário dinâmico de termos na área de tecnópolis, parque tecnológicos e incubadoras de empresas**. Disponível em <<http://www.anprotec.org.br/glossario>
www.redeincubar.org.br/glossario>. Acesso em 03/06/2012.

AUDRETSCH, B. D. Research Issues Relating to Structure, Competition, and Performance of Small Technology-Based Firms. **Small Business Economics**, Kluwer Academic Publishers, v. 16, n. 1, p. 37-51, Fevereiro, 2001.

AVNIMELECH, G.; KENNEY, M.; TEUBAL, M. Building Venture capital Industries: Understanding the U.S. and Israeli Experiences. **BRIE Working Paper** 160. 2004.

AVNIMELECH, G.; TEUBAL, M. Strength of Market Forces and the Successful Emergence of Israel's Venture capital Industry: Insights from a Policy-Led Case of Structural Change. **Revue Économique**, v. 55, n. 6, p. 1265-1300, novembro, 2004.

_____. **Venture Capital Policy in Israel: a comparative analysis & lessons for other countries**. 2002. Disponível em: <http://www.insme.info/documenti/teubal.pdf>. Acessado em: junho/2008.

BAÊTA, A.M.C.; BAÊTA-LARA, F.M.C.; SILVA MELO, V. Financiamento da inovação: uma estratégia competitiva. In: **Revistas PUC-SP**. 2007.

_____. Financiamento da inovação: uma estratégia competitiva. Programa de Estudos Pós-Graduados em Administração da PUC-SP. **Revista Administração em Diálogo**, v. 8, n. 1, 2006.

BAÊTA, A. M. C.; BORGES, C. V.; TREMBLAY, Diane-Gabriell. Empreendedorismo internacional: o desafio das incubadoras de base tecnológica. In: **Seminário Internacional de Empreendedorismo**, ano 1, 2004, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro, 4-7 de ago. 2004, 13p.

BAYGAN, G. Venture Capital Policy Review: United States, **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, OECD Publishing, 2003.

BNDES. **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/Criatec/criatecII.html. Acessado em fevereiro/2016.

BOLLINGER, L.; HOPE, K.; UTTERBACK, J.M. A review of literature and hypotheses on new technology-based firms, **Research Policy**, v.12, p.1-14, 1983.

BOSCHERINI, F.; YOGUEL, G. Aprendizaje y competencias como factores competitivos en el nuevo escenario: algunas reflexiones desde la perspectiva de la empresa. In: BOSCHERINI y POMA (org.) **Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas**. Buenos Aires: Mino y Dávila, 2000.

BOTELHO, A. J. J., HOCHMAN, N., RODRIGUEZ, M. V. R. **Impulsionando o Take-off da Inovação no Brasil: o investidor anjo**. 30º Encontro da ANPAD, 2006. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/enanpad/2006/dwn/enanpad2006-gctb-0483.pdf>>. Acessado em: junho/2012.

CARVALHO, M. M.; MACHADO, S.; FILHO, J. P.; RABECHINI JUNIOR, R. Empresa de base tecnológica brasileira: características distintivas. **Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, v. 20, p. 461-74, 1998.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. Sistemas de Inovação e Desenvolvimento: as implicações políticas. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n.1, p. 34-45, jan./mar.2005.

CENTRO DE INOVAÇÃO, EMPREENDEDORISMO E TECNOLOGIA - CIETEC. **Núcleos tecnológicos**. Disponível em www.cietec.org.br/. Acesso em 10/01/2012.

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Capital de Risco no Brasil: Marco legal e experiência internacional. Relatório Final**. 2003. Disponível em: http://www.venturecapital.gov.br/vcn/capital_de_risco_CR.asp. Acessado em: julho/2008.

CHESNAIS, F.; SAUVIAT, C. O financiamento da inovação no regime global de acumulação dominado pelo capital financeiro. Em: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (eds.) **Conhecimento, Sistemas de Inovação e de Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ e Contraponto, 2005.

COOPER, A. C. Strategic management: new ventures and small business. **Long Range Planning**. [S.I]: Pergamon Press, v.14, n.5, p. 39 – 45, 1981.

CORDER, S.; SALLES-FILHO, S. Aspectos Conceituais do Financiamento à Inovação. **Revista Brasileira de Inovação**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, jan-jun, 2006.

CRESCIULO, F. C., MINARDI, A. M. A. F. **Um Retrato da Indústria de Venture Capital Brasileira - Fundos Mútuos de Investimento em Empresas Emergentes**. Insper - Instituto de Ensino e Pesquisa. 2012.

CRIATEC. **Fundo de Capital Semente**. Disponível em <http://www.fundocriatec.com.br/pt-BR/quem-somos>. Acessado em 20/02/2016.

CRIATEC. **Portal Criatec**. Disponível em <http://www.criatec2.com.br>. Acessado em fevereiro/2016.

DAHLSTRAND, A.L. Technology-based entrepreneurship and regional development: The case of Sweden. **European Business Review**. Bradford, v. 19, n. 5, p. 373-386, 2007.

DAVILA, Tony; EPSTEIN, Marc J.; SHELTON, Robert. **As Regras da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DE PAULA, T. B.; FREITAS, M.C.P.; ROSSI, M.C.; BOTELHO, A.J.J. **Capital de risco no Brasil - Marco legal e experiência internacional**. Brasília: CGEE, abril de 2003.

DOMINGUES, R. M. Financiamento da Pequena Empresa Inovadora pela FINEP/MCT: Estudo da Linha Especial para o Fórum Brasil Capital de Risco. **Dissertação de Mestrado**. Curso de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2006.

DORNELAS, J.C.A. **Empreendedorismo, transformando idéias em negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2005. 2ª. Edição.

DOSI, G. The Nature of Innovative Process. In: DOSI, G. *et al.* (ed.). **Technical Change and Economic Theory**. London: Printer, 1988.

FAPERJ. **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.faperj.br/>. Acessado em 24/02/2016.

FAPESP. **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.fapesp.br/>. Acessado em 24/02/2016.

FERRAZ, M. B. O setor público e o venture capital: um estudo de caso do criatec. **Tese de Doutorado**. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2013.

FIGUEIREDO, P. N. Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. **São Paulo em perspectiva**, v. 19, n.1, p. 54-69, 2005.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1982.

_____. **The Economics of Industrial Innovation**. 2ed. The MIT Press, Cambridge, 1986.

FREEMAN, C.; SOETE, L. A. **Economia da Inovação Industrial**. Editora Unicamp. 2008 (tradução a partir do original 1997).

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. “**Panorama da Indústria Brasileira de Private Equity e venture capital**”, 2008.

GANOTAKIS, P. Founder’s human capital and the performance of UK new technology based firms. **Small Business Economics**, v. 39, n. 2, p. 495-515, 2012.

GARCIA, R.; CALANTONE, R.; A Critical Look at Technological Innovation Typology and Innovativeness Terminology: a literature review. **The Journal of Product Innovation Management**. [S.I]: Elsevier, ed.19, p. 110-132, 2002.

GERMAIN, R. The role of context and structure in radical and incremental logistics innovation adoption. **Journal of Business Research**, v. 35, n.2, p. 117-127, 1996.

GOMPERS, P.; LERNER, J. **The Money of Invention: How Venture Capital Creates New Wealth**. Massachusetts: Harvard Business Scholl Press, 2001.

GORGULHO, L. F. O capital de risco como alternativa de financiamento às pequenas e médias empresas de base tecnológica: o caso da Contec/BNDES. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Economia Industrial. Universidade Federal do Rio de Janeiro -UFRJ, 1996.

_____. Capital de risco: uma alternativa de financiamento às pequenas e médias empresas de base tecnológica - o caso do Contec. **Revista do BNDES**, n. 7, julho, 1997.

HANDEFAS, E. R. O Portal Capital de Risco Brasil: Uma Rede de Conhecimento e Negócios. **XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica**. Salvador. Altec, 2005. Disponível em: <http://www.redetec.org.br/publicue/media/capital%20de%20risco.pdf>. Acessado em: maio/2011.

HELLMANN, T. Developing a Venture capital Industry. **World Development Report Study Conference**. Villa Boersig, Berlin, 2000.

HINDLE, K.; YENCKEN, J. Public research commercialization, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model. **Technovation**, v. 24, n. 10, p. 793-803, 2004.

HOLLANDA, F. S. M. Financiamento e Incentivos à Inovação Industrial no Brasil. **Tese de Doutorado**. Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 2010.

IEDI. **Diretrizes das Políticas Tecnológicas e de Inovação - Uma Análise Comparada**. Novembro, 2005.

IHA, M. Y. Problemas de Agência no relacionamento fundo de capital de risco - empreendedor no Brasil: um estudo de caso. **Dissertação de Mestrado**. Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas - FGV, 2003.

INSEED INVESTIMENTOS. **Criatec**. Disponível em: <http://www.inseedinvestimentos.com.br/criatec3/>. Acessado em 20/02/2016.

JENSEN, M.; MECKLING, W. (1976). "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure", **Journal of Financial Economics**, Vol. 3, No. 4.

LIMA, C. M. O. Proposta de modelo para monitoramento do desempenho de empresas nascentes de base tecnológica. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração de Empresas - COPPEAD. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2012.

MACHADO, S. A.; PIZYSIEZNIG, F. J.; CARVALHO, M. M. D.; RABECHINI, J. R. **MPEs de base tecnológica: conceituação, formas de financiamento e análise de casos brasileiros**. São Paulo: Sebrae-SP, 2001.

MATESCO, V. R. Inovação tecnológica das empresas brasileiras: a diferenciação competitiva e a motivação para inovar. **Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia Industrial da Universidade Federal, do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 1993.

MAYER, C.; SCHOORS, K; YAFEH, Y. Sources of funds and investment activities of venture capital funds: evidence from Germany, Israel, Japan and the United Kingdom. **Journal of Corporate Finance**, v.11, p.586–608, 2005.

MAZZUCATO, M. **The Entrepreneurial State**. Demos, UK, 2011. Disponível em www.demos.co.uk. Acesso em janeiro de 2013.

_____. **Government venture capital for technology-based firms**. OCDE/GD(97)201. Paris, 1997. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/14/7/2093654.pdf>. Acessado em: maio/2011.

MELO, L.M. O Financiamento da inovação industrial. Tese de Doutorado em Economia. **Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 1994. 341f.

MELO, L.M.; RAPINI, M. Innovation, finance and funding in the national system of innovation: the Brazilian case. In: KAHN M.; MELO, L. M. E MATOS, M. **Financing Innovation**. Montreal: Ed. Routhledge, 2014.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete FAPs (Fundações de Amparo à Pesquisa). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil**. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/faps-fundacoes-de-amparo-a-pesquisa/>>. Acesso em: 09 de jan. 2016.

MIN, S; KALWANI, M.U.; ROBINSON, W. T. Market pioneer and early follower survival risks: a contingency analysis of really new versus incrementally new product-markets. **Journal of Marketing**. [S.I]: American Marketing Association, v.70, p. 15-33, 2006.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development: “**Start-up Latin America - Promoting Innovation In The Region**”, 2013. Disponível em: www.oecd-ilibrary.org. Acessado em 20 de Fevereiro de 2016.

_____. **MANUAL DE OSLO. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3.ed., OECD, 2005.

O’SULLIVAN, M. Finance and Innovation. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. e NELSON, R. R. (Eds). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford University Press, 2006.

OVIATT, B. M.; McDOUGALL, P.P. Global start-ups: entrepreneurs on a worldwide stage. **Academy of Management Executive**, v. 9, n. 2, p. 30-4. 1995.

PAVANI, C. **O Capital de Risco no Brasil: Conceito, Evolução, Perspectivas**. Editora EPapers. Rio de Janeiro, 2003.

PINHO, M.; CÔRTEZ, M. R; FERNANDES, A. C. A fragilidade das empresas de base tecnológica em economias periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira. **Ensaio FEE**, v. 23, n. 1, p. 135-162, 2002.

PLONSKI, G. A. Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil. **São Paulo em perspectiva**, v. 19, n.1, p. 25-33, 2005.

RAMLOGAN, R., RIGBY, J. **Access to Finance: Impacts of Publicly Supported Venture capital and Loan Guarantee**. Manchester Institute of Innovation Research. Manchester Business School, University of Manchester. Agosto, 2012.

RAPINI, M. S. O Financiamento aos investimentos em inovação no Brasil. **Tese de Doutorado**. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2010.

SANTOS, S. A.; CUNHA, N.C. **Criação de Empresas de Base Tecnológica: conceitos, instrumentos e recursos**. Maringá: Unicorpore, 2004.

SCHAPIRO, M. G. Novos Parâmetros para a Intervenção do Estado na Economia: persistência e dinâmica na atuação do BNDES em uma economia baseada no conhecimento. **Tese de Doutorado**. Departamento de Direito Econômico e Financeiro. Universidade de São Paulo - USP, 2009.

SHIMA, W. T. Economia de redes e inovação. In: Pelaez, V.; Szmrecsanyi, T. (org.) **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec, 2006.

SONG, M.; MONTOYA-WEISS M.; Critical Development activities for really new versus incremental products. **Journal of Product Innovation Management**. New York: Elsevier, 15 (2), p. 124-35, 1998.

SONG, M.; THIEME, J. The Role of suppliers in Market Intelligence Gathering for Radical and Incremental Innovation. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, n. 1, p. 43-57, 2009.

STOREY, D.J.; TETHER, B. S. Public Policy Measures to Support New Technology-Based Firms in the European Union, **Research Policy**, v. 26, p.1037-1057, 1998.

SCHUMPETER, J. A. (1912). **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo, Nova Cultural, 1988.

TAKAHASHI, J. T. **Avaliação da Carteira de Ativos nos Fundos de Venture Capital e Private Equity**. Série Academia-Empresa. São Paulo. Editora Atlas S/A, 2006.

TAVARES, J. M. H. O PAPEL DO BNDES NO FINANCIAMENTO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2013.

TEECE, D. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, vol. 15, n° 6, 1986.

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

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

TORKOMIAN, A. L. **Estrutura de pólos tecnológicos: um estudo de caso**. São Paulo: FEA/USP, 1992.

UNITED NATIONS. **Policy Options and Instruments for Financing Innovation: A Practical Guide to Early-Stage Financing**. United Nations Economic Commission for Europe. New York and Geneva, 2009.

VALLIM, R. O financiamento à inovação nas empresas no contexto do sistema nacional de inovação brasileiro. **Dissertação de Mestrado em Economia**, Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO DA ENTREVISTA PILOTO

1 - Caracterização da empresa:

2 - Quais as formas de financiamento (investimento) que estavam disponíveis para a empresa ao longo do trajeto?

3 - Qual foi o papel do governo na criação e desenvolvimento da Bioaptus?

4 - O que poderia melhorar de apoio do governo?

5 - Quais foram as dificuldades sentidas ao longo do percurso no desenvolvimento da Bioaptus?

APÊNDICE II - FORMULÁRIOS DE ENTREVISTA OFICIAL COM O EMPREENDEDOR DA BIOAPTUS

Bloco I - Dossiê da empresa/Infomações gerais sobre a empresa

1 - Data de criação:

2 - Autoria da patente:

3 - Localização da empresa:

4 - Setor em que a empresa atua:

5 - Tecnologia:

6 – Número de sócios iniciais da empresa:

7 - Perfil acadêmico do empreendedor:

8 – Número de funcionários da empresa:

9 – Quantidade de patentes da empresa:

10 - Relação cronológica das etapas de criação e desenvolvimento da empresa:

11 - Há quanto tempo você se dedica a essa tecnologia?

Bloco II - Sobre a criação da empresa

12 - Quantas pessoas participaram do momento inicial da empresa? Quais eram suas atividades na empresa?

13 - Qual a motivação para criação da empresa?

14 - Qual a origem do recurso utilizado para criação da empresa?

15 - Procurou a ajuda de algum órgão público?

16 - Alguma dificuldade em relação à obtenção de recursos financeiros no momento da criação?

Bloco III - Entre a criação e o começo do investimento do fundo de *venture capital* Bambuza Capital

17 - Quais as formas de investimentos que foram usadas após a etapa de criação da empresa até o investimento do fundo de *venture capital* Bambuza Capital?

18 - Se houve utilização de editais, quais foram os editais? Especificar para cada edital:

19 - Órgão público:

20 - Ano:

21 - Como teve conhecimento do edital?

22 - Qual foi o tempo de duração da inscrição no edital até entrar o dinheiro?

23 - Qual o valor dos aportes? Em quantas etapas o recurso foi liberado? Houve atrasos ou outras dificuldades?

24 - Qual o destino/uso do recurso?

25 - O recurso foi suficiente para o momento/objetivo?

26 - Alguma dificuldade durante o processo de captação do investimento e de acesso à informação desses editais?

27 - Quais as contrapartidas aos investimentos realizados por esses agentes?

28 - Como obteve conhecimento da incubadora privada de Belo Horizonte?

29 - Quais seriam os pontos negativos da atuação do setor público no financiamento às empresas de base tecnológica?

30 - Quais seriam os pontos positivos da atuação do setor público no financiamento às empresas de base tecnológica?

31 - Você teria sugestões para melhorar a atuação desses órgãos de financiamento?

Bloco IV - Sobre o aporte de recursos da Bambuza Capital

32 - Havia alternativa pública ao investimento da Bambuza Capital? Se sim, qual? Por que não foi escolhido?

33 - Qual foi a diferença, em termos de facilidade de captação e uso/volume do recurso, entre um agente privado e um agente público?

34 - Qual a contrapartida ao investimento realizado por esse agente?

35 - Quais seriam os pontos negativos da atuação do setor privado no financiamento às empresas de base tecnológica?

36 - Quais seriam os pontos positivos da atuação do setor privado no financiamento às empresas de base tecnológica?

37 - Você teria sugestões para melhorar a atuação dessas empresas privadas de financiamento?

ANEXO

Anexo: E-mail enviado ao Prof. Dr. Luiz Augusto para a solicitação de participação na pesquisa de campo em Belo Horizonte



Prezado Prof. Dr. Luiz Augusto,

Sou aluno de graduação do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e estou realizando uma pesquisa de Monografia, orientado pela Prof. Dra. Julia Paranhos, sobre o tema da importância do setor público no desenvolvimento de empresas de base tecnológica.

Gostaria de solicitar, por meio deste e-mail, sua participação no trabalho de campo desta pesquisa de Monografia através de entrevista presencial.

Ratifico que todas as informações disponibilizadas nesta entrevista serão utilizadas somente para uso acadêmico.

Desde já agradeço a atenção e conto com sua colaboração.

Atenciosamente,

André Castelar

Aluno de Graduação IE/UFRJ