

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
MESTRADO EM ECONOMIA**

PRISCILA ALVES DE FREITAS

**AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE P&D: UM ESTUDO DE
CASO COMPARATIVO FAPES X FAPESP**

VITÓRIA

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PRISCILA ALVES DE FREITAS

**AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE P&D UM ESTUDO DE
CASO COMPARATIVO FAPES X FAPESP**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Economia do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof^a Dr^a Miriam de Magdala Pinto

VITÓRIA

2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

F866a Freitas, Priscila Alves de, 1983-
Avaliação de projetos de P&D : um estudo de caso
comparativo FAPES X FAPESP / Priscila Alves de Freitas. –
2010.
94 f. : il.

Orientadora: Míriam de Magdala Pinto
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito
Santo, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas.

1. Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo. 2.
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. 3.
Pesquisa e desenvolvimento. 4. Projetos - Avaliação. I. Pinto,
Míriam de Magdala. II. Universidade Federal do Espírito Santo.
Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas. III. Título.

CDU: 330

PRISCILA ALVES DE FREITAS

AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE P&D: UM ESTUDO DE CASO COMPARATIVO FAPES X FAPESP

Dissertação apresentada ao Mestrado em Economia do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Miriam de Magdala Pinto
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Prof. Dr. Arlindo Villaschi Filho
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Thalmo de Paiva Coelho Júnior
Instituto Federal do Espírito Santo

“... Avaliações são ao mesmo tempo instrumentos de investigação e de ação social, mesclam a produção de conhecimento com a produção de justificativas para a tomada de decisões. Portanto, merecem contínuo estudo e reflexão.” ZACKIEWICZ 2005, p.29.

RESUMO

O objetivo geral do trabalho é apresentar uma análise comparativa das metodologias existentes para avaliação e seleção de projetos de pesquisa e desenvolvimento nas agências estaduais de fomento do estado do Espírito Santo – FAPES e do estado de São Paulo - FAPESP. Para alcançar esse objetivo o trabalho foi dividido em três capítulos, a saber: (I) Referencial Teórico; (II) Metodologia de Pesquisa; e (III) Estudo de Caso: FAPES & FAPESP. O primeiro capítulo apresenta o referencial teórico analisando elementos referentes ao processo de inovação tecnológica e aspectos relativos às metodologias de avaliação de projetos em C&T. Para isso, o capítulo foi dividido em quatro seções. Na primeira seção é analisada a importância da inovação para o desenvolvimento econômico dos países e para o aumento da competitividade das empresas, buscando evidenciar a importância de novas tecnologias no ambiente econômico retratadas por autores clássicos, neoclássicos, schumpeterianos e neo-schumpeterianos. Na segunda seção diferencia-se o conceito de inovação utilizado por autores como Schumpeter, Dosi, Nelson e Winter e estuda-se o processo de difusão tecnológica. Na terceira seção são discutidos os modelos de geração de inovações tecnológicas, a importância da aprendizagem e do conhecimento no processo de inovação, bem como as incertezas relacionadas a investimentos em inovações. Por fim, na última seção, são analisadas metodologias de avaliação de projetos em C&T. No segundo capítulo descreve-se a metodologia de pesquisa adotada enfatizando aspectos como a abrangência da pesquisa, procedimentos de coleta e análise de dados, considerações sobre as amostras e os estratos criados e as limitações da pesquisa. No terceiro e último capítulo trata-se dos casos analisados. Inicialmente são apresentadas as modalidades de amparo à C&T&I adotadas pela FAPES e pela FAPESP destacando as linhas utilizadas para fomentar ciência e as linhas utilizadas para fomentar inovação tecnológica. Em seguida, as metodologias de avaliação utilizadas *ex ante* pelas duas agências são descritas detalhando-se cada fase do processo decisório. Por fim, são discutidos os resultados alcançados com o trabalho.

ABSTRACT

The main purpose of this work is provide a critical contextualized analysis of the existing methodologies for evaluation and selection of research and development projects in the state fomentation agencies on Espírito Santo and São Paulo states. To achieve this goal, the work was divided into three chapters, namely: (I) Theoretical Referential; (II) Research Methodology; and (III) Case Study: FAPES & FAPESP. The first chapter attempts to do a theoretical referencial by analyzing the information concerning the process of technological innovation, and issues related to methodologies for evaluating S & T. For this, the chapter was divided into four sessions. In the first section the innovation importance for the economic growth of the countries and for the business competitiveness is analyzed in order to emphasizes the new technologies' relevancy on the economic environment retracted by the classic, neoclassic, schumpeterian and neoschumpeterian authors. In the second section the concept of innovation used by various authors as Schumpeter, Dosi, Nelson and Winter is shown as well as, the technological diffusion processes. of. In the third session the models of technological innovations generation, the importance of learning and knowledge in the innovation process are discussed, as well as uncertainties related to investments in innovation. Finally, in the last session the evaluation methodologies in the of S & T and innovation processes are presented. In the second chapter the research methodology adopted is described in details, and aspects such as the scope of the research, collection procedures and data analysis, considerations about the samples and the strata created, as well the research limitations are emphasized. The third and final chapter describes the case study. Firstly the modalities of support to S & T & I adopted by FAPES and FAPESP are presented, pointing out which lines are used to promote science and which lines are used to promote technological innovation. After this each stage of the *ex ante* decision-making process used by the two agencies is detailed. Finally, the results of the research are discussed.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A curva em S de difusão de tecnologias	21
Figura 2: Modelo Linear de Inovação Tecnológica ou Science Push	24
Figura 3: Modelo Linear Reverso	24
Figura 4: Modelo de Ligações em Cadeia	25
Figura 5: Modelo Sistêmico Para a Inovação	27
Figura 6: Relações entre P&D, C&T e Inovação	35
Figura 7: Classificação do Investimento da FAPESP em 2008	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Grau de incerteza associados a vários tipos de inovações	32
Quadro 2: Tipos de Avaliação	36
Quadro 3: Escopo da Avaliação	37
Quadro 4: Formas de Avaliação Por Pares	42
Quadro 5: Elementos típicos da atratividade do projeto	44
Quadro 6: Modalidades de Amparo a P&D&I: FAPES	53
Quadro 7: Apoio a Projetos de P&D&I FAPES no período 2005 a 2007.....	55
Quadro 8: Síntese dos Dispêndios FAPES 2007	56
Quadro 9: Modalidades de Apoio a P&D&I: FAPESP	57
Quadro 10: Programas de fomento a P&D e P&D&I: FAPESP.....	58
Quadro 11: Resultados FAPESP 2008	60
Quadro 12: Recursos FAPESP	78
Quadro 13: Recursos FAPES.....	78

LISTA DE SIGLAS

ACB – Análise Custo Benefício

ACE – Análise Custo Efetividade

ACU – Análise Custo Utilidade

C&T – Ciência e Tecnologia

C&T&I – Ciência e Tecnologia e Inovação

CONCITEC - Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia

FAPES – Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo

FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FAPESB – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development

PIB – Produto Interno Bruto

PINTEC – Pesquisa Industrial sobre Inovação Tecnológica

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

P&D&I – Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação

VPL – Valor Presente Líquido

TIR – Taxa Interna de Retorno

TOR – Teoria das Opções Reais

SNI – Sistema Nacional de Inovação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
1.1 A Importância da Inovação	16
1.2 O Conceito de Inovação e Seus Elementos	18
1.3 Modelos Para Gerar Inovação	23
1.3.1 Incerteza dos Resultados dos Investimentos.....	29
1.4 Avaliações no Processo de C&T	34
2. METODOLOGIA DE PESQUISA	46
2.1 Objetivos da Pesquisa.....	46
2.2 Significado do Termo Inovação	47
2.3 Abrangência da Pesquisa	47
2.4 Procedimento de Coleta e Análise de Dados.....	47
2.5 Considerações Sobre as Amostras e os Estratos Criados	48
2.6 Limitações da Pesquisa	49
3. ESTUDO DE CASO: FAPES & FAPESP	51
3.1 Modalidades de Amparo à C&T&I	51
3.2 Avaliação e Seleção de Projetos	61
3.3 O Avaliador Ad Hoc	66
3.4 A Tomada de Decisão	70
3.5 Discussão dos Resultados	72
CONCLUSÃO.....	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXO 1.....	89
ANEXO 2.....	94

INTRODUÇÃO

Ciência e Tecnologia possibilitam o surgimento de inovações tecnológicas gerando crescimento e desenvolvimento dos países e empresas, e melhora na qualidade de vida da população. Os países desenvolvidos possuem Sistemas de Inovações bem consolidados, e grandes investimentos são feitos nessa área por governos e empresas.

O papel do estado no amparo à pesquisa básica e aplicada é fundamental para o surgimento de inovações. Ao longo dos séculos XIX e XX, a humanidade aprendeu que a pesquisa básica é importante para a criação de um estoque de conhecimento ao qual a sociedade sempre irá recorrer.

Um dos fatores limitantes para investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) é a quantidade de recursos disponíveis, fazendo necessária a existência de metodologias de avaliações *ex ante* eficientes. As metodologias baseadas na teoria Multicritério podem contribuir para a análise de projetos de inovação, assim como a metodologia de Avaliação Por Pares se mostra eficiente para avaliar Ciência e Tecnologia (C&T).O presente trabalho é um estudo exploratório no campo da avaliação de projetos realizada de forma *ex ante* por agências de fomento estaduais.

A avaliação de projetos de P&D&I afigura-se como um tema de extrema importância para a atualidade, tanto do ponto de vista acadêmico, quanto do ponto de vista aplicado. No entanto, apesar de diversos estudos a respeito de avaliações, há uma relativa escassez de material na literatura econômica voltado para metodologias de avaliação nas fundações de amparo à pesquisa.

Atualmente a metodologia de Avaliação Por Pares tem sido a única forma utilizada para avaliar todas as etapas dos projetos nas agências de fomento à P&D&I. Diversas variações dessa metodologia são adotadas pelas agências de fomento brasileiras e internacionais, e todas carregam a filosofia da avaliação subjetiva realizada por cientistas.

O intuito deste trabalho é realizar uma análise comparativa da metodologia de avaliação *ex ante* utilizada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo

(FAPES) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), de forma a contribuir para melhor entendimento desse assunto.

A metodologia *ex ante* utilizada pela FAPESP é diferente das demais metodologias adotadas pelas agências e fomento do país, e foi elaborada com base nas metodologias utilizadas pela Noruega e por Israel. Já a metodologia utilizada pela FAPES é bem parecida com a adotada pelo Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e outras instituições.

No primeiro capítulo é realizado um referencial teórico à luz da teoria neoschumpeteriana, que aborda a importância da inovação para as empresas e para o país, e sua relação com a avaliação de C&T. Nesse sentido são estudadas as metodologias de avaliação e C&T.

No segundo capítulo é discutida a metodologia de pesquisa utilizada para a confecção do trabalho. São analisados aspectos importantes da pesquisa como: objetivos da pesquisa; significado do termo inovação; abrangência da pesquisa; procedimento de coleta e análise de dados; considerações sobre a amostra e os estratos criados; e limitações da pesquisa.

Por fim, no terceiro capítulo são apresentados os resultados do estudo de caso realizado na FAPES e na FAPESP em relação à metodologia utilizada para escolher e avaliar projetos.

A FAPES foi selecionada pelo fato de o trabalho ser realizado em um curso de pós-graduação localizado no estado do Espírito Santo, e a agência de fomento possuir uma proximidade geográfica, o que facilita o desenvolver da pesquisa.

A FAPESP foi escolhida devido a sua particular relevância no território nacional, sendo a primeira agência de fomento estadual do país. Apesar da existência de agências de fomento em diversos estados da federação brasileira, a FAPESP é a que possui maior estabilidade legal, institucional e financeira.

Os trabalhos de Petrucci (1993) e Garcia (2001) também buscaram estudar as metodologias de avaliação em uso pela FAPESP. Petrucci (1993) analisa os condicionantes da trajetória institucional da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, enfatizando a metodologia de avaliação adotada. Garcia

(2001), por sua vez, examina a Avaliação Por Pares e o processo decisório nas agências de fomento: CNPq e FAPESP.

O Brasil possui vinte e cinco fundações de amparo à pesquisa estadual, sendo que uma pertence ao Distrito Federal. Os estados de Roraima, Rondônia e Tocantins são os três estados brasileiros que não contam com uma fundação estadual em seu território.

A primeira agência de fomento a ser criada no território brasileiro foi a FAPESP, no ano de 1960. A partir de então começaram a surgir outras fundações, como a Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) em 1964. A mais nova fundação de amparo à pesquisa estadual brasileira está localizada no estado do Amapá e foi criada em 2010. As fundações de amparo à pesquisa estadual brasileira possuem em média 14 anos de existência.

As principais funções das fundações de amparo à pesquisa são: fomentar a pesquisa visando ao desenvolvimento do país; incentivar a formação de recursos humanos, como condição de assegurar o futuro das atividades científicas e tecnológicas do país; e fomentar a pesquisa básica e aplicada, tendo convicção de que essas duas atividades não são elementos excludentes e sim complementares.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

Este trabalho é baseado na teoria econômica evolucionária em que a inovação é assumida como endógena ao sistema produtivo. Nessa teoria o conhecimento e a aprendizagem assumem um papel fundamental no desenvolvimento, pois são responsáveis pelo surgimento de novas tecnologias.

Inovações são importantes não apenas para aumentar a riqueza dos países, no sentido de aumentar a prosperidade, mas também, no sentido fundamental de permitir às pessoas novas realizações, possibilitando modificar a qualidade de vida para melhor. As inovações constituem a principal fonte do avanço econômico na sociedade contemporânea. Inúmeras inovações se originam das atividades de pesquisa e desenvolvimento, por esse motivo o processo de P&D situa-se no cerne do complexo mundo das inovações. Freeman e Soete (1974).

Para entender a forma como ocorre o processo de inovação, é de fundamental importância compreender os fenômenos da invenção e da difusão. Neste capítulo é discutida a importância do conhecimento e da aprendizagem no processo de invenção, inovação e difusão, bem como a importância do processo de avaliação como forma de aprendizagem contínua.

De tal modo, o item 1.1 faz uma breve análise da importância da inovação para o desenvolvimento econômico e para a competitividade empresarial desde a revolução industrial até a era da tecnologia da informação e do conhecimento.

O item 1.2 busca detalhar, à luz da teoria evolucionária, o processo de inovação. Para isso é discutido o conceito de inovação, tanto no sentido amplo, quanto no sentido restrito. São utilizadas as teorias de autores como Schumpeter, Nelson e Winter, Dosi, o Manual de Oslo, e a Pintec para analisar o assunto.

O item 1.3 busca detalhar os modelos que procuram descrever a interação entre ciência e tecnologia como geradores de inovações. São analisados os modelos: Linear, Linear Reverso, em Cadeia, em Rede, bem como o processo de P&D e a incerteza.

O item 1.4 discute a avaliação no processo de P&D como forma de aprendizagem contínua. São abordadas metodologias de avaliação utilizadas na Pequena Ciência,

Grande Ciência, e Ciência e Tecnologia em Rede, focando os diversos métodos utilizados para a avaliação e seleção de projetos públicos.

1.1 A Importância da Inovação

As mudanças proporcionadas por novas tecnologias no processo econômico não são novidade para os economistas. Autores clássicos como Adam Smith, David Ricardo e Karl Marx já conheciam o assunto. Para se estudar a importância da inovação no desenvolvimento econômico é fundamental entender os contextos (histórico, social, político e econômico) nos quais as teorias foram formuladas, o que é feito, brevemente, a seguir.

Antes da 1ª Revolução Industrial a agricultura era a principal atividade econômica mundial, e as mercadorias eram feitas de forma artesanal, por esse motivo os produtos não eram absolutamente iguais. A Revolução Industrial envolveu o surgimento de várias novas tecnologias, tais como a máquina de fiar em 1767; o tear hidráulico em 1769; a máquina a vapor em 1776; o tear mecânico em 1785 e o descaroçador de algodão em 1792, seguidas de contínuas inovações incrementais, que acarretaram o aumento da produção. Tigre (2006).

Para Tigre (2006) a 1ª Revolução Industrial trouxe grande avanço tecnológico, acompanhado de transformações econômicas, sociais, e institucionais. Além das inovações técnicas, ocorreram inovações organizacionais como, por exemplo, a divisão do trabalho examinada por Smith.

Em A Riqueza das Nações, Smith (1776) aborda a forma como as mudanças técnicas podem acarretar melhoria da produtividade e expansão do mercado. A divisão do trabalho permitiu ao trabalhador concentrar total atenção na atividade realizada e, como consequência, descobrir métodos mais fáceis e rápidos de executar seu trabalho, aumentando a produção.

Assim como Smith, Ricardo (1821) reconhece a relação entre mudança tecnológica e crescimento. Para Ricardo, o progresso técnico impulsiona o aumento do capital, permitindo aumentar a produção e diminuir os custos, proporcionando crescimento econômico.

No século XIX surgem duas correntes econômicas distintas, em relação ao pensamento sobre o papel da tecnologia na dinâmica econômica. Essas correntes são conhecidas como o pensamento marxista e o pensamento neoclássico. Tigre (2006).

A teoria marxista oferece importantes contribuições para o estudo da inovação. Marx considera a tecnologia como um fator endógeno presente nas relações produtivas, e a mudança tecnológica como base para o aumento da produtividade.

Marx aborda a tendência à inovação de forma implícita ao conceito de capital. Esse fato pode ser observado na busca incessante por mais valia extraordinária, que é o veículo por meio do qual o progresso técnico penetra no tecido produtivo. Para Marx, a mais valia extraordinária é o motor da adoção e difusão do progresso técnico. Cipolla (2006).

Segundo Hiagachi (2006), os modelos neoclássicos tradicionais, o progresso técnico é tratado de forma exógena por meio das funções de produção. Nesses modelos a tecnologia é o modo em que os insumos, capital e trabalho, são transformados em produtos no processo produtivo. Na medida em que se evidenciou o conhecimento científico e tecnológico como fator imprescindível para aumento da produtividade e da competitividade, a teoria neoclássica passou a reconhecer a tecnologia como fator endógeno ao sistema produtivo.

As premissas do modelo walrasiano fazem parte das idéias do modelo neoclássico tradicional. Walras busca ordenar o funcionamento do sistema econômico por meio do modelo matemático de equilíbrio geral. Ele propõe um mecanismo em que preços e quantidades são determinados por meio da lei da oferta e demanda funcionando como um sistema “automático” de regulação da economia. TIGRE (2006).

A teoria neoclássica apresentada por Marshall (1982) aperfeiçoa o modelo walrasiano por meio das teorias de equilíbrio parcial, reconhece a importância da inovação no processo produtivo, e assume o maquinário e seu progresso técnico como fatores importantes para o desenvolvimento econômico. De acordo com o autor, apesar de o maquinário substituir habilidades manuais, reduzindo algumas das vantagens da divisão do trabalho, ela eleva a produção, aumenta a necessidade de discernimento e inteligência geral, enfraquece as barreiras que dividem as

diferentes indústrias, alivia os esforços dos músculos humanos e, cedo ou tarde, substitui todo o trabalho monótono.

Segundo Tigre (2006) o início do século XX assiste a muitas mudanças importantes, principalmente nos setores petrolífero, químico, elétrico e automobilístico em relação à organização interna da firma e sua relação com o mercado. Várias inovações, que estavam em sua fase embrionária entram em fase de difusão, ampliando a escala de negócios. Há o apogeu das idéias de inovação organizacional de Taylor e Ford, bem como do pensamento de Joseph Schumpeter em relação ao papel desempenhado pelas inovações tecnológicas na competição empresarial e no crescimento econômico.

No final do século XX tem-se o esgotamento do modelo de produção em massa baseado nas idéias de Ford e Taylor, e desenvolvem-se as tecnologias da informação e comunicação, possibilitando novas trajetórias de inovação e organização da produção. É nesse contexto que a teoria neo-schumpeteriana se desenvolve, buscando estudar a importância da inovação e seus desdobramentos para a competitividade empresarial e o desenvolvimento econômico dos países.

1.2 O Conceito de Inovação e Seus Elementos

Segundo Schumpeter (1985), o desenvolvimento econômico é definido pela realização de novas combinações que podem ser: introdução de um novo bem, introdução de um novo método de produção, abertura de um novo mercado, conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou bens ou semifaturados, ou estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria.

Schumpeter (1985) faz duas importantes observações em relação às novas combinações. A primeira considera que as novas combinações não necessariamente são possibilitadas pelas mesmas firmas que controlam o processo produtivo ou comercial a ser deslocado pelo novo. Novas combinações implicam eliminação das antigas, fazendo com que haja a “destruição criadora”, pois novos produtos, processos ou forma de organização destroem empresas velhas e antigos modelos de negócios e criam novos produtos, bens, serviços e processos.

A segunda observação de Schumpeter (1985) é no sentido de que a realização de novas combinações não é determinada pelo emprego dos meios de produção

ociosos. Essa situação pode contribuir para o surgimento de inovações, no entanto, não é o fator determinante. A nova combinação deve utilizar os insumos necessários de algumas combinações antigas, pois significam o emprego diferente de meios produtivos existentes no sistema econômico.

Para esse autor o desenvolvimento consiste em aplicar recursos diferentes, de uma forma diferente, criando novidades. Nesse processo as empresas possuem um papel fundamental, pois o empresário é responsável por realizar novas combinações.

Finalmente, Schumpeter distingue claramente os processos de invenção, inovação e difusão. Para ele a invenção está relacionada com a geração de novas idéias, ao progresso do conhecimento científico, e sua aplicação em fase pré-comercial. De acordo com o autor, quando a invenção ganha sentido comercial, ela se torna uma inovação.

O conceito de inovação utilizado por Nelson e Winter, é diferente do utilizado por Shumpeter. Para Nelson e Winter (1982), há dois atos da inovação, um diz respeito à firma que produziu a inovação, e o outro diz respeito à firma que adotou ou difundiu a inovação. Nesse sentido, se a firma adquiriu uma nova técnica de produção já disponível no mercado, ela realizou uma inovação. Dosi (1988) também utiliza o mesmo conceito de inovação adotado por Nelson e Winter, enfatizando que inovações se referem à busca, à descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento, à imitação e à adoção de novos produtos, novos processos e novas formas organizacionais.

Nelson e Winter (1982) afirmam que há dois mecanismos capazes de difundir uma inovação lucrativa, a saber: maior utilização da inovação pela firma que a introduz pioneiramente; e a imitação. Os autores afirmam que uma inovação bem sucedida concede ao inovador um lucro mais alto e boas oportunidades de investimentos, que proporcionam crescimento da firma inovadora, apropriando-se de mercados das firmas não inovadoras que passam a ter menores lucros. Os altos lucros das firmas inovadoras, bem como as perdas experimentadas pelas empresas que ficaram defasadas, funcionam como estímulo à imitação. Na visão dos autores, ao imitar, as empresas estão inovando, e há difusão de determinada tecnologia.

A Pesquisa Industrial Sobre Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo IBGE, considera como inovação tecnológica a introdução no mercado de um produto (bem ou serviço) novo, ou substancialmente aprimorado, ou pela introdução na empresa, de um processo produtivo novo ou aprimorado. Assim como Nelson, Winter e Dosi, a PINTEC considera que, se uma empresa comprou uma nova máquina, mesmo que isso não represente uma novidade para o mercado como um todo é uma inovação.

De acordo com a PINTEC, as inovações de produtos, bens, serviços e processos podem ser diferenciados de acordo com o grau de novidade, a saber: inovação para a empresa, mas já existente no mercado/setor; inovação para a empresa e para o mercado/setor; e inovação para o mundo.

Os conceitos de atividades inovativas, inovação organizacional e inovação de marketing também são discutidos pela PINTEC, que considera esses procedimentos da seguinte forma:

- Atividades inovativas: esforços realizados pela firma, buscando desenvolver e implementar produtos, bens ou serviços e processos novos ou aperfeiçoados;
- Inovação organizacional: exercer novas técnicas de gestão ou mudanças radicais na organização do trabalho e nas relações externas da empresa;
- Inovação de marketing: implementação de novas estratégias ou conceitos de marketing ou mudanças na estética do produto, sem alterar as características.

A diferença subjetiva entre a definição de inovação utilizada por Schumpeter e a utilizada pela PINTEC é a abrangência do termo. Essa diferença traz implicações metodológicas ao tratar de temas como políticas de inovações, planejamento e gestão de inovação. A definição de inovação para a PINTEC engloba o que anteriormente havia sido separado por Schumpeter em inovação e difusão de novas tecnologias.

De acordo com Rogers et. al. (2009), a difusão é o processo pelo qual uma inovação é comunicada por meio de certos canais ao longo do tempo, dentro de um sistema social. Assim, a difusão alimenta e direciona a trajetória da inovação, pois a capacidade de produzir e/ou aperfeiçoar novos produtos, bens, serviços, e/ou processos é fundamental para que haja difusão da tecnologia. Segundo Rogers et al. (2009), o processo de difusão pode ser explicado pela curva S de adoção de tecnologias representada pela figura 1.

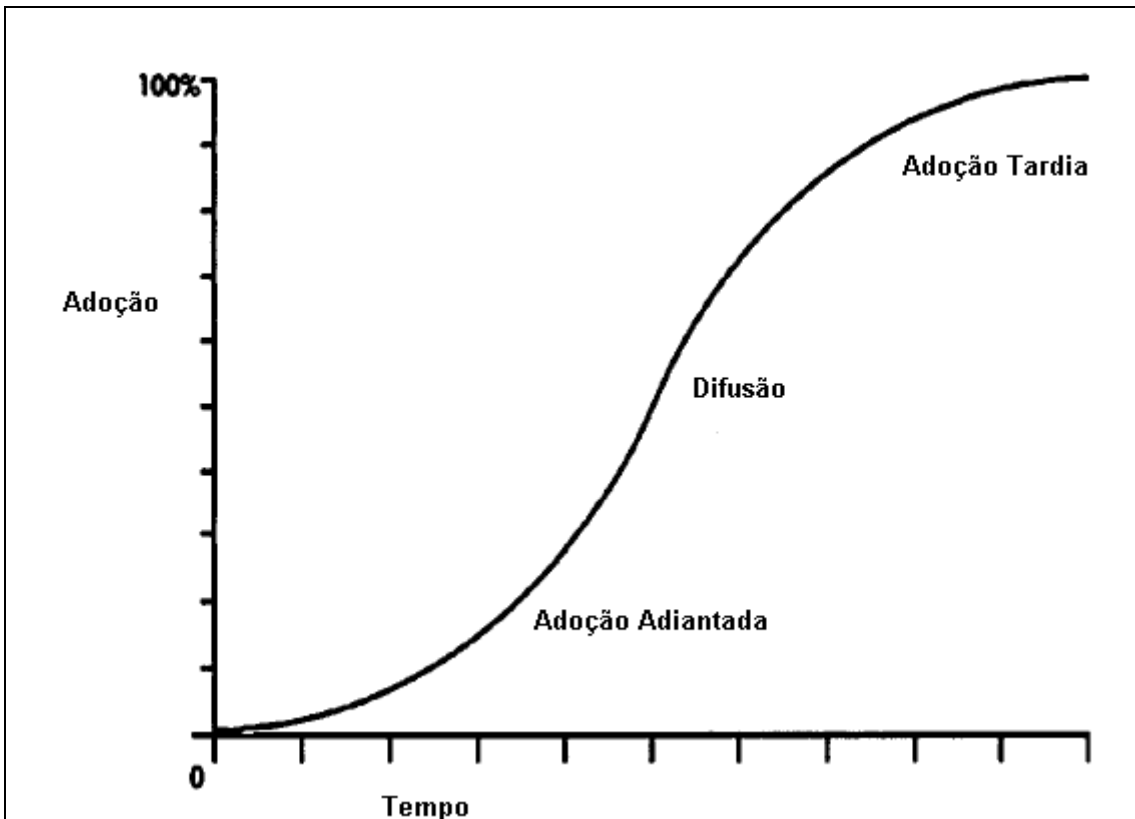


Figura 1: A curva em S de difusão de tecnologias
 Fonte: Rogers et al. 2009

A velocidade de difusão de uma tecnologia é mensurada pelo número de adotantes da tecnologia, representado pelo eixo vertical, no decorrer do tempo, que é representado pelo eixo horizontal. Quando uma nova tecnologia começa a ser difundida, há poucos adotantes. Com o passar do tempo, os inovadores pioneiros obtêm sucesso e há uma melhoria progressiva do desempenho da tecnologia. Em um determinado momento as inovações incrementais relacionadas à tecnologia se tornam menos freqüentes, levando a uma padronização de produto, bens, serviços, e/ou processos. Com isso há o surgimento de novas tecnologias e alguns usuários migram para a novidade.

De acordo com Nelson e Winter (1982), nem sempre a tecnologia nova é melhor que a antiga, de certa forma a nova evolui a partir da antiga. Esse fato é explicado devido ao produto resultante da nova tecnologia ser a representação de um aumento da busca pelo conhecimento, que servirá como base para as novas tecnologias que estão por vir. O conhecimento é um processo cumulativo, de modo que, quanto mais pesquisa e desenvolvimento em determinada área, maior a quantidade de estoque de conhecimento, que poderá ser utilizado em uma nova tecnologia.

Segundo Tigre (2006), o processo de difusão tecnológica pode ser analisado a partir de quatro dimensões básicas, a saber: direção ou trajetória tecnológica; ritmo ou velocidade de difusão; fatores condicionantes, tanto positivos quanto negativos, e impactos econômicos e sociais. De acordo com o autor, o processo de difusão provoca um maior impacto na economia do que o processo de inovação, na medida em que representa a efetiva adoção de uma tecnologia pela sociedade.

Em relação ao processo de adoção de novas tecnologias, Rogers et al. (2009) afirmam que alguns atributos técnicos influenciam os potenciais adotantes a aderirem a uma inovação. De acordo com os autores, os atributos são: vantagem da inovação em relação à tecnologia em uso, complexidade de adotar a inovação, possibilidade de testar a inovação antes de adotá-la, e os resultados que a inovação poderá atingir. Segundo Rogers et al. (2009), após verificar esses atributos, os potenciais adotantes decidem se vão aderir à inovação.

A inovação pode ocorrer de diversas formas. Freeman e Perez (1988) elaboram uma taxonomia da inovação, onde “novas combinações” afetam a estrutura econômica em diferentes níveis. Os autores classificam o processo de inovação de quatro formas diferentes, a saber: inovação incremental; inovação radical; novo sistema tecnológico e novo paradigma tecnológico.

A inovação incremental ocorre quando há melhoramentos e modificações cotidianas no produto, processo ou organização da produção dentro da firma, sem alterar a estrutura industrial. De acordo com Villaschi, (1996, p.87.) “Caracterizam-se sobretudo pelos processos de aprender – fazendo e de aprender – usando e resultam, geralmente, de inovações e aperfeiçoamentos sugeridos por aqueles que participam do processo de produção”, de tal modo, o aprendizado intra e extra firma são importantes para viabilização deste tipo de inovação.

Segundo Cassiolato et. al. (1996), as inovações incrementais são conseqüências de um processo de busca contínua de melhoria, que surge como resposta a problemas técnicos e gargalos pontuais de procedimento.

A inovação radical caracteriza-se pelo desenvolvimento de um novo produto, processo, ou forma de organização da produção. Ela é responsável por saltos descontínuos na tecnologia de produtos e processos e resulta uma modificação da demanda existente. Esse tipo de inovação é resultado de investimentos em P&D&I e

podem alterar o padrão produtivo, ou até mesmo acabar com um produto ou serviço existente.

Cassiolato et al. (1996) afirmam que essas inovações estão baseadas em expectativas otimistas a respeito dos ganhos econômicos proporcionados neste tipo de avanço, que se tornaria possível pelo esgotamento de expansão da trajetória tecnológica anteriormente adotada, ou por acesso facilitado a fontes de conhecimento que possam resultar em atrativas oportunidades tecnológicas.

As mudanças no sistema tecnológico envolvem inovações organizacionais e administrativas, com modificação na demanda e criação de novas indústrias. Elas produzem efeitos em mais de um setor da economia, possibilitando novas atividades, ou um conjunto de setores dinâmicos. No entanto, se as mudanças afetarem toda a economia, como foi o caso da máquina a vapor, há um novo paradigma tecnológico.

A introdução de um novo paradigma tecnoeconômico envolve: uma forma de melhores práticas na organização da firma ao nível da planta; um novo perfil de habilidades na força de trabalho; um novo padrão na localização de investimentos; um novo padrão de consumo de bens e serviços e um novo tipo de distribuição e comportamento dos consumidores. Freeman e Perez (1988).

Há diversos modelos que buscam explicar a forma como ocorrem as inovações nos diversos níveis da taxonomia proposta por Freeman e Perez. Esse assunto é aprofundado no item 1.3, onde se relacionam C&T e inovações.

1.3 Modelos Para Gerar Inovação

Dosi (2006) estuda a teoria da mudança técnica, analisando os fatores determinantes do surgimento de inovações. Para o autor, há duas diferentes abordagens básicas. A primeira é a teoria de indução da demanda (demand-pull) onde as forças de mercado determinam a mudança técnica. A segunda é a teoria do “impulso pela tecnologia” (technology-push) onde a tecnologia é um fator autônomo.

A figura 2 mostra o modelo do impulso pela tecnologia, que também é conhecido como modelo Linear de Inovação, e foi o primeiro modelo desenvolvido para explicar o fenômeno da inovação. Nesse modelo, a pesquisa básica é a responsável pelo

início do processo de inovação. Após passar pela pesquisa básica, o processo de inovação passa pela pesquisa aplicada, desenvolvimento e engenharia até ser lançado comercialmente.

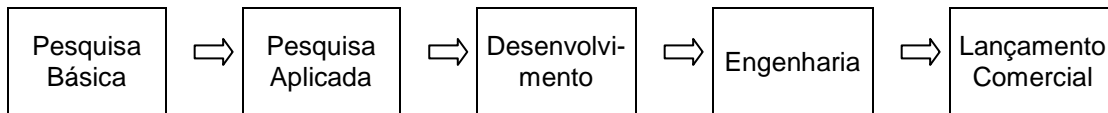


Figura 2: Modelo Linear de Inovação Tecnológica ou Science Push
FONTE: Pinto 2009

Na época que o Modelo Linear de Inovação foi concebido, por volta da década de 50 e 60 do século XX, teve início a discussão sobre a forma de administrar e avaliar projetos de inovação. Nesta época, o essencial para obter sucessos em P&D&I era contratar pessoas qualificadas e oferecer instalações satisfatórias de trabalho, a partir daí esperava-se o surgimento de inovações tecnológicas, pois a principal preocupação era deixar fluir a criatividade dos cientistas. Roussel, Saad, Bohlin (1992).

A figura 3 apresenta o segundo modelo linear desenvolvido para explicar o fenômeno da inovação, que teve início na década de 70, e ficou conhecido como Modelo Linear Reverso ou Modelo de Indução pela demanda. Nesse modelo as inovações surgem devido às necessidades de mercado, ou como forma de solucionar problemas dentro das firmas.

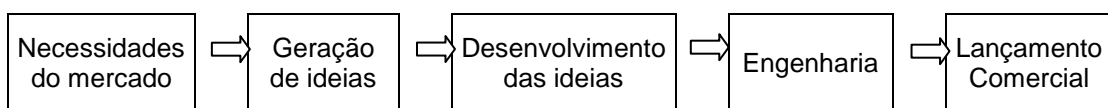


Figura 3: Modelo Linear Reverso
FONTE: Pinto 2009

Segundo Dosi (2006) página 32, ‘nem o teórico mais extremado da “indução pela demanda” iria defender integralmente esta visão rudimentar’. No entanto, ela se sustenta na possibilidade de conhecer, antes da ocorrência do processo de inovação, a direção para a qual o mercado está “induzindo”. Para o autor, as principais fragilidades da abordagem da indução pela demanda consistem no conceito passivo e mecânico de “reatividade” às mudanças de tecnologia em frente às condições de mercado; na incapacidade de definir a existência de certos modelos tecnológicos ao invés de outros; e na desconsideração da capacidade de invenção que não se relaciona diretamente com o mercado.

De acordo com Tigre (2006), nos países em desenvolvimento, a demanda constitui o principal estímulo à inovação, visto que a capacidade científica para gerar tecnologias é mais limitada e a capacidade e autonomia das empresas para realizar inovações radicais é menor. Tigre (2006) afirma que, em países avançados, os esforços em C&T e P&D desempenhados por universidades e centro de pesquisas que eventualmente resultam em inovação, são bons exemplos de inovações impulsionadas pela tecnologia.

Na busca pela sistematização de um modelo que explique a interação entre conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico, Kline (1978) e Kline e Rosemberg (1996) propuseram o Modelo de Ligações em Cadeia, apresentado pela figura 4, onde é enfatizada a retroalimentação nas diferentes etapas do processo de inovação. Os autores explicam que os *feedbacks* inteiram todas as etapas do processo, incluindo as necessidades de mercado e a pesquisa científica.

Segundo Kline e Rosemberg (1996), a inovação na sociedade moderna é quase impossível sem o conhecimento acumulado proporcionado pela pesquisa básica. De tal modo, a ligação entre inovação e ciência está contida em todas as etapas do modelo, podendo ser visualizada ao lado da cadeia central de inovação; por esse motivo, o modelo recebeu o nome de: Linear de Ligação em Cadeias.

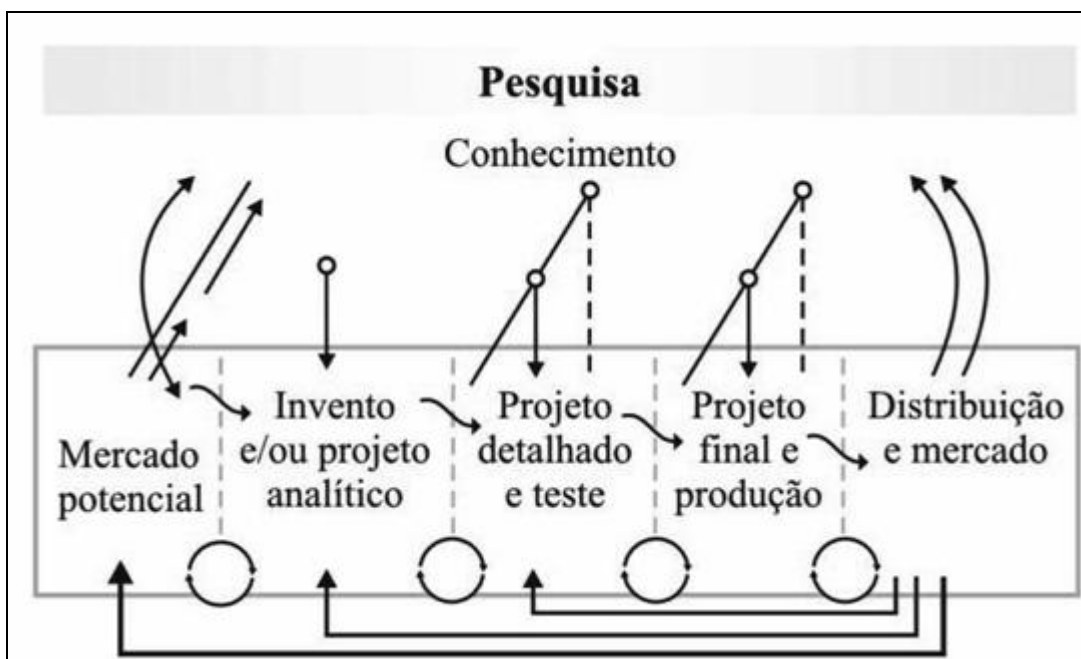


Figura 4: Modelo de Ligações em Cadeia
Fonte: Kline e Rosemberg (1996). Adaptado.

Cassiolato et. al. (1996) destacam as seguintes características do processo inovativo discutidas pelo Modelo Linear de Ligações em Cadeia: (i) multiplicidade de seqüências de interação entre as etapas do processo, diferente dos modelos lineares, onde há apenas uma seqüência possível; (ii) existência de inúmeras formas de aplicação do estoque de conhecimentos importantes para viabilizar o processo inovativo; (iii) presença de *feedbacks* em todas as etapas do processo; (iv) importância da dimensão de solução de problemas das atividades de pesquisa, em função da sua relação com o surgimento de inovações.

Dosi (2006) afirma que as tecnologias de indução pela demanda e do impulso pela tecnologia não são capazes de explicar a interação entre o ambiente econômico e as direções da mudança tecnológica. Há uma influência importante do ambiente em que se dão os esforços inovativos, que envolvem Sistema de Inovação e as direções das mudanças tecnológicas.

Segundo Freeman (1994), o conceito de Sistema de Inovação pode ser utilizado em dois sentidos: em sentido amplo, que engloba todas as instituições que afetam a introdução e difusão de novos produtos, processos e sistemas em uma economia nacional; e no sentido restrito, que engloba o conjunto de instituições que estão preocupadas com atividades científicas e técnicas. Assim, esse conceito pode ter um caráter regional, local, ou setorial.

Segundo Lundvall (1992) o Sistema de Inovação é constituído por elementos e relações que interagem na produção, difusão da produção, e utilização do conhecimento novo e economicamente útil. A atividade central do Sistema de Inovação é aprendizagem, e as relações de interação.

A figura 5 apresenta o Modelo Sistêmico para a inovação, onde todos os componentes da interação são elementos importantes para o surgimento de inovações. Esse modelo consiste num sistema aberto, dinâmico e não linear, que exhibe as capacidades de aprender, auto-organizar e se relacionar com os demais sistemas.

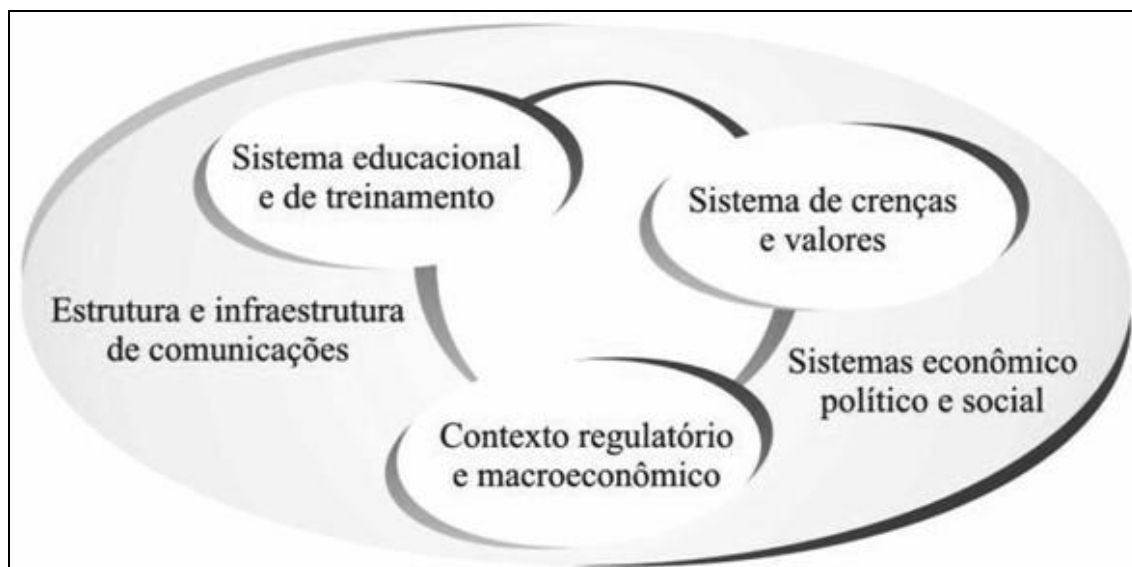


Figura 5: Modelo Sistêmico Para a Inovação
 Fonte: Pinto, 2009.

No modelo sistêmico de inovação, os diversos tipos de articulações com clientes, fornecedores, funcionários, o surgimento de *joint-ventures*, grupos de pesquisa cooperativa, redes de pesquisa, entre outras estratégias, são fundamentais para a busca da aprendizagem e do conhecimento, que proporciona o surgimento de inovações.

A aprendizagem pode ser descrita como as formas pelas quais as firmas constroem e organizam conhecimentos e rotinas em torno de suas competências e dentro de sua cultura, adaptando, desenvolvendo eficiência organizacional, e visando melhorar o uso dessas competências. Dogson (1996).

De tal modo, a aprendizagem constitui em um processo cumulativo que depende de capacitação. Malerba 1992 (apud Tigre 2006) classifica as diversas formas de aprendizagem da seguinte forma:

- Aprender Fazendo - relacionado ao conhecimento prático obtido durante o processo produtivo que resulta em inovações incrementais;
- Aprender Usando - voltado para o aprendizado por meio da experiência com máquinas e/ou com a utilização do próprio produto;
- Aprender Interagindo - obtido por meio da interação com clientes e fornecedores, como fatores importantes no processo de aprendizado;
- Aprender Procurando - baseado em busca de informações e atividades de P&D;

- Aprender com “*spill-overs*” – obtido por meio da imitação e contratação de técnicos experientes de concorrentes;
- Aprender com o avanço da ciência – relacionado pelo sistema internacional de C&T;

O conhecimento é obtido por processos de aprendizagem, sendo responsável pelo surgimento de inovações. Johnson e Lundvall (2000) asseguram a importância do conhecimento, e o classificam de acordo com o conteúdo em quatro categorias distintas, a saber: (i) “conhecer o quê” (know-what): relativo ao conhecimento sobre os fatos; (ii) “conhecer por quê” (know-why): referente ao conhecimento sobre princípios, leis naturais e sociais; (iii) “conhecer como” (know-how): conhecimento relativo às habilidades e capacitações; (iv) “conhecer quem” (know-who): referente a conhecimentos sobre quem sabe o quê, e quem sabe fazer o quê.

Segundo Lastres e Cassiolato (2003), a distinção entre conhecimento tácito e codificado consiste no fato de que sabemos mais do que conseguimos falar ou descrever. O conhecimento tácito está inserido em crenças, valores, saberes e habilidades, associados a contextos específicos, sendo o aprendizado interativo a principal forma de transmissão. O conhecimento codificado, por sua vez, é formalizado e estruturado, podendo ser transmitido por meio da comunicação formal entre os agentes, no entanto, a decodificação deste conhecimento exige conhecimentos prévios.

De acordo com Lemos (1999) não é possível codificar todo conhecimento tácito, mas os dois tipos de conhecimento devem ser tratados como complementares. Deste modo, a difusão do conhecimento tácito é propiciada pelo aprendizado interativo.

Segundo Lemos (1999) elementos cruciais do conhecimento implícitos nas práticas de pesquisa, desenvolvimento e produção não são facilmente transferíveis, pois estão relacionados a pessoas, organizações e locais específicos. Apenas os que detêm essa forma de conhecimento implícito são capazes de se adaptar às rápidas mudanças que ocorrem nos mercados e nas tecnologias e gerar inovações.

Freeman e Soete (1974) afirmam que é importante a disseminação do conhecimento por meio do sistema educacional, do treinamento industrial, dos meios de comunicação de massa e de outros meios, assim como são importantes os

feedbacks vindos da produção e do mercado para P&D e outras atividades científicas. Os autores não negligenciam o fato de que em prazos pequenos, progressos podem ser alcançados pela aplicação do conhecimento já existente. No entanto, em prazos maiores, a existência de novos conhecimentos é fundamental para gerar descobertas e contribuir para o processo de invenção – inovação - difusão.

De acordo com Dosi (1988), as incertezas associadas ao processo de invenção – inovação – difusão, são mais fortes que a informação imperfeita sobre a ocorrência de uma série de eventos que caracterizam o risco na análise econômica. Devido ao importante papel das incertezas, o item 1.3.1 discute os principais aspectos e as relações que envolvem incertezas nos processos de P&D e P&D&I.

1.3.1 Incerteza dos Resultados dos Investimentos

O conceito de incerteza é bem diferente do conceito de risco. O risco é caracterizado pela existência de estimativas confiáveis de probabilidade de determinado evento ocorrer, podendo ser calculado por meio de estimativas numéricas de probabilidade. A incerteza é caracterizada pela inexistência de estimativas em relação à probabilidade de ocorrência do evento, de tal modo, não é possível mensurá-la, e nem antecipá-la, pois não há regra pela qual o passado se reproduza no futuro, e novas tendências, percorram os mesmos caminhos das antigas. Kupfer (1992).

Normalmente é considerada incerteza a imprevisibilidade a respeito do comportamento de determinada variável. Essa imprevisibilidade pode estar relacionada a custos e resultados de diferentes alternativas ou a falta de conhecimento a respeito de quais são as alternativas. DOSI (1988) classifica a incerteza em incerteza familiar, ocasionada devido à informação imperfeita em relação a eventos conhecidos, e em incerteza forte, na qual os eventos não são conhecidos.

No trabalho de Shumpeter (1985) é possível perceber que o autor assume a incerteza como parte do processo de inovação, porém não discute o assunto com maiores detalhes. O processo inovativo é complexo e envolve elevados níveis de incerteza. A complexidade do processo está relacionada com a necessidade de aglutinar várias competências, para alavanca-lo de forma eficaz. A incerteza inerente

ao processo de inovação e difusão ocorre devido “à dificuldade em compatibilizar-se a identificação de oportunidades tecnológicas engendradas pelo avanço cumulativo do conhecimento técnico científico com a percepção de uma demanda que expresse interesses e preferências dos potenciais usuários da inovação.” Cassiolato et al. (1996 pág. 36).

Freeman e Soete (1974) afirmam que a incerteza nos investimentos em P&D é tal que a noção convencional de administração da P&D&I se refere a uma taxa de sucesso dos investimentos de um projeto em dez, ou até de um em cem, dependendo do estágio do projeto em que a mensuração é realizada. De acordo com os autores, as maiores taxas de sucesso se referem ao processo de triagem pelo qual projetos ou propostas de P&D menos atrativos são eliminados, antes que sejam investidos recursos, que alcancem um estágio de lançamento comercial.

De acordo com Freeman e Soete (1974), os insucessos de investimentos em inovações ocorrem por três motivos, a saber: incertezas de mercado, incertezas técnicas, e incertezas de negócios (relacionada à política econômica), que se aplicam a todas as decisões quanto ao futuro. As incertezas de mercado e incertezas técnicas são específicas a cada projeto e podem ser diminuídas, durante a fase de seleção do projeto e no estágio de desenvolvimento experimental. Nesse sentido, uma característica comum aos inovadores bem sucedidos consiste em diminuir as incertezas já na fase de desenvolvimento. No entanto não é possível eliminar totalmente a incerteza. Pode acontecer, por exemplo, de uma tecnologia tornar-se bem sucedida durante todas as fases do projeto e, quando lançada no mercado, não ser economicamente viável.

Segundo Dosi (1988), a busca inovativa é caracterizada pela incerteza forte, onde se desconhecem a lista de eventos e a consequência de ação para determinado evento. Isso ocorre principalmente na fase pré-paradigmática que é um período exploratório e há incertezas em relação aos resultados da busca pela inovação e aos princípios científicos e tecnológicos em que pode se basear. Quando um paradigma tecnológico é estabelecido, às expectativas tecnológicas e de mercado ficam mais seguras devido ao direcionamento de uma forma de pensar determinado assunto, o que reduz as incertezas, se comparado à fase pré-paradigmática. No entanto, há incerteza forte mesmo na busca pela inovação em que a base de conhecimento fundamental sobre as direções esperadas é conhecida. Isso ocorre

devido à necessidade de pesquisas exploratórias de desenvolvimento e concepção antes de conhecer o resultado.

Quando uma nova tecnologia é lançada no mercado e se inicia o processo de difusão também há incertezas, e essas estão relacionadas com o ciclo de vida da tecnologia representada pela curva S de Rogers. Na primeira fase do ciclo, que é a introdução, há muitas incertezas quanto o resultado da adoção, pois pode ocorrer da inovação não alcançar sucesso comercial, e ser um caso de fracasso inovativo. No entanto, o nível de incerteza nessa fase é menor que na fase de pesquisa exploratória de desenvolvimento e concepção da tecnologia. A partir do momento em que os adotantes pioneiros obtêm sucesso, e a curva entra na fase de crescimento, onde há uma aceleração no processo de adoção e várias melhorias sucessivas na tecnologia, as incertezas diminuem.

De acordo com Tigre (2006), diferentes formas de investimentos em P&D possuem diferentes graus de incerteza. Nesse sentido a pesquisa básica, que geralmente é de longo prazo e responsável por saltos tecnológicos importantes para a sociedade, possui resultados bastante incertos. A pesquisa aplicada, que utiliza o conhecimento adquirido para atingir a determinado objetivo, possui resultados menos incertos; ao passo que a pesquisa de desenvolvimento experimental, que é voltada principalmente ao aperfeiçoamento de produtos existentes, melhoria dos processos produtivos e introdução de inovações organizacionais, possui resultados com pouca incerteza.

O quadro 1 apresenta o grau de incerteza relacionado a vários tipos de inovações. Por meio dele é possível perceber que quanto maior o possível impacto no mercado proporcionado pelas inovações, maior o nível de incerteza.

Incertezas verdadeiras	Pesquisa Fundamental
	Inventos Fundamentais
Níveis muito alto de incerteza	Inovações radicais de produtos
	Inovações radicais de processos realizadas fora da firma
Altos níveis de incerteza	Importantes inovações de produtos
	Inovações radicais de processos obtidas no próprio estabelecimento ou no contexto da firma
Incertezas moderadas	Novas "gerações" de produtos já existentes
Pouca incerteza	Inovações licenciadas
	Imitação de inovações de produtos
	Modificações de produtos e processos
	Adoção antecipada de processos já existentes
Muito pouca incerteza	Novos "modelos"
	Diferenciação de produtos
	Providências para inovação de produtos já existentes
	Adoção tardia de inovações de processos já existentes e de operações flanqueadas no próprio estabelecimento
	Melhoria técnicas menores

Quadro 1: Grau de incerteza associados a vários tipos de inovações

Fonte: Freeman e Soet 1974.

O alto nível de incertezas relacionado à P&D fundamental e radical é um poderoso incentivo para as empresas não direcionarem recursos a esse nível de atividade. No entanto, esse tipo de pesquisa é fundamental para o surgimento de novos sistemas tecnológicos e novos paradigmas.

De acordo com Dosi (1988), a incerteza e a complexidade do processo inovativo apontam para a importância de arranjos institucionais, na tentativa de sucesso em inovações individuais. Nesse sentido, as empresas que estão inseridas na perspectiva sistêmica, onde há interações entre diversos atores do Sistema de Inovação, sendo compartilhados investimentos, incertezas, e resultados, possuem maiores estímulos para alocar recursos nesse tipo de atividade, devido aos altos retornos possibilitados caso haja sucesso da inovação.

Uma das formas de compartilhar recursos, incertezas e resultados são os consórcios de pesquisas. Esses consórcios são constituídos entre empresas concorrentes diretas, que compartilham projetos de pesquisa pré-competitivo. Após essa fase, cada empresa aplica o resultado em pesquisas individuais. A limitação dos consórcios de P&D à realização de pesquisas pré-competitivas serve para atender a dois objetivos: reunir empresas concorrentes num esforço de cooperação e diminuir a possibilidade de os membros do consórcio constituírem monopólio para a venda de produtos no mercado. Stal e Souza (1998).

Nos consórcios de pesquisa podem ocorrer arranjos organizacionais como patrocinadores de P&D que se juntam e patrocinam pesquisas em universidades e outras instituições; cooperativa de pesquisa básica, que certamente não seria realizada por um dos membros isoladamente; e centro de pesquisa universitário criado com auxílio de recursos privados. Stal e Souza (1998).

Outras modalidades de cooperação, como alianças estratégicas, formação de *joint-ventures* e redes para a inovação também colaboram para a diminuição da incerteza em projetos de P&D, e promovem aprendizado compartilhado. No entanto, essas cooperações não são garantia de sucesso nos investimentos.

De acordo com Nelson e Winter (1982), qualquer tecnologia pode ser descrita sob duas formas, a saber: (i) envolvendo parâmetros econômicos como coeficientes de insumos ou certos atributos do produto; (ii) envolvendo dimensões tecnológicas, como tamanho, composição química ou ciclo termodinâmico empregado. No primeiro caso, se os parâmetros econômicos forem conhecidos é possível calcular o mérito econômico da tecnologia em termos de custo de produção ou preço pelo qual o produto pode ser vendido, no segundo caso, a descrição da tecnologia pode ser importante na tomada de decisão de forma *ex ante*, e não possui interesse econômico.

De forma geral, as pessoas que avaliam de forma *ex ante* investimentos em P&D não conhecem os atributos econômicos, embora conheçam algumas dimensões da tecnologia e algumas relações dessas dimensões com os atributos econômicos. Por meio da pesquisa, é possível um maior conhecimento dos atributos econômicos e tecnológicos, o que leva o tomador de decisão a prever com um maior grau de certeza o resultado do investimento em cada tecnologia. Nelson e Winter (1982).

A estratégia que cada tomador de decisão utiliza para investir em P&D pode estar vinculada a variáveis como o tamanho da firma, sua lucratividade, a atuação de seus concorrentes, à avaliação dos resultados de P&D em geral, projetos particulares, à avaliação da facilidade ou da dificuldade de se alcançar certos tipos de avanços tecnológicos, e ao complexo particular de habilidades e de experiências da empresa. Nelson e Winter (1982).

Muitas vezes o Estado participa de investimentos em P&D com intuito de fomentar o desenvolvimento da C&T no país. Essa participação é importante no sentido de

diminuir a incerteza da estratégia adotada pela empresa e proporciona aumento do estoque de conhecimento. No entanto, não é garantia do surgimento de inovações nem garantia que as inovações que surjam representem sucesso comercial.

Segundo Vasconcelos (1991), sempre ocorrerão fracassos no processo de P&D, e uma alta taxa de sucessos pode ser o reflexo de uma política conservadora na qual a ênfase está no curto prazo, com inovações incrementais, esquecendo-se a possibilidade de novos desenvolvimentos trazerem maiores retornos no longo prazo.

De tal modo, o item 1.4 discute as avaliações no processo de C&T como forma de diminuir os riscos e as incertezas, e garantir uma maior taxa de sucesso dos investimentos.

1.4 Avaliações no Processo de C&T

As políticas de inovação tecnológica decorrem principalmente das políticas de C&T, no entanto, também absorvem aspectos importantes das políticas industriais. As mudanças no entendimento do conceito de inovação, com base nos modelos lineares e no modelo em rede, também proporcionaram mudanças nas políticas ligadas à inovação. O pensamento sistêmico a respeito de inovações ressalta a importância dos sistemas de inovação, e leva a uma abordagem mais integrada da formulação e implantação de políticas ligadas à inovação. OECD (1997)

As inovações tecnológicas estão frequentemente associadas a atividades de C&T, principalmente relacionadas ao componente de pesquisa e desenvolvimento. No entanto, as inovações não resultam apenas desse tipo de atividade, mas também de outras atividades organizacionais, financeiras, comerciais e mercadológicas, como aquisição de conhecimento tácito e/ou codificado, marketing, relação com clientes, relação com fornecedores, etc. Bin e Salles Filho (2007)

A figura 6 relaciona o universo de P&D, C&T e inovação. A P&D pode ser inserida nas atividades de C&T que englobam treinamentos e atividades científicas. Os principais componentes do processo de inovação encontram-se na C&T e P&D, no entanto, nem sempre essas atividades geram bens, produtos e serviços novos, devido ao caráter de busca pelo conhecimento.

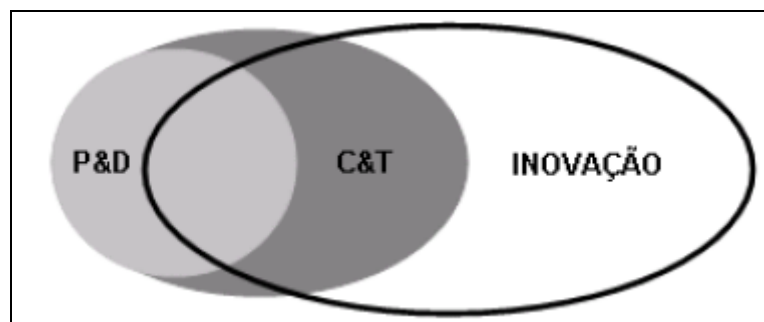


Figura 6: Relações entre P&D, C&T e Inovação
Fonte: Bin e Salles Filho (2007)

Para Zackiewicz (2005), as trajetórias de C&T, estão diretamente ligadas à compreensão de como a busca pelo conhecimento e aprendizagem se relacionam com o processo de avaliação contínua. Zackiewicz (2005, p.1), afirma que “o atual destaque dado por teóricos, governos e empresas aos processos de inovação, associado às dificuldades práticas de materializar essas mesmas inovações, paulatinamente traz à tona a necessidade de se repensar o significado e de se propor novos métodos de avaliação”. Nesse sentido, os métodos de avaliação necessitam de contínuo estudo e reflexão.

Os processos de avaliação nessa área podem ocorrer em diversos níveis: internacional, nacional, regional, grupo social, institucional, ou ramo de atividade, podendo ser antes ou após a realização de: (i) projetos, (ii) programas, ou (iii) políticas, em P&D, C&T ou inovação.

Os projetos possuem início, meio e fim, não existindo projeto com duração indeterminada. Eles podem ser públicos, privados, ou executados em parcerias pública / privada. Os programas são instrumentos de organização da ação que visam à concretização dos objetos pretendidos, podendo ter duração determinada, ou não. Já as políticas referem-se às estratégias de ação adotadas.

O quadro 2 resume os principais aspectos relacionados com o processo de avaliação em (i) projetos, (ii) programas e (iii) políticas. No entanto, para que haja uma avaliação global do processo é necessário que sejam utilizadas as três formas de avaliação em um mesmo evento.

Tipo de Avaliação	Momento de Avaliação	Principais Objetivos
<i>Ex ante</i> ou <i>a priori</i>	Antes da execução da atividade.	Determinar a viabilidade de ocorrência do evento. A partir desse tipo de avaliação é possível definir qual política, programa ou projeto deve ser adotado. A função da avaliação é selecionar as melhores propostas com base em critérios pré-estabelecidos.
Avaliação Intermediária	Durante a execução da atividade	Realizar um acompanhamento contínuo das atividades desenvolvidas, com principal objetivo de obter informações a respeito da política, programa ou projeto, e antever possíveis falhas de execução e/ou afastamento dos objetivos propostos.
Avaliação <i>Ex post</i> ou <i>a posteriori</i>	Após a execução da atividade.	Avaliar os resultados alcançados, verificando se houve ou não sucesso na atividade desempenhada.

Quadro 2: Tipos de Avaliação

Fonte: Elaboração Própria com base em Osuna, Grávalos e Palácios (2003)

Ohayon (1985) afirma que a maioria das instituições concentra esforços na avaliação *ex ante*, por considerar a avaliação “a posteriori” mais simples de ser executada, no entanto, as duas formas de avaliação são complementares. Segundo o autor, a avaliação *ex post* pode promover melhoria nas formas de avaliação *ex ante* e, como consequência, melhorias no planejamento e execução de atividades por meio de *feed-back*. De tal modo, uma forma de reforçar o aprendizado e aprimorar a seleção *ex ante*, é avaliação *ex post*.

Segundo Vasconcellos e Ohayon (1990), há muitas razões para se proceder à avaliação em P&D, dentre elas estão:

- Devido à limitação de recursos, as propostas mais significativas, apresentarão maior chance de obter recursos para investimentos em P&D;
- Apresentar à sociedade a forma como os gastos em P&D contribuem para alcançar os objetivos sociais e econômicos;
- Revelar as prioridades científicas e tecnológicas, sugerindo caminhos para a alocação de recursos em P&D;
- Melhorar conhecimento das motivações, escalas de valores e objetivos de organizações envolvidas;

- Explicitar categorias de informações para a tomada de decisão;
- Integrar diferentes atores do processo de inovação possibilitando o conhecimento de diferentes pontos de vista;
- Permitir respostas técnico-científicas e sócio-políticas dos problemas levantados pela inovação, bem como evolução científica e técnica em um ambiente de competição difícil;

Estudo realizado por Vasconcellos (1988) mostra a avaliação em quatro níveis de abrangência, e os diferentes estágios de desenvolvimento desses níveis em instituições de P&D e órgãos governamentais de fomento, conforme apresentado no quadro 3.

Natureza do Avaliador Escopo da Avaliação	Instituição de P&D	Órgãos Governamentais de fomento
Avaliação de projetos para fins de seleção	Relativamente desenvolvida	Relativamente desenvolvida
Avaliação de desempenho do projeto após sua realização	Pouco desenvolvida	Pouco desenvolvida
Avaliação de desempenho da instituição de P&D	Muito Pouco desenvolvida	Muito Pouco desenvolvida

Quadro 3: Escopo da Avaliação
Fonte: Vasconcellos (1988). Adaptado.

De acordo com Vasconcellos (1988) há um relativo desenvolvimento das metodologias de avaliação *ex ante* de projetos em Instituições de Pesquisa e em Órgãos Governamentais de fomento. No entanto quando se trata de avaliação *ex post*, as metodologias de avaliação estão bem menos desenvolvidas. Nesse sentido, o próximo item analisa as metodologias de avaliações existentes, no âmbito de C&T.

1.4.1 Metodologias de Avaliação de Ciência & Tecnologia

A evolução das trajetórias metodológicas de avaliação das atividades de C&T é interpretada por Zackiewicz (2005), com base na divisão desse universo em três tipos institucionais, a saber: (i) Pequena C&T onde a pesquisa científica é realizada de forma individual, desinteressada e em regime de mecenato; (ii) Grande C&T, na qual a pesquisa é realizada de forma coletiva, financiada por governos e empresas e

organizada para atingir metas e objetivos dos financiadores; (iii) C&T em Rede, que envolve de Sistema de Inovação, trabalhos em rede, negociações de prioridades, responsabilidades compartilhadas e aproximação de diferentes atores sociais.

Na avaliação da C&T em Rede há variedade de arranjos e parcerias envolvendo empresas, universidades e estado. Uma forma de avaliação *ex ante* da C&T em Rede consiste no *foresight*, que coloca como referência o presente, e não o futuro, trazendo a idéia de um futuro intencional definindo as políticas de inovação e tecnológica. Nesse contexto a tecnologia é vista como produto social, e por isso seu direcionamento deve obedecer a estratégias para ser socialmente efetivo. O *foresight* é uma ferramenta para coordenar e fortalecer o Sistema Nacional de Inovação. A abordagem *foresight* permite traçar uma estratégia de desenvolvimento, baseada nas potencialidades e problemas e visando integrar a inovação em diversas dimensões. Zackiewicz (2005)

A avaliação na Grande C&T é sustentada por dois objetivos: Accountability e Assessment. O Accountability é uma metodologia de avaliação *ex post*, e a sua utilização significa avaliar a eficiência dos gastos e a eficácia na realização dos resultados planejados de modo a conhecer se o investimento em C&T foi vantajoso frente a outras opções de investimentos. O Accountability está relacionado à mensuração econômica e à aferição burocrática. Zackiewicz (2005).

A mensuração econômica pode ser realizada de forma *ex ante* e *ex post*. Ela é dividida em três grupos de estratégia, a saber: (i) Modelos macroeconômicos (efeitos no PIB ou outra medida agregada de impacto econômico); (ii) modelos microeconômicos onde são utilizados estimativas de taxas de retorno ou ganhos de produtividade, e metodologia Beta (Bureau d' Economie Théorique et Appliqueé), que alia medidas econômicas, indicadores de aprendizado e outras medidas de segunda ordem importantes para captar os impactos das inovações na sociedade; e (iii) medidas de patentes, contratos, royalties, vendas, etc. que se relacionam com modelos macroeconômicos e microeconômicos. Zackiewicz (2005).

A aferição burocrática é utilizada de forma *ex post*, e por meio dela, é possível obter indicadores como número de pesquisadores doutores empregados, número de projetos e número de grupos de pesquisas, entre outros índices. A aferição burocrática atinge organizações que funcionam tipicamente como pequena C&T e

que precisam conviver com a situação de competição de recursos baseada em indicadores burocráticos.

O Assessment pode ser utilizado de forma *ex ante* e *ex post* e está relacionado aos impactos negativos à sociedade e ao meio ambiente, causados pela introdução de inovações tecnológicas; nesse sentido, especialistas ajudam as entidades governamentais a identificar, avaliar e mitigar os impactos negativos. O Assessment é fruto de demandas sociais por controle sobre os resultados de C&T, operando com as técnicas de pesquisa operacional (modelagem matemática/otimização e simulação), de *forecasting* (reúne várias técnicas para analisar e prever eventos futuros) e de análise econômica. Zackiewicz (2005).

A avaliação na Pequena C&T pode ser realizada individualmente por meio das seguintes metodologias: (i) Análise Econômica de Projetos; (ii) Teoria das Opções Reais; (iii) Avaliação Social de Projetos; (iv) Métodos Multicritério; (v) Avaliação Por Pares e, de forma coletiva, por meio da teoria de portfólio. Avaliar projetos de P&D é diferente de avaliar projetos de inovação tecnológica. Além do risco que é calculável e está presente em todos os projetos, os projetos de inovação possuem uma característica peculiar que são as incertezas. De tal modo, os projetos de inovação tecnológica exigem metodologias de avaliação diferentes das de projetos de P&D.

A Análise Econômica de Projetos é uma metodologia de avaliação objetiva, utilizada de forma *ex ante*, e tem como filosofia verificar a rentabilidade do projeto a partir do fluxo de caixa. Neto (2006) e Motta e Calôba (2002) discutem detalhadamente os principais instrumentos para a Análise Econômica de Projetos, que são o Valor Presente Líquido - VPL, e Taxa Interna de Retorno - TIR.

A Análise Econômica de Projetos é interessante quando se pretende avaliar projetos que têm como principal objetivo o lucro. Projetos de P&D buscam aumentar o conhecimento e não possuem relação direta com o lucro. Avaliações de projetos de inovação tecnológica necessitam levar em consideração o ambiente de incertezas, o que não é realizado por essa metodologia. De tal modo a Avaliação Econômica de Projetos é inviável para projetos de P&D&I.

A Teoria das Opções Reais (TOR) é uma metodologia objetiva, utilizada de forma *ex ante* e analisa os investimentos como uma opção financeira, garantindo ao investidor flexibilidade para a tomada de decisões, podendo adiar ou abandonar o projeto

(independente da fase em que se encontra), caso ele se revele desinteressante. O principal objetivo da TOR é calcular a rentabilidade financeira do projeto em frente a outras opções de investimento. Santos e Pamplona (2002 e 2003) aprofundam a discussão a respeito da Teoria das Opções Reais aplicada a decisões de investimentos em P&D.

Apesar de a Teoria das Opções Reais permitir a análise de incertezas, a utilização dessa metodologia não é interessante nas fundações de amparo à pesquisa estaduais, por considerar o lucro do projeto como único fator decisivo para a tomada de decisão. As fundações podem possuir como objetivo investir em projetos que promovam diminuição de impactos ambientais ou melhoria na qualidade de vida da população, e essas particularidades não podem ser resumidas analisando apenas o retorno financeiro.

A Avaliação Social de Projetos é uma metodologia objetiva, utilizada de forma *ex ante* e *ex post*, e possui como filosofia auxiliar a tomada de decisão de investimentos a partir da medição dos custos em relação às vantagens do projeto, que podem ser expressas em benefícios, efetividade ou utilidade. Buarque (1986) aprofunda o estudo da Avaliação Social de Projetos, e realiza uma análise detalhada a respeito dos métodos Análise Custo Benefício (ACB), Análise Custo Efetividade (ACE) e Análise Custo Utilidade (ACU).

A utilização da Avaliação Social para avaliação e seleção de projetos de pesquisa e desenvolvimento, e projetos de inovação tecnológica, não é interessante, devido à necessidade de mensurar todos os riscos e incertezas. Como as incertezas possuem a característica de não ser calculável, essa metodologia se torna inviável.

Os Métodos Multicritério podem ser utilizados de forma *ex ante* e *ex post* e buscam transformar uma avaliação subjetiva, em objetiva. Segundo Zackiewicz (2005), a idéia básica do método é modelar as conseqüências das diferentes escolhas possíveis e seus múltiplos níveis e *pay-off*. De tal modo, o principal objetivo é fornecer uma ordenação síntese a partir da ordenação obtida para cada critério separado.

Bana e Costa (1990) aprofundam o estudo a respeito da abordagem Multicritério em termos dos métodos, conceitos, e softwares que ajudam os tomadores de decisão. De acordo com esses autores, a análise multicriterial é recomendada para situações

com vários objetivos e critérios de escolha. Nesse sentido, o método busca desenvolver uma medida geral de utilidade definida, de acordo com as preferências dos decisores.

Essa metodologia pode ser utilizada para avaliar projetos de P&D&I tecnológica, por considerar os aspectos inerentes ao processo de inovação e buscar, por meio de ferramentas matemáticas, alternativas para solucionar um problema de decisão à luz de vários objetivos que o decisor busca alcançar.

A Avaliação Por Pares é uma metodologia subjetiva de decisão, voltada para avaliação de C&T, podendo ser utilizada de forma *ex ante* e *ex post*. Segundo SANTOS (2010), a Avaliação Por Pares é utilizada internacionalmente por agências de fomento à pesquisa, e revistas em grande parte do mundo. Os critérios a serem utilizados para a avaliação são definidos pela própria comunidade científica, em termos de excelência da produção e da formação acadêmica do pesquisador.

Chubin e Hackett (1990) descrevem a Avaliação Por Pares como um método de avaliar o trabalho científico capaz de garantir que os procedimentos estejam corretos, estabelecendo plausibilidade dos resultados, e distribuindo melhor os recursos disponíveis em ambientes como revistas e fundos de pesquisas, garantindo assim reconhecimento e reputação.

A Avaliação Por Pares ocorre da seguinte forma: primeiro o proponente submete o seu trabalho para uma avaliação e depois um ou mais pesquisadores, avaliam o trabalho e emitem um parecer que pode ser favorável ou não, a respeito do objeto avaliado. Spagnolo (1989).

A Avaliação Por Pares possui diferentes abordagens e características, como apresentado pelo quadro 4. No entanto, todos os tipos de avaliação estão baseados em pessoas que possuem experiências e conhecimentos para fazer juízo de valor a respeito do mérito do projeto.

Tipo de Avaliação Por Pares	Característica
Avaliação Por Pares Tradicional ou Direta	Revisão da qualidade científica por especialista da mesma disciplina
Avaliação Por Pares Modificada	É uma modalidade de revisão Por Pares em que é necessário decidir mais aspectos da qualidade científica. De tal modo o grupo de avaliadores pode envolver especialistas de outras disciplinas científicas ou outras profissões.
Avaliação Por Pares Preventiva	A revisão é a forma como todo processo de decisão é delegado a um grupo de peritos
Avaliação Por Pares Indireta	Os pontos de vista da comunidade científica são levados em consideração sem uma análise direta do projeto. Por exemplo, projetos avaliados por meio de índices de citação ou de análise bibliométria. A bibliometria consiste em quantificar a avaliação da produção acadêmica em números de artigos ou patentes produzidas, e a sua importância para o conhecimento.
Avaliação de Méritos	Os pares se pronunciam em relação aos aspectos técnicos do projeto, e também sobre os aspectos sócioeconômicos
Avaliação Por Pares Subordinada	É utilizada a revisão por pares em conjunto com outros métodos para decidir o mérito ou o impacto do projeto.
Avaliação Por Painéis	Um grupo de especialistas composto por cientistas e outros profissionais avaliam projetos com base em informações fornecidas por outros métodos (revisão Por Pares direta, pesquisa, estudo de caso)

Quadro 4: Formas de Avaliação Por Pares

Fonte: Osuna, Grávalos e Palácios (2003), adaptado.

A maioria das metodologias existentes visa avaliar cada projeto de forma individual e, em seguida, selecionar os melhores, formando assim uma carteira. A teoria das carteiras, também conhecida como teoria do portfólio originou do trabalho “Portfolio Selection” de Markowitz em 1952 e busca encontrar entre os diferentes projetos possíveis, a combinação que resulta num retorno mais elevado. Essa combinação pode variar de acordo com os propósitos e estratégias de P&D&I adotadas.

Roussel, Saadk, Bohlin (1992), examinam a força estratégica do portfólio de P&D&I e a forma como ela pode aumentar a eficácia dos investimentos. De acordo com os autores, para montar uma carteira de projetos eficientes, é necessário avaliar cada projeto de forma individual e compor uma carteira levando em consideração os seguintes aspectos: custos do projeto; probabilidade de sucesso; grau de maturidade tecnológica em que se encontra a tecnologia; força competitiva que o agente possui para investir em determinada tecnologia; atratividade do projeto; impacto das tecnologias embutidas no projeto e o prazo necessário para a conclusão.

Apesar de Roussel, Saadk, Bohlin (1992) elaborarem uma metodologia voltada para o setor privado compor uma cartela de projetos, ela também pode ser aplicada ao setor público. A avaliação por meio dessa metodologia é capaz de identificar as potencialidades e fragilidades do projeto em relação ao processo inovativo, e levar a instituição a refletir a respeito da composição do portfólio, direcionando recursos aos projetos mais atrativos do ponto de vista de sucesso tecnológico.

Os aspectos da metodologia proposta por Roussel, Saadk, Bohlin (1992) podem ser generalizados por meio do teste de atratividade do projeto apresentado pelo quadro 5. Os elementos da atratividade do projeto e a sua importância varia de acordo com a situação. De acordo com os autores, o primeiro elemento da atratividade a ser verificado é a adaptação de projetos de P&D à estratégia adotada. Caso a adaptação seja considerada ruim, é necessário descartar o projeto, ou repensar a estratégia.

Elementos de P&D Atratividade do Projeto	Unidades em que a atratividade é expressa
Adapta - se à estratégia corporativa ou dos negócios	Um julgamento que varia de excelente a pobre
Mérito inventivo e importância estratégica para o negócio	A força potencial do resultado para: a) melhorar a posição competitiva do negócio; b) ser aplicável a mais de um negócio; c) garantir a base para novos negócios; Um julgamento de alto a baixo
Durabilidade da vantagem competitiva procurada	Anos . Se o resultado de P&D puder ser rápido e facilmente adotado pelos concorrentes, o projeto será menos atrativo do que um que ofereça uma vantagem protegida a longo prazo
Recompensa	Comumente financeira, mas, às vezes, "obra da necessidade" (isto é, satisfação dos órgãos reguladores); ou construir uma base de conhecimento que se torne o fundamento de um trabalho aplicado
Impacto competitivo das tecnologias	Básico, fundamental, e em desenvolvimento embrionário. Se um projeto for feito inteiramente a partir da aplicação de tecnologias básicas, é classificado como "básico"; se contiver pelo menos uma tecnologia-chave ou em desenvolvimento, todo projeto é classificado como "fundamental" ou "em desenvolvimento"
Incerteza	
Probabilidade de sucesso técnico	Unidades de probabilidade, 0.1-0.9. A probabilidade de que o objetivo seja atingido conforme definido.
Probabilidade de sucesso comercial	Unidades de probabilidade, 0.1-0.9. A probabilidade de sucesso comercial se o projeto for tecnicamente bem sucedido
Probabilidade de sucesso global	Unidades de probabilidade, 0.1-0.9. O produto das probabilidades técnicas e comerciais.
Exposição	
Custos de P&D para a conclusão ou ponto de decisão fundamental	Dólares
Prazo de conclusão ou ponto de decisão fundamental	Tempo
Investimentos de capital e/ou marketing exigido para explorar o sucesso técnico	Dólares

Quadro 5: Elementos típicos da atratividade do projeto

Fonte: Roussel, Saadk, Bohlin (1992)

Os critérios de atratividade não possuem o mesmo grau de relevância, existindo determinados elementos que são mais importantes. Cada instituição deve considerar quais são os aspectos mais relevantes de acordo com os objetivos e metas, atribuindo peso a cada critério e, posteriormente, somando a nota de atratividade, para ordenar os projetos e compor a carteira de investimentos.

A elaboração dos capítulos subseqüentes foi possível devido à existência de um referencial teórico que permite analisar os elementos referentes ao processo de inovação tecnológica e metodologias de avaliação de C&T. De tal modo, o segundo capítulo discute detalhadamente a metodologia adotada para a realização do estudo de caso analisado no terceiro capítulo.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

O trabalho pretende estudar as metodologias utilizadas para a avaliação *ex-ante* de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, e investigar as metodologias que estão em uso pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

O estudo é importante para a atualização do estado da arte da avaliação de projetos de P&D&I, e como contribuição para melhoria das políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação, via agências de fomento estadual.

Contando com uma boa metodologia de avaliação de projetos em todas as etapas, as agências de fomento poderão escolher melhor os projetos a que destinam recursos, contribuindo de forma mais eficiente para a inovação.

Nesta sessão é discutida a metodologia de pesquisa utilizada. Serão abordados os seguintes pontos: objetivos da pesquisa; significado do termo inovação/ abrangência da pesquisa; procedimento de coleta e análise de dados; considerações sobre a amostra e os estratos criados; e limitações da pesquisa.

2.1 Objetivos da Pesquisa

2.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é fazer uma análise comparativa das metodologias existentes para a avaliação e seleção de projetos de pesquisa e desenvolvimento nas fundações estaduais de amparo à pesquisa.

2.1.1 Objetivos Específicos

- Analisar a importância da inovação para o desenvolvimento das empresas e do país, bem como estudar a importância da avaliação de projetos realizada de forma *ex ante* para o surgimento de inovações;
- Investigar as metodologias de avaliação e seleção de projetos utilizadas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo - FAPES e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP;

2.2 Significado do Termo Inovação

O conceito de inovação utilizado pelas agências de fomento do estado do Espírito Santo e do estado de São Paulo está baseado no conceito desenvolvido por Schumpeter. De tal modo, para ser considerado inovação, deve ser algo novo no mercado como um todo, e não em uma empresa específica.

2.3 Abrangência da Pesquisa

A pesquisa realizada abrange projetos de P&D de todas as áreas do conhecimento. De tal modo os entrevistados responderam a questões referindo-se ao processo de avaliação de projetos de P&D e à metodologia de avaliação comum a todas as áreas.

Buscou-se obter informações relacionadas à metodologia de avaliação e seleção de projetos utilizada desde o surgimento das agências, até as que atualmente estão em uso.

2.4 Procedimento de Coleta e Análise de Dados

Foi elaborado um roteiro estruturado de perguntas (anexo1), em que todos os entrevistados responderam aos questionamentos por meio de um encontro presencial, a partir de uma conversa orientada para recolher dados para a pesquisa. De forma complementar, também foram utilizados e-mails e telefonemas para obtenção de informações. A relação de todos os entrevistados encontra-se no anexo 2 deste trabalho.

A entrevista baseada no roteiro estruturado de perguntas constitui um valioso instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa de campo. Todas as entrevistas foram gravadas, e o processo de transcrição das informações foi procedido após cada entrevista.

As entrevistas duraram em média uma hora, chegando algumas vezes a estender-se um pouco mais. Elas eram marcadas por telefone com antecedência e, conforme a disponibilidade do entrevistado. Houve casos em que foi necessário um mês de antecedência.

Algumas informações obtidas por meio de entrevistas não estão disponíveis em registros e fontes documentadas. De tal modo, a entrevista permitiu compreender melhor dinâmicas das fundações no que tange avaliação de projetos.

Foram selecionadas para fazer parte da entrevista, pessoas que trabalham ou trabalharam na FAPES e FAPESP com avaliação e seleção de projetos de P&D e P&D&I. De tal modo, buscou-se entrevistar pessoas que possuem bastante conhecimento em avaliar e selecionar projetos nas referidas agências de fomento.

Todos os entrevistados foram bem receptivos e responderam aos questionamentos de forma bastante colaborativa, colocando-se à disposição caso fosse necessária mais alguma informação.

O roteiro de entrevista foi confeccionado tendo como subsídio a revisão bibliográfica apresentada no capítulo 1, e encontra-se anexo ao trabalho. Deste modo, as leituras seletivas permitiram escolher as informações mais adequadas de acordo com o objetivo do estudo.

O roteiro de entrevista foi importante para manter o mesmo padrão de perguntas com todos os entrevistados. Como se trata de uma entrevista estruturada, em todas as conversas houve questões que surgiram no decorrer da entrevista e, por esse motivo não fazem parte do roteiro.

A interpretação dos resultados é mais qualitativa do que quantitativa. A elaboração do capítulo 3 foi baseada nas entrevistas e revisão bibliográfica do pouco material disponível.

2.5 Considerações Sobre as Amostras e os Estratos Criados

A *primeira consideração* a ser feita é que neste trabalho os entrevistados não foram escolhidos de forma aleatória. Eles foram indicados pelos níveis hierárquicos dos órgãos, de tal modo foram abordados atores que atuam ou atuaram como assessores, coordenadores, diretores e presidentes das fundações analisadas.

A *segunda consideração* diz respeito ao fato de não terem sido observados na escolha dos entrevistados o tempo de atuação na instituição, nem o currículo do ator.

A *terceira consideração* é que no primeiro momento não se sabiam quantas pessoas iriam compor a amostra. Buscou-se entrevistar no mínimo duas pessoas ligadas diretamente à metodologia de avaliação da instituição, sendo entrevistado um total de 8 pessoas.

A *quarta consideração* é que os entrevistados não foram procurados uma única vez. Houve várias conversas a respeito do assunto, principalmente no que diz respeito à FAPES, que possui pouco material codificado.

A *quinta consideração* é que, embora os entrevistados ocupassem cargos hierarquicamente diferentes, todos responderam a uma mesma entrevista estruturada.

2.6 Limitações da Pesquisa

As principais limitações encontradas durante a pesquisa foram a pouca quantidade de material documental existente nas duas agências de fomento e a relativa escassez de material voltado para metodologia de avaliações nas agências de fomento do país.

Na Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo quase todo material para investigação do processo inovativo e da metodologia de avaliação utilizada pela agência encontra-se de forma não documentada. Os principais materiais codificados disponibilizados pela instituição são os editais para submissão de projetos, as leis, resoluções e decretos que dizem respeito à FAPES, bem como os Relatórios de Gestão. No entanto, apesar de o primeiro trimestre do ano 2010 já ter sido encerrado, o Relatório de Gestão mais atualizado que a agência possui é do ano de 2007.

Além da dificuldade de material escrito, foi possível perceber que atualmente o estado do Espírito Santo possui uma grande preocupação com os aspectos políticos relacionados à FAPES, em comparação aos aspectos técnicos, o que dificulta a continuidade de propostas de melhoria para a atuação do órgão. Devido aos principais cargos da instituição serem cargos de confiança, muitas vezes são indicadas pessoas sem experiência com avaliação, seleção de projetos e atuação nas agências de fomento, para ocupar cargos estratégicos.

Como a maior parte do conhecimento para avaliação de projetos de P&D&I da FAPES é tácito, há um hiato temporal para que o processo de aprendizagem e conhecimento da atuação da instituição seja consolidado pelos novos integrantes da equipe. Assim, quando se adquire maturidade a respeito do papel da agência e começam a existir avaliações críticas construtivas como forma de melhorar o desempenho da instituição, troca-se a equipe por novos cargos de confiança.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo também conta com uma relativa escassez de material a respeito do processo de avaliação e seleção de projetos, apesar de a quantidade de material disponível pela FAPESP ser bem superior ao disponibilizado pela FAPES.

3. ESTUDO DE CASO: FAPES & FAPESP

Neste capítulo são examinadas a Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo - FAPES, e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, comparando-se as suas dinâmicas de funcionamento e de operacionalização do sistema de avaliação *ex ante* e de seleção de projetos de P&D&I.

O capítulo foi elaborado a partir de entrevistas *in loco*, bem como análises dos relatórios de gestão, e outros documentos tais como decretos, resoluções, leis, e notícias divulgadas referentes às instituições.

No item 3.1, são analisadas as Modalidades de Amparo à P&D&I das duas fundações, bem como os recursos destinados a cada modalidade específica. No item 3.2, aprofunda-se o estudo da metodologia de avaliação *ex ante* e seleção de projetos e identificam-se os atores do processo. Nos itens 3.3, 3.4 e 3.5, examina-se a participação dos diferentes atores envolvidos na seleção de projetos em relação à tomada de decisão de cada agência. O item 3.6 discute os resultados encontrados.

3.1 Modalidades de Amparo à C&T&I

A principal função da FAPES e da FAPESP é o fomento das atividades em Ciência, Tecnologia e Inovação, contribuindo para o processo de criação e difusão do conhecimento e desenvolvimento de novas tecnologias. Para executar tal função, as duas agências oferecem diversas modalidades de apoio a instituições de ensino e pesquisa e empresas.

Tanto a FAPES quanto a FAPESP entendem que o processo de fomento à P&D é diferente do processo de fomento à P&D&I. Deste modo existem linhas de apoio diferentes para os dois processos.

Esta seção analisa as modalidades de amparo à C&T&I da FAPES e da FAPESP. Como se trata de duas agências de fomento constituídas de formas diferentes e com práticas distintas de amparo, cada fundação foi examinada individualmente nos subitens 3.1.1 e 3.1.2.

3.1.1 FAPES

A Fundação de Apoio a Ciência e Tecnologia do Espírito Santo foi criada em 2004, pela lei complementar estadual número 290. Por meio da lei complementar número 490 de 22 de julho de 2009 essa fundação passou a chamar-se Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo - FAPES.

De acordo com Ferrari (2010), presidente da FAPES, durante o período de 2008 a 2009, a mudança do nome da instituição, de Fundação de Apoio a Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, para Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, ocorreu devido ao caráter de agência de fomento das fundações estaduais que apóiam pesquisas. Nesse sentido, entende-se que o papel da FAPES não é fornecer apoio ou suporte à pesquisa como várias fundações existentes nas universidades do país, e sim fomentar a pesquisa no estado. Deste modo, a mudança de nome foi para adequar o papel da FAPES a sua missão.

A instituição é uma pessoa jurídica de direito público, vinculada à Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia - SECT, e sua principal atribuição é a operacionalização do Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia - FUNCITEC e de outros recursos que promovam o desenvolvimento científico e tecnológico no estado do Espírito Santo.

A FAPES classifica suas formas de amparo em bolsas, projetos e auxílios. O quadro 6 apresenta as diferentes linhas de fomento da instituição, bem como a sua relação com P&D e P&D&I.

BOLSAS	
Bolsa de Iniciação Científica Júnior Bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica Bolsa de Monitoria Bolsa de Capacitação Tecnológica Bolsa de Mestrado Bolsa de Doutorado Bolsa de Pós – Doutorado; Bolsa de Produtividade em Pesquisa Bolsa de Pesquisador - Visitante Bolsa de Pesquisador - Associado Bolsa Complementar à Bolsa de Desenvolvimento Científico Regional (DCR)	Linhas de fomento destinadas a P&D. Modalidades de bolsas direcionadas à formação de pesquisadores e/ou potenciais pesquisadores.
Bolsa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (DTI) Bolsa de Apoio Técnico (AT)	Linhas de fomento destinadas a P&D&I. Modalidade de bolsa direcionada a pesquisadores envolvidos em atividades de inovação tecnológica.
AUXÍLIOS	
Auxílio à Organização de Evento Técnico-Científico Auxílio para Participação em Evento Técnico Científico Auxílio Editoração Auxílio Estágio Técnico Científico Auxílio Instalação	Linhas de fomento destinadas a P&D. Não possui foco direto em inovação.
PROJETOS	
Projeto Integrado de Pesquisa Projeto Individual de Pesquisa	Linhas de fomento destinadas a C&T e à Inovação. Essas duas modalidades podem ser classificadas, nos demais tipos de projetos. Os projetos podem ser apoiados de forma individual ou de forma integrada.
Projeto de Iniciação Científica Junior	Linhas de fomento destinadas a C&T e capacitação de recursos humanos.
Projeto de Inovação Tecnológica Projeto de Popularização e Difusão Científica e Tecnológica Projeto para Melhoria da Competitividade do Setor Produtivo Projetos Estratégicos	Linhas de fomento destinadas a Inovação Tecnológica.

Quadro 6: Modalidades de Amparo a P&D&I: FAPES
Fonte: Elaboração Própria.

Na FAPES há linhas voltadas para fomento da Ciência e Tecnologia por meio de pesquisa e desenvolvimento, que não possuem relação direta com a inovação. Pode até ser que surjam inovações no desenvolvimento dessas atividades, no entanto o principal objetivo é amparar o desenvolvimento de ações que contribuam para o avanço do conhecimento científico e tecnológico.

A instituição também conta com linhas específicas para fomento à inovação tecnológica, cujo objetivo é aumentar a competitividade das empresas capixabas, em especial micro e pequenas empresas, em áreas consideradas prioritárias para o desenvolvimento do Espírito Santo pelo CONCITEC - Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia.

A FAPES considera inovação tecnológica: (i) desenvolvimento de novo produto de base tecnológica; (ii) desenvolvimento de novo serviço de base tecnológica; (iii) desenvolvimento de tecnologia que aumente o valor agregado de produto já existente; (iv) desenvolvimento de novo processo de produção; (v) desenvolvimento de tecnologias limpas; (vi) desenvolvimento de *software*; (vii) desenvolvimento de tecnologias sociais.

A FAPES apóia o processo de difusão da C&T. Para tal, disponibiliza a linha de fomento cujo título é “Projeto de Popularização e Difusão Científica e Tecnológica” que visa incentivar o desenvolvimento de projetos que propiciem a instalação e o fortalecimento institucional de museus e centros de ciência e tecnologia, bem como o ensino informal das ciências junto ao público capixaba.

As modalidades de bolsas são concedidas por meio de editais ou acopladas a projetos de pesquisa. Já o apoio concedido aos projetos e auxílios pode ser obtido por meio de editais ou via balcão.

São considerados como projetos de demanda espontânea aqueles cujo tema da pesquisa é de livre escolha do pesquisador. Tais projetos podem encaixar-se em editais específicos ou serem submetidos à avaliação por meio do fluxo contínuo ou balcão. A FAPES também apóia projetos de demanda induzida, cuja indução ocorre por meio de editais em que a escolha do tema se prende a decisões emanadas do Concitec. FAPES (2007).

Segundo o atual presidente da FAPES, Costa (2010), há uma tendência que as solicitações de fluxo contínuo se transformem em editais. Hoje a instituição apóia

pesquisadores que vão apresentar trabalhos científicos em eventos nacionais e internacionais bem como a organização de eventos. Nesses casos, são recebidas solicitações durante o ano todo. No entanto, a tendência é que ainda esse ano seja aberto um edital para eventos que acontecem no primeiro semestre do ano, e um edital para eventos que acontecem no segundo semestre. Apenas os projetos estratégicos, que são projetos que não atendem a um edital específico por terem uma especificidade única ficariam acontecendo por balcão.

O quadro 7 mostra o dispêndio realizado pela FAPES em projetos de demanda espontânea entre 2005 e 2007. O edital Universal abrange todas as áreas do conhecimento e foi ofertado nos anos 2005 e 2007. O Programa Primeiros Projetos - PPP, voltados a pesquisadores com até 10 anos de obtenção do título de doutor e o Programa de Apoio a Núcleo de Excelências - PRONEX, direcionados a grupos de reconhecida excelência com investimentos em infra-estrutura técnica científica são realizados com a parceria do CNPq. No quadro 7 é possível observar que a FAPES financiou 175 projetos de demanda espontânea entre os anos de 2005 e 2007, representando um dispêndio, de R\$3.959.541,46. FAPES (2007)

Edital/Balcão	Nº de Projetos	Valor Total contratado	Dispêndios em 2007
Universal 2005	54	R\$ 1.427.923,80	R\$ 20.459,00
Universal 2007	64	R\$ 1.955.593,73	R\$ 1.506.309,16
PPP 2006	18	R\$ 450.000,00	R\$ 422.450,65
PRONEX 2005	4	R\$ 2.335.000,00	R\$ 1.008.000,00
Fluxo Contínuo	35	R\$ 2.534.979,65	R\$ 1.002.322,65
Total	175	R\$ 8.703.497,18	R\$ 3.959.541,46

Quadro 7: Apoio a Projetos de P&D&I FAPES no período 2005 a 2007.

Fonte: FAPES 2007

O quadro 8 mostra uma síntese dos dispêndios realizados pela FAPES entre os anos de 2005 e 2007. A maior parte das bolsas, tanto em números quanto em valor, está concentrada no Programa Nossa Bolsa, que é voltado para formação de profissionais de nível superior. Dos 325 projetos apoiados pela FAPES 35 foram por meio de fluxo contínuo, o que representa R\$ 1.002.322,65 dos R\$ 15.176.921,65 investidos.

Modalidade	Nº de Projetos Submetidos	Valor Total Contratado	Dispêndios em 2007
Projetos de Pesquisa - Demanda Espontânea	175	R\$ 8.703.497,18	R\$ 3.959.541,46
Projetos de Pesquisa - Demanda Induzida	127	R\$ 6.341.825,94	R\$ 1.909.702,95
Projetos de Inovação Tecnológica	23	R\$ 1.195.117,51	R\$ 518.453,91
Total de Apoio a Projetos	325	R\$ 16.240.440,63	R\$ 6.387.698,32
Bolsas Concedidas Diretamente pela FAPES	374	R\$ 6.049.750,82	R\$ 1.759.931,00
Bolsas Concedidas através de Projetos	152	R\$ 656.600,00	R\$ 364.400,00
Bolsas de Capacitação de RH - Setor Produtivo	65	R\$ 199.800,00	R\$ 199.800,00
Total de Apoio a Bolsas	591	R\$ 6.906.150,82	R\$ 2.324.131,00
Programa Nossa Bolsa	2392	R\$ 8.619.820,39	R\$ 5.873.904,82
Total de Auxílios para Eventos	40	R\$ 380.587,41	R\$ 380.587,41
Total Geral	3349	R\$ 32.146.999,25	R\$ 15.176.921,65

Quadro 8: Síntese dos Dispêndios FAPES 2007

Fonte: FAPES 2007

Ao analisar os quadros 7 e 8, torna-se perceptível que a maior parte dos projetos já são financiados tendo como ferramenta os editais. A demanda espontânea, principalmente no que diz respeito a fluxo contínuo, é muito baixa se comparada aos outros projetos. Isso confirma a burocratização do sistema capixaba de amparo à pesquisa, onde o pesquisador precisa se adequar a uma série de regras para obter recursos.

3.1.2 FAPESP

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP foi criada em 1960 pela lei orgânica 5.918, do Estado de São Paulo, de 18 de outubro de 1960, e começou a exercer suas atividades em 1962 a partir do decreto 40.132, de 23 de maio de 1962. No entanto, a criação da fundação já estava prevista no artigo 123 da constituição estadual de 1947.

Na estrutura de criação da FAPESP estava prevista a participação de membros pesquisadores da Universidade de São Paulo e demais Institutos de Ensino Superior e Pesquisa, oficiais ou particulares, em funcionamento no estado de São Paulo, no Conselho Superior da agência de fomento.

Hoje, todos os coordenadores de área e coordenadores de grandes áreas da FAPESP são pesquisadores, que possuem vínculo com uma instituição de ensino superior ou com algum instituto de pesquisa do estado de São Paulo, e dedicam parte do tempo às atividades da agência de fomento. Esses coordenadores são

pessoas com boa reputação na comunidade científica indicadas pelo diretor científico.

A FAPESP está vinculada à Secretaria de Ensino Superior do Estado de São Paulo e classifica as suas atividades em duas formas de apoio, que são bolsas e auxílios. As bolsas são destinadas à formação de pesquisadores, e os auxílios são destinados a cobrir os custos não humanos de pesquisas, como equipamentos, viagens, etc. O quadro 9 apresenta as modalidades de bolsas e auxílios disponibilizadas pela instituição, bem como a relação de cada linha com P&D e P&D&I.

BOLSAS	
Iniciação Científica (para alunos de graduação) Mestrado Doutorado Doutorado Direto Pós-Doutorado Bolsas no Exterior (para doutores fazerem aperfeiçoamento no exterior)	Linha de fomento destinada a P&D. As bolsas são direcionadas à formação de pesquisadores.
AUXÍLIOS	
Auxílio a Pesquisa – Regular Projeto Temático Reparo de Equipamentos Pesquisador Visitante Participação em Reunião Organização de Reunião Publicações Reserva Técnica	Linha de fomento destinada a P&D. Não possui foco direto em inovação.

Quadro 9: Modalidades de Apoio a P&D&I: FAPESP

Fonte: Elaboração Própria

Há três linhas de concessão de bolsas e auxílios, a saber: (i) linha regular que atende às demandas feitas espontaneamente por pesquisadores bolsistas individualmente ou para desenvolver projetos envolvendo grupos de pesquisadores; (ii) programas especiais que compreendem a demanda dirigida para programas específicos com o objetivo de capacitação de recursos humanos, modernização de laboratórios ou estímulo à pesquisa em novas áreas do conhecimento; e (iii) para inovação tecnológica que atendem à demanda de projetos cujos resultados envolvem novas tecnologias e têm aplicação prática, de tal modo que a linha de fomento à pesquisa para inovação tecnológica da FAPESP abrange programas cujos resultados da pesquisa contribuam para o avanço do conhecimento e possuam alto potencial de inovação tecnológica ou de aplicação na formulação de políticas públicas.

O quadro 10 apresenta as linhas de Programas Especiais e Programas de Pesquisa para Inovação Tecnológica desenvolvidos pela FAPESP.

PROGRAMAS ESPECIAIS	
<p>Apoio a Jovens Pesquisadores; Cooperação Interinstitucional de Apoio a Pesquisas sobre o Cérebro (CINAPCE); Ensino Público; Capacitação Técnica; Jornalismo Científico (Médiaciência); Programa de Infraestrutura de Pesquisa; <i>Rede ANSP;</i> <i>Programa FAP- Livros;</i> <i>Programa Equipamentos Multiusuários;</i></p> <p><i>Reserva Técnica para Infra-estrutura Institucional de Pesquisa;</i> <i>Reserva Técnica para Conectividade à Rede ANSP;</i></p> <p>Convênios FAPESP-CNP; <i>Programa Iniciação Científica Júnior;</i> <i>Programa Primeiros Projetos;</i> <i>Temáticos Pronex;</i></p> <p>Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT), em convênio com o MCT;</p>	<p>Linhas de fomento destinadas a P&D. Não possui foco direto em inovação. O principal objetivo é a capacitação de recursos humanos, modernização de laboratórios e estímulo à pesquisa em novas áreas do conhecimento.</p>
PROGRAMAS DE PESQUISA PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	
<p>Programa Biota–FAPESP; Programa FAPESP de Pesquisa em Bioenergia (BIOEN);</p> <p>Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais; Programa Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPID);</p> <p>Programa Tecnologia da Informação para Desenvolvimento da Internet; Avançada (TIDIA); Programa Genoma;</p> <p>Programas de Pesquisa em Políticas Públicas; <i>Pesquisa em Políticas Públicas;</i> <i>Políticas Públicas para o SUS (PP-SUS);</i> <i>Sistema Integrado de Hidrometeorologia do Estado de São Paulo (Sihesp);</i> <i>Pesquisa em Centros de Ciências – Fundação Vitae;</i></p> <p>Pesquisa Inovativa em Micro e Pequenas Empresas; <i>Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE);</i> <i>Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PIPE Fase 3: PAPPE/Finep);</i></p> <p>Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica;</p> <p><i>Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (PITE);</i></p> <p><i>Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica – SUS (PITE-SUS);</i></p> <p><i>Consórcios Setoriais para Inovação Tecnológica (CONCITEC);</i></p> <p>Apoio à Propriedade Intelectual</p>	<p>Linhas de fomento destinadas à inovação tecnológica.</p>

Quadro 10: Programas de fomento a P&D e P&D&I: FAPESP.

Fonte: Elaboração Própria

De acordo com FAPESP (2008) os investimentos realizados pela fundação podem ser classificados em três grupos de objetivos, a saber:

- 1) Formação de recursos humanos para pesquisa;
- 2) Apoio à pesquisa acadêmica por meio de projetos de pesquisa motivados pela curiosidade do cientista e projetos voltados para a modernização da infra-estrutura de pesquisa das instituições sediadas no estado de São Paulo;
- 3) Apoio à pesquisa com vistas a aplicações, por meio de projetos que indiquem conexão a curto ou médio prazo com aplicações de interesse econômico e/ ou social.

A figura 7 mostra a classificação dos investimentos realizados pela FAPESP no ano de 2008. Por meio dela é possível perceber que a maior parte dos seus investimentos é voltada para o apoio à pesquisa acadêmica.

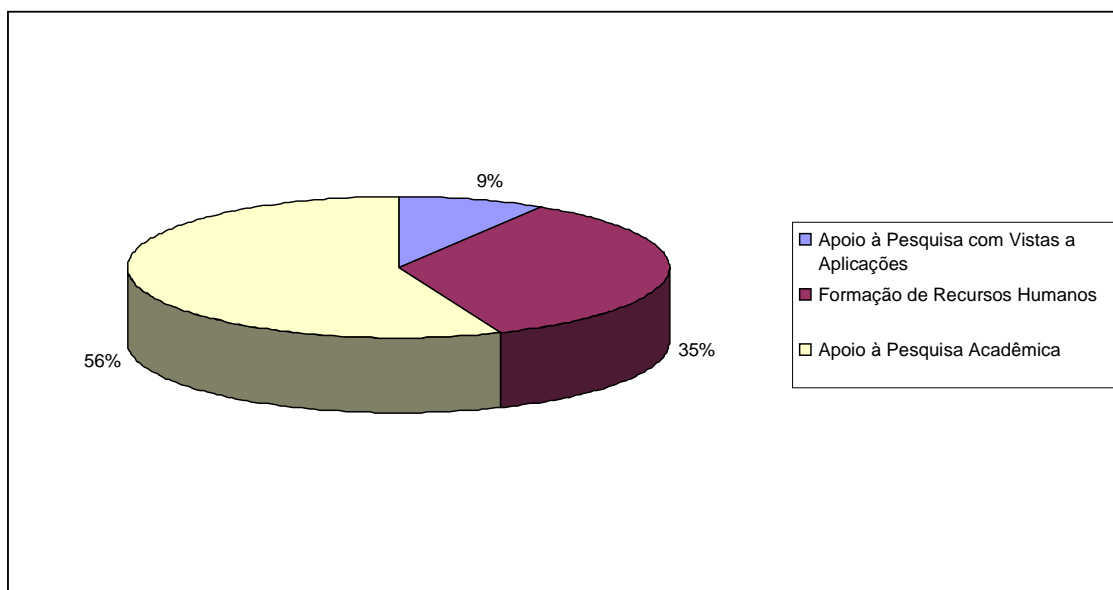


Figura 7: Classificação do Investimento da FAPESP em 2008
Fonte: FAPESP 2008

O quadro 11 apresenta a distribuição dos dispêndios da FAPESP no ano de 2008, quando a receita foi de R\$769,33 milhões, dos quais R\$ 637,85 milhões foram investidos em pesquisa por meio das linhas de fomento: bolsas regulares; auxílios regulares; programas especiais e programas para a inovação tecnológica.

Linhas de Fomento	Projetos Contratados	%	Valor Desembolsado (em milhões)	%
Bolsas Regulares	5.898	52	R\$ 223,96	35,1
Auxílios Regulares	4.389	38,7	R\$ 248,16	38,9
Programas Especiais	843	7,4	R\$ 91,09	14,28
Programas para Inovação Tecnológica	207	1,8	R\$ 74,62	11,72
Total	11.336	100	R\$ 637,85	100

Quadro 11: Resultados FAPESP 2008

Fonte: FAPESP 2008

A linha de auxílios regulares foi a mais importante e representou aproximadamente 40% dos investimentos da instituição, seguido pela linha de Bolsas Regulares que representou cerca de 35% dos recursos concedidos em 2008.

De acordo com Santos (2010), na FAPESP, os editais servem para programas extraordinários, que não são do dia a dia da agência. Por exemplo, em 2009 a FAPESP abriu um edital para compra de livros para as bibliotecas. Esse tipo de ação tem uma periodicidade de 4,5 anos quando se abre um edital para informar à população que aquele programa está acontecendo.

Santos (2010) afirma que, de modo geral, a FAPESP não se utiliza de editais trabalhando prioritariamente por fluxo contínuo. A FAPESP tem uma limitação normativa a respeito do percentual do orçamento que pode ser utilizado em bolsas, que não pode ultrapassar 35%. Como há certas linhas de bolsas que são muito disputadas, como é o caso das bolsas de mestrado, doutorado e pós-doutorado, e algumas linhas de jornalismo científico, faz-se necessária, nesses casos, a abertura de edital.

Podemos observar que a FAPES e a FAPESP possuem diferenças e semelhanças ao desempenhar sua função de fomento às atividades científicas e tecnológicas nos estados em que se encontram. Particularmente chama a atenção a diferença quanto à preferência da FAPES por ações via edital com tendência a intensificar-se e a preferência da FAPESP por ações via fluxo contínuo usando o mecanismo de editais em casos especiais. Considera-se que as atividades de C&T são particularmente dinâmicas em um contexto também cada vez mais dinâmico. É de esperar que o mecanismo via fluxo contínuo consiga atender melhor à comunidade cliente das agências de fomento em questão.

Também verificam-se diferenças e semelhanças no processo de avaliação e seleção de projetos pelas duas instituições, conforme é discutido no item 3.2.

3.2 Avaliação e Seleção de Projetos

O objetivo desta seção é analisar os métodos utilizados pela FAPES e pela FAPESP para selecionar *ex ante* os projetos que receberão investimentos. As duas agências utilizam a metodologia de Avaliação Por Pares, porém de forma bastante diferente, como é discutido no decorrer da seção.

Segundo Petrucci (1993), quando a FAPESP foi criada, o seu primeiro diretor científico, Warwick Kerr realizou viagens a diversos países: Estados Unidos, Canadá, Inglaterra França, Itália, Alemanha, Portugal, Suécia, Noruega e Israel, com o objetivo de buscar experiências a respeito das metodologias de avaliação de projetos de P&D&I desses países. A FAPESP optou por utilizar a experiência da Noruega e de Israel por ser mais adequadas à situação brasileira de poucos recursos e maior produção possível. A metodologia dos Estados Unidos, por exemplo, era impraticável, porque a avaliação e seleção de projetos era muito dispendiosa, pois os avaliadores *ad hoc* eram pagos.

A experiência adquirida por Warwick Kerr deu origem à metodologia de avaliação e seleção de projetos adotada pela FAPESP. Inicialmente, os atores envolvidos no processo eram os avaliadores *ad hoc*, a coordenação de área e o diretor científico. Com o passar do tempo, o número de solicitações aumentou, foi necessário criar a coordenação adjunta e aumentar o número de coordenadores de área. No entanto, a filosofia da metodologia foi mantida.

Quando a FAPES foi criada, uma equipe viajou para alguns estados brasileiros a fim de verificar as metodologias de avaliação adotadas pelas agências estaduais de fomento do país. A equipe esteve nos estados da Bahia, São Paulo, Minas Gerais, e resolveu adotar a metodologia mais comum entre a amostra estudada, que também é a metodologia adotada pelo CNPq. Ferrari (2010)

A metodologia em uso pela FAPES possui as mesmas fases de avaliação que a metodologia utilizada atualmente pelo CNPq, pela FAPEMIG e pela FAPESB, a mesma divisão de áreas do conhecimento e os mesmos atores em cada fase. Na maioria das vezes os avaliadores *ad hoc* utilizados pela FAPES são os pesquisadores que já tiveram algum projeto aprovado pelo CNPq e/ou são bolsistas da instituição.

No item 3.2.1 analisa-se de forma aprofundada a metodologia de avaliação e seleção de projetos de P&D e P&D&I adotada pela FAPES, ao passo que o item 3.2.2 aprofunda o estudo da metodologia em uso na FAPESP.

3.2.1 O Caso FAPES

A avaliação e seleção de projetos realizada pela FAPES possui três etapas: enquadramento ao edital, avaliação pelo avaliador *ad hoc* e avaliação pela Câmara de Assessoramento ou Comitê Gestor.

O edital é um documento público, sendo necessário ao proponente seguir totalmente o que está previsto nele, de modo que todos os projetos são analisados para verificação de sua adequação ao que está especificado. Os projetos que não contemplam todas as solicitações do edital são desclassificados e não passam para a segunda etapa. Os projetos apresentados na modalidade *fluxo contínuo* não passam pela primeira etapa, mas imprescindivelmente passam pela segunda e pela terceira etapa de avaliação.

A segunda etapa consiste na avaliação do mérito científico do projeto ou mérito tecnológico se for o caso de projeto de inovação vinculado a empresa. Normalmente são dois avaliadores *ad hoc* que avaliam cada projeto. Quando se trata de projeto de inovação, ele é avaliado por um avaliador *ad hoc* do meio acadêmico e um especialista da área de mercado. Os avaliadores avaliam o projeto e atribuem uma nota global. Os projetos com nota inferior a 60% são desclassificados e não passam para a terceira etapa de avaliação.

Na terceira etapa, os projetos são analisados pelo Comitê Gestor ou pela Câmara de Assessoramento, a fim de enquadrá-lo às normas da FAPES. Nessa etapa verifica-se, por exemplo, se o orçamento do projeto está acima do limite estabelecido. Se for necessário, é feito o enquadramento operacional, ou seja, um ajuste no orçamento do projeto. De acordo com Costa (2010), todos os projetos apoiados pela FAPES devem contribuir para o desenvolvimento do estado do Espírito Santo. O Comitê Gestor e a Câmara de Assessoramento são constituídos por especialistas da área do projeto, que atuam no estado do Espírito Santo e avaliam esse quesito.

Uma nota global é atribuída a cada projeto, considerando que a nota do mérito científico ou tecnológico possui peso de 60%, e a avaliação da Câmara de

Assessoramento ou do Comitê Gestor, peso de 40%. Os projetos são, então, ranqueados em ordem decrescente, de acordo com a nota que obtiveram. Caso o edital envolva mais de uma área do conhecimento, o ranqueamento é realizado por nota e de acordo com a área do conhecimento.

A FAPES divide as áreas do conhecimento da seguinte forma: Ciências Exatas e da Terra; Ciências Biológicas; Engenharias; Ciências da Saúde; Ciências Agrárias; Ciências Sociais Aplicadas; Ciências Humanas; Lingüística, Letras e Artes; Outros.

De acordo com Araújo (2010), a FAPES busca contemplar todas as áreas do conhecimento de forma igualitária de modo que no caso do edital Universal, por exemplo, que abrange todas as áreas do conhecimento, é escolhido o primeiro projeto de Ciências Exatas e da Terra, depois o primeiro projeto de Ciências Biológicas, e assim sucessivamente. Esse tipo de divisão igualitária pode ser questionado por promover uma pulverização de recursos que pode não ser adequada ao fim último da FAPES de promover o desenvolvimento científico e tecnológico do ES.

Após um projeto ser selecionado e contratado, não existe a possibilidade de se interromper o financiamento dele. De acordo com Araújo (2010) não são raros os casos de financiamento de projetos pela FAPES que não conseguiram atingir os objetivos propostos.

3.2.2 O Caso FAPESP

Segundo Santos (2010) os processos de avaliação e seleção de projetos pela FAPESP obedecem ao sistema de Análise Por Pares. A primeira fase da avaliação é chamada de habilitação, quando é conferida a documentação necessária ao projeto.

Os documentos são classificados em essenciais e não essenciais para a avaliação. Os documentos essenciais devem ser entregues no momento em que a proposta é submetida e os não essenciais para a avaliação podem ser entregues em outro momento. Após a fase de habilitação, a solicitação de amparo à pesquisa é examinada por um ou mais pesquisadores da área do conhecimento, os avaliadores *ad hoc*. Santos (2010).

O número de avaliadores depende do orçamento do projeto. Pedidos de até duzentos mil reais precisam ser avaliados apenas por um avaliador *ad hoc*, para projetos acima de duzentos mil reais precisam ser avaliados, no mínimo, por três pessoas. Aqueles que solicitam quantia superior a quinhentos mil reais devem ser avaliados por quatro pessoas, e os projetos que solicitam acima de oitocentos mil reais, devem ser avaliados por cinco pessoas. O coordenador de área possui liberdade para indicar uma quantidade de avaliadores superior ao mínimo exigido quando julgar necessário. Santos (2010).

Para Cunha (2010), os avaliadores *ad hoc* emitem pareceres de mérito sobre a proposta de trabalho dos proponentes, classificando os projetos em excelente, muito bom, bom, bom com deficiências, regular e regular com sérias deficiências. No entanto, o mais importante não é a classificação e sim o relatório emitido pelo avaliador, que é a base para análise da decisão de investimento. Também é avaliado o mérito do pesquisador com a finalidade de saber se o cientista possui capacidade de desenvolver o projeto.

Cunha (2010) afirma que os coordenadores de área escolhem os avaliadores *ad hoc* responsáveis por emitir parecer em relação à proposta de trabalho. Os pareceres dos avaliadores são analisados pelo coordenador de área que considera o parecer é válido ou não. Se o parecer não for considerado válido, deve ser indicado outro avaliador para dar o parecer.

Segundo Cunha (2010), o coordenador de área avalia o trabalho do avaliador *ad hoc*, emite um parecer e envia o projeto para o coordenador de grande área, chamado de coordenador adjunto. Esse avalia o trabalho do coordenador de área e também elabora um parecer. O processo, então, é enviado para o diretor científico que o analisa e decide, com base nos relatórios, quais propostas receberão amparo.

Ainda de acordo com Cunha (2010), apenas o avaliador *ad hoc* avalia o projeto. A coordenação de área avalia o relatório do avaliador *ad hoc*. O coordenador adjunto avalia os relatórios da coordenação de área e do avaliador *ad hoc*. E, em casos complicados, o coordenador científico avalia os relatórios do coordenador de área, do coordenador adjunto e do avaliador *ad hoc*.

Santos (2010) lembra que os coordenadores de área e de grande área são remunerados pelas atividades desenvolvidas na FAPESP. Todos os coordenadores

possuem vínculo com instituições de ensino superior, e dedicam parte do seu tempo à agência de fomento.

A FAPESP não leva em conta se os resultados esperados do projeto terão impacto direto na realidade do estado de São Paulo, salvo editais específicos. De acordo com SANTOS (2010), “80% do investimento da FAPESP é feito em pesquisa básica, e 20% em pesquisa aplicada. Pois, sem pesquisa básica de qualidade, não há sequer pesquisa aplicada. Então, ninguém pergunta para que serve. É novo? Vai fazer progredir o conhecimento? Isso é levado em conta.”

A FAPESP possui quatro grandes áreas, que são: humanidades, saúde, tecnologia e exatas. Essas grandes áreas são divididas nas seguintes áreas: Química; Saúde; Ciências Humanas e Sociais; Biologia; Economia e Administração; Agronomia e Veterinária; Arquitetura e Urbanismo; Geociências; Engenharia; Física; Ciências e Engenharia da Computação; Matemática e Estatística; Astronomia e Ciência Espacial. Cada uma dessas áreas possui divisões de acordo com as linhas de pesquisa. Por exemplo, a área de Economia e Administração possui as seguintes linhas de pesquisa: Administração de Empresas; Administração de Setores Específicos; Administração Pública; Ciências Contábeis; Crescimento, Flutuações e Planejamento Econômico; Economia do Bem-Estar Social; Economia dos Recursos Humanos; Economia Industrial; Economia Internacional; Economia Monetária e Fiscal; Economia Regional e Urbana; Economia Agrária e dos Recursos Naturais; Métodos Quantitativos em Economia; Outra Subárea Administração, Outra Subárea Economia, Teoria Econômica.

A FAPESP não divide recursos entre as áreas do conhecimento, e a divisão por áreas ocorre para facilitar o trabalho dos coordenadores de área e coordenadores adjuntos.

A FAPESP afirma não emitir juízo de valor quanto às propostas dos pesquisadores. De acordo com a instituição, ela apenas faz a intermediação da análise pelos pares, sendo essa a base de decisão da fundação. Não há ranqueamento nem atribuição de notas aos projetos.

Quando o proponente recorre da decisão da FAPESP, o projeto é enviado para outro avaliador *ad hoc*, buscando, assim, diminuir a existência de um resultado

enviesado. Não há limite de tempo, nem de quantidade de vezes para o proponente recorrer da decisão.

A FAPES e a FAPESP utilizam formas diferentes da metodologia de Avaliação Por Pares. Enquanto na FAPESP apenas o *ad hoc* avalia as solicitações, na FAPES a nota do *ad hoc* possui um peso, e mesmo que o projeto seja muito bem avaliado o Comitê Gestor ou a Câmara de Assessoramento possuem autonomia para desclassificar o projeto, caso julguem que ele não possui identidade com o estado do Espírito Santo.

A atuação do avaliador *ad hoc* na FAPES assume um papel secundário. Não faz sentido dispensar tempo e recursos buscando avaliador *ad hoc* de determinada área, sendo que o projeto avaliado por ele poderá ser desclassificado pelo fato de não se aplicar as normas da instituição, independente do mérito do projeto. É necessário repensar a atuação do avaliador *ad hoc* na Fundação de Amparo a Pesquisa do Espírito Santo de forma a tornar a atuação mais eficiente. Esse assunto é mais bem discutido no item 3.3.

3.3 O Avaliador Ad Hoc

Neste item, são examinados os vários aspectos da avaliação realizada pelos avaliadores *ad hoc*, e discutida a relevância desse ator no processo de tomada de decisão nas duas agências de fomento: FAPES e FAPESP.

A seleção do especialista visando à emissão de opinião técnica sobre o processo de solicitação de amparo é diferente nas duas fundações. A FAPES e a FAPESP apresentam diferenças conceituais quanto à aplicação da metodologia de Avaliação Por Pares, visando selecionar os projetos. Na FAPES o parecer emitido pelo avaliador *ad hoc* é um dos elementos para o processo decisório, enquanto na FAPESP o relatório do avaliador *ad hoc* é o elemento central do processo.

Essa diferença na aplicação da metodologia de Avaliação Por Pares, tanto em relação aos atores, quanto em relação aos procedimentos, leva a diferentes resultados. Na FAPESP, o avaliador *ad hoc* decide sobre a aceitação do projeto. Na FAPES, o laudo do avaliador *ad hoc* serve como subsídio à tomada de decisão.

Outra diferença significativa entre as duas instituições é que a FAPESP utiliza o parecer de apenas um avaliador nas linhas mais tradicionais de financiamento, que exigem recursos inferiores a duzentos mil reais, ao passo que a FAPES utiliza dois pareceres para cada solicitação. A escolha de apenas um avaliador *ad hoc* implica um alto risco, ao passo que uma maior quantidade de avaliadores reduz a capacidade de viés na análise e diminui erros na escolha das solicitações.

De acordo com Santos (2010), a FAPESP optou por um único *ad hoc* em algumas áreas de financiamento, buscando uma maior agilidade, e não sobrecarregar os colaboradores da instituição, tanto no que diz respeito aos *ad hoc*, como coordenadores de área e coordenadores adjuntos.

Na FAPESP os coordenadores de área reúnem-se semanalmente (ou quinzenalmente, dependendo da coordenação), fazem uma rápida leitura do projeto, buscando escolher o avaliador adequado. O conhecimento dos coordenadores de área sobre qual é o melhor avaliador para cada projeto é tácito, sendo obtido a partir do aprendizado contínuo da rotina de solicitações. Os coordenadores de área pertencem à comunidade científica, participam de congressos, eventos, revistas, e ao lerem cada projeto já possuem uma idéia de quais seriam os avaliadores que poderiam emitir parecer em relação ao assunto em questão. Santos (2010).

A idéia da FAPESP é que os próprios usuários da agência façam a avaliação. De tal modo, há uma troca de informações, que contribui para o aprendizado e conhecimento, pois os pesquisadores avaliam e são avaliados. Quando um projeto é aceito, o nome do proponente passa a constar no banco de dados da instituição e ele pode ser chamado para atuar como avaliador *ad hoc* em outra solicitação da mesma linha de pesquisa. Esporadicamente pode ser convidado um especialista de outro estado ou até mesmo de outro país para analisar uma solicitação, no entanto, esse não é um fluxo comum na fundação. O tempo médio de análise das propostas por parte dos assessores é de cerca de 30 dias. Santos (2010).

Na FAPES, os técnicos utilizam o banco de dados do CNPq para selecionar os avaliadores que irão emitir parecer em relação à proposta de apoio. Como os técnicos não são cientistas da área, eles utilizam as informações sobre a linha de pesquisa e o currículo do pesquisador como base para escolha. É obrigatório que o avaliador *ad hoc* não seja do estado do Espírito Santo. A justificativa da instituição para esse fato está na pequena dimensão territorial do estado, com poucos

doutores, a maior parte deles envolvida nos projetos apresentados. Por esse motivo, a fundação capixaba acredita que é mais interessante envolver pesquisadores de outros estados na avaliação, a fim de manter a neutralidade do processo. O maior gargalo nos processos de avaliação da FAPES está na atuação do avaliador *ad hoc*. É comum que eles demorem muito tempo para avaliar as solicitações, sendo necessário enviar o projeto para outro avaliador, atrasando assim a divulgação dos resultados.

Em ambas as agências, os avaliadores *ad hoc* são voluntários e não recebem remuneração, salvo em casos especiais. Na FAPES há alguns projetos maiores que prevêem remuneração para os avaliadores em editais. Na FAPESP há remuneração para os avaliadores de outros países, apenas. Outro ponto comum nas duas fundações é o sigilo mantido quanto à identidade dos avaliadores *ad hoc*.

Grande parte da diferença entre as duas agências está na forma de Avaliação Por Pares utilizada. Na FAPESP, as atividades são desenvolvidas por pessoas que pertencem à comunidade científica, ao passo que na FAPES, os técnicos atuam como intermediários entre a instituição e a comunidade científica.

Pessoas que pertencem à comunidade científica estão constantemente participando de eventos na sua área de atuação, orientam alunos e conhecem as pessoas mais indicadas para avaliar determinado projeto. Esse fato oferece dinamismo e segurança à escolha do avaliador *ad hoc*, pois não é necessário ficar procurando em um banco de dados qual é a pessoa mais adequada para avaliar determinada solicitação, além da segurança de enviar determinado projeto a um avaliador que possui notório conhecimento a respeito do assunto.

A escolha do avaliador *ad hoc* por técnicos da FAPES, que na maioria das vezes não possuem domínio da área do conhecimento do projeto, é realizada por meio do banco de dados do CNPq, e entre todos os pesquisadores de determinada área, são escolhidas duas pessoas para atuarem como avaliador *ad hoc*. Normalmente essa escolha é realizada com base no currículo do pesquisador, disponível pelo banco de dados do CNPq, escolhendo-se os que possuem currículo com maior afinidade com a proposta de pesquisa.

Essa escolha exige tempo, a fim que se examine cuidadosamente o currículo dos pesquisadores, e pode levar a direcionar projetos a avaliadores da mesma área do

conhecimento que, no entanto, podem não ser os mais adequados para avaliar o assunto do projeto.

É visível a relevância do avaliador *ad hoc* para as fundações, sendo importante analisar a sua atuação no processo de avaliação e seleção de projetos de P&D&I nas agências de fomento à pesquisa do estado de São Paulo e do estado do Espírito Santo.

Ao preencher o formulário de solicitação de apoio da FAPESP, o pesquisador assume o compromisso de aceitar avaliar análise de propostas de outros pesquisadores, sem qualquer remuneração. Quando solicitado, o avaliador *ad hoc* é informado do prazo que possui para emitir parecer na solicitação. Se o parecer estiver atrasado, a FAPESP o cobra por meio de processo administrativo. Se mesmo assim continuar atrasado, a FAPESP bloqueia todos os recebimentos do avaliador e dos pesquisadores ligados a ele. Desse modo, a instituição consegue que os relatórios cheguem dentro dos prazos previstos ou com pouquíssimo atraso, garantindo a agilidade do processo.

Na FAPES a atuação dos avaliadores *ad hoc* é bem diferente, sendo o grande gargalo da instituição. Como os avaliadores *ad hoc* são escolhidos por meio do banco de dados do CNPq e não possuem ligação com a agência capixaba, a emissão dos pareceres depende da boa vontade desses avaliadores, o que algumas vezes demora um grande espaço de tempo, ou até mesmo não elaboram o parecer, comprometendo a divulgação dos resultados. Quando um parecer está atrasado, a FAPES entra em contato com o avaliador *ad hoc* e solicita a elaboração do parecer. O único instrumento que a instituição possui para cobrar os relatórios é o poder de convencimento, sem nenhum poder de pressão ou de negociação.

A atuação do avaliador é importante para a seleção de projetos nas duas agências. A filosofia da FAPESP de que os próprios usuários atuem como avaliadores *ad hoc* fornece à instituição, caso seja necessário, formas de pressionar os avaliadores, e minimiza os problemas relacionados ao tempo de análise de propostas. Já a FAPES precisa amadurecer sua relação com os avaliadores *ad hoc*. O atual presidente da FAPES, Costa (2010) afirmou que não é possível adotar a metodologia utilizada pela FAPESP em relação aos avaliadores *ad hoc*, devido à carência de doutores e pós-doutores no estado do Espírito Santo. Costa (2010) afirma que essa carência leva

muitos editais a serem abertos para pessoas que possuem o título de mestre, fato que não ocorre na FAPESP.

Assim como a atuação do avaliador *ad hoc*, a tomada de decisão é realizada de forma bastante diferente nas duas instituições. Esse assunto é mais bem discutido no item 3.4.

3.4 A Tomada de Decisão

O processo de tomada de decisão quanto à aprovação de projetos para financiamento nas duas agências é realizada de forma diferente. No caso da FAPES, a opinião do avaliador *ad hoc* é um elemento que subsidia a tomada de decisão pelo Comitê Gestor ou pela Câmara de Assessoramento, constituído por pessoas ligadas a instituições de pesquisa e universidades do estado do Espírito Santo, que aceitam o convite da FAPES de participar das decisões dentro da agência.

De acordo com Araújo (2010), normalmente, a tomada de decisão da FAPES é operacionalizada da seguinte forma: monta-se e lança-se o edital, e as propostas são recebidas. Se o edital é voltado para pesquisas científicas, é formada a Câmara de Assessoramento, cujos membros, da comunidade científica local, são convidados a participar, de forma voluntária. Se o edital for para projetos de inovação, após o recebimento das propostas constitui-se o Comitê Gestor responsável pela avaliação e acompanhamento do edital, formado por membros integrantes dos principais parceiros da FAPES que são o BANDES, o SEBRAE e a UFES. Araújo (2010). A Câmara de Assessoramento e o Comitê Gestor são organizados pelas grandes áreas do conhecimento com as quais a agência trabalha, e são voltados para atender aos editais e/ou a demanda por fluxo contínuo.

Na FAPESP a tomada de decisão é realizada de forma bastante diferente. A instituição montou uma estrutura que permite respaldar a decisão do diretor científico e buscar qualidade no trabalho realizado pelo avaliador *ad hoc*. O coordenador de área avalia o trabalho do avaliador *ad hoc*, a coordenação de grande área avalia o trabalho do coordenador de área. O diretor científico, com base nos relatórios, emite a decisão

De acordo com os entrevistados, na maioria das vezes, a invalidade do parecer é devida à incompetência do avaliador *ad hoc* ou à falta de interesse em realizar um bom trabalho. Por isso há necessidade de o coordenador de área examinar o relatório fornecido e, caso haja necessidade, solicitar que a avaliação seja realizada por outro pesquisador, obtendo assim uma segunda opinião.

Os coordenadores de áreas e coordenadores adjuntos editam o parecer do avaliador *ad hoc* antes de enviar a decisão para o solicitante. Essa mudança na forma do parecer é justificada pela FAPESP pela necessidade de retirar dos textos dos relatórios frases desnecessárias, opiniões que extrapolam o conteúdo que deveria constar no parecer e que podem ser mal interpretadas, como por exemplo, frases agressivas a respeito do mérito do projeto. No entanto, a fundação busca manter no parecer oficial a mesma idéia do parecer elaborado pelo avaliador *ad hoc*.

Os coordenadores adjuntos são responsáveis por uma segunda avaliação, que consiste em examinar o trabalho do coordenador de área. Os coordenadores adjuntos visam a critérios uniformes para todas as áreas pelas quais eles são responsáveis. Quando não há conformidade entre a análise do coordenador de área e a análise do coordenador adjunto, eles discutem o problema e a recomendação elaborada na coordenação de área pode ser alterada. Se for um caso complicado, em que não haja consenso entre as duas coordenações, o problema é levado para o diretor científico, que examina a solicitação e os relatórios e emite uma decisão. A idéia da FAPESP em manter essa estrutura é evitar erros e manter a qualidade no processo decisório.

O diretor científico é o responsável por tomar as decisões em última instância. No entanto, quando a solicitação chega ao diretor, a recomendação de aceitar ou não o projeto já está definida, pois o processo já passou pelas mãos do avaliador *ad hoc*, do coordenador de área e do coordenador adjunto. Cabe ao diretor científico respaldar as decisões, já tomadas em fases anteriores. Caso haja alguma discrepância em relação à proposta e os pareceres, o que normalmente não ocorre devido à estrutura de constante avaliação da qualidade dos relatórios, o diretor científico pode convocar os coordenadores para discutir o assunto, antes de homologar a decisão.

A carteira de projetos da FAPES e da FAPESP é formada analisando cada processo individualmente e selecionando os bons projetos, independente do seu custo e da

área a que pertence. Na FAPESP não há construção de um *ranking* nem rateamento de recursos entre as diversas áreas do conhecimento.

Conforme exposto nesse capítulo, a FAPES e a FAPESP buscam avaliar e selecionar os projetos de P&D&I, tendo como base o mérito e a qualidade do projeto. No entanto, há várias diferenças metodológicas significativas entre as duas fundações, no que tange a avaliação e a seleção das propostas que receberão amparo financeiro.

Na FAPES elabora-se um *ranking* das propostas a fim de escolher as melhores, devido à quantidade de recursos disponíveis ser inferior à demanda da instituição. Também é prática da fundação efetuar uma avaliação da relevância do projeto para o estado do Espírito Santo, por meio do Comitê Gestor ou da Câmara de Assessoramento, como critério classificatório da solicitação.

Na FAPESP a quantidade de recursos é, em geral, suficiente para atender às solicitações, e todos os projetos classificados como bons recebem amparo, exceto no que diz respeito às linhas de apoio a mestrado, doutorado e pós-doutorado, onde é necessário comparar os projetos e escolher os melhores. O único critério para o projeto ser aprovado é o mérito científico, não há avaliação da relevância da proposta para o estado de São Paulo.

Santos (2010) afirma que os segredos da FAPESP são a garantia do orçamento proveniente de 1% da arrecadação do estado de São Paulo, que garante uma quantidade de recursos satisfatória, e a participação da comunidade científica do estado na instituição permitindo assim uma ligação entre a agência e a comunidade científica.

Após analisar o caso da FAPES e FAPESP nos itens 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, o item 3.5 discute os resultados encontrados.

3.5 Discussão dos Resultados

Ao analisar as metodologias de avaliação e seleção de projetos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, é possível observar cinco grandes diferenças:

- (i) O grau de maturidade das instituições;

- (ii) O grau de envolvimento da comunidade acadêmica local com a instituição;
- (iii) Os mecanismos de aprendizagem, o nível e tipo de conhecimento obtido por cada instituição em decorrência da própria dinâmica de avaliação de projetos;
- (iv) Os níveis de codificação do conhecimento da agência;
- (v) A ênfase em editais dada pela FAPES versus a ênfase em mecanismo de balcão pela FAPESP; e
- (vi) A quantidade de recursos disponíveis para atendimento da demanda;

Quanto às similaridades entre elas pode-se constatar:

- (i) Metodologia de avaliação baseada na Avaliação Por Pares;
- (ii) Modalidades diferenciadas de financiamento para projetos voltados para C&T e aqueles que visam à inovação;

Iniciando a discussão pelas diferenças encontradas, a primeira delas refere-se ao grau de maturidade em que as agências se encontram. A FAPESP é a agência de fomento estadual pioneira no Brasil. Possui aproximadamente 50 anos de existência e 48 anos de operacionalização, o que lhe garante bastante experiência em investimentos relacionados à C&T. Desde sua criação, grupos de cientistas ligados a universidades e institutos de pesquisa paulistas fizeram parte do funcionamento da instituição, atuando como coordenadores de áreas e participando dos processos decisórios da agência.

A FAPES, por sua vez, é uma agência de fomento relativamente nova, criada em 2004, tendo iniciado suas atividades em 2005, somando, portanto, aproximadamente cinco anos de operacionalização. Sua criação representou um marco para o estado do Espírito Santo no que se refere à C&T.

A criação da FAPES foi uma ação do governo do estado, que indicou os cargos de presidência e direção da agência tendo havido pouquíssima participação da comunidade científica local na sua criação.

De acordo com Emmerich (2010) em 2003 o Governador Paulo Hartung instituiu uma coordenação de Ciência e Tecnologia no estado. Em 2004 o professor Francisco Guilherme Emmerich assumiu a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Espírito Santo e observou que nas

estatísticas do CNPq de 2002, o Espírito Santo era o último lugar em relação a investimento em C&T em relação ao PIB, o que o levou a elaborar um documento para o Ministro da Ciência e Tecnologia, Eduardo Campos.

Emmerich (2010) afirma que, no dia 23 de março de 2004, ele apareceu no programa de televisão Bom Dia Espírito Santo, e explicou que o Espírito Santo estava em último lugar em investimento em C&T em relação ao PIB, devido a inexistência de uma fundação de amparo à pesquisa. No dia 24 de março de (2004) essa notícia apareceu no jornal impresso A Gazeta e teve uma grande repercussão no estado. Neste mesmo dia, alguns acadêmicos e políticos locais foram ao Ministro da Ciência e Tecnologia conversar a respeito da situação do Estado. Também foi elaborado um documento e enviado à bancada estadual capixaba, informando a importância da criação de uma agência de fomento à pesquisa. No dia 05 de maio, o governador Paulo Hartung anunciou a criação da FAPES.

A prática de uma pequena participação da comunidade científica na FAPES, perdura até os dias de hoje e pode ter conseqüências significativas para o funcionamento da agência e na obtenção de resultados, dado que há uma grande rotatividade de funcionários e há poucas rotinas estabelecidas, dificultando o processo de aprendizagem e conhecimento por parte da agência de fomento.

A participação da comunidade científica do Espírito Santo na FAPES restringe-se à submissão de projetos a serem avaliados e à composição do Comitê Gestor ou da Câmara de Assessoramento que é totalmente feita em caráter voluntário. Há uma necessidade de maior participação de membros da comunidade científica local na atuação da FAPES mas, para isso, é necessário estabelecer procedimentos que tornem atrativo para o pesquisador dar sua contribuição à instituição. Os mecanismos de atratividade dos pesquisadores para a agência podem incluir a remuneração pecuniária, mas deve ser acoplada com processos que garantam aprendizado e permitam a eles perceber como sua atuação efetivamente contribui para o progresso de C&T&I no estado.

Devido ao fato de o processo de aprendizagem ser cumulativo, a diferença de maturidade entre as duas instituições possibilita que a FAPESP tenha uma maior experiência do que a FAPES em relação à avaliação e seleção de projetos de P&D. Tal aprendizado tem envolvido basicamente o mecanismo do tipo *learning by doing*. Os processos de aprendizado iniciais na FAPES se deram por mecanismos de

learning by searching, no entanto, o aprendizado via *learning by doing* tem sido prejudicado pela substituição muito freqüente dos ocupantes dos cargos de direção e, até mesmo, operacionais, da instituição. A interação muito restrita com a comunidade acadêmica nos processos de avaliação e seleção de projetos também impacta negativamente quanto ao aprendizado.

Ao longo do tempo, a metodologia de avaliação de seleção de projetos da FAPESP permanece quase que inalterada desde a sua criação. A única mudança significativa registrada ocorreu devido à maior quantidade de solicitações, sendo necessária a criação do cargo de coordenador de grande área para oferecer suporte ao diretor científico.

Já a metodologia da FAPES sofreu alterações, no sentido de atribuir pesos e notas para a avaliação feita pelo Comitê Gestor ou pela Câmara de Assessoramento. Essa mudança ocorreu devido aos avaliadores *ad hoc* não conhecerem a realidade do estado do Espírito Santo e aprovarem projetos que já estavam em funcionamento no estado ou não eram de seu interesse.

Além da necessidade de uma metodologia para avaliação de projetos de inovação que considere elementos próprios do processo inovativo, a FAPES possui necessidade de modificar a forma de relacionamento com o avaliador *ad doc*, pois o modo atual em que ocorrem as relações entre a instituição e o avaliador não está funcionando de forma eficiente, devido à falta de comprometimento do avaliador com a instituição.

Uma sugestão seria adaptar o modelo de relação do avaliador com a instituição, utilizando o modelo adotado pela FAPESP que vem se mostrando eficiente para avaliação de projetos de P&D. Nesse caso, existiria um banco de dados com os avaliadores que possuem solicitações aprovadas pela FAPES, e esses seriam responsáveis por avaliar os projetos dos seus pares. Caso a avaliação não seja executada no tempo determinado, todos os recursos de projetos aos quais o pesquisador está vinculado seriam suspensos temporariamente.

Durante a realização do trabalho, essa metodologia foi sugerida ao atual presidente e diretor científico da FAPES. Os dois afirmaram que o estado do Espírito Santo não conta com um número de doutores expressivo, que possibilitasse a utilização dessa metodologia, pois os doutores que atuam no estado e possuem vínculo com a

instituição ficariam sobrecarregados de atividades relativas à avaliação de projetos. No entanto, esse argumento não considera o contingente de mestres e graduados com os quais o estado já conta que poderiam ser mobilizados para esse tipo de avaliação, dependendo das circunstâncias.

Nesse caso, mestres poderiam avaliar trabalhos de mestres, e doutores os trabalhos de doutores. Parece mais interessante que mestres comprometidos com a C&T do estado avaliem projetos de forma eficiente, do que contar com doutores descomprometidos com a realidade do estado, que não podem ser cobrados na execução dessa atividade.

A FAPESP acredita que a metodologia de Avaliação Por Pares da forma que está estruturada é ideal para selecionar projetos em todas as linhas de apoio, e não cogita mudanças. No entanto, a Avaliação Por Pares para examinar projetos de inovação, da forma como está estruturada na FAPESP, não leva em consideração as incertezas, que são características fundamentais do processo inovativo. Não há como avaliar e selecionar projetos de inovação de forma eficiente sem considerar as incertezas, que é uma característica marcante do processo inovativo.

A FAPESP possui uma estrutura normativa que direciona pesquisadores a estudarem assuntos propostos pela agência, e cumprir regras e prazos estabelecidos em editais, ao passo que a FAPESP incentiva que o assunto da pesquisa seja selecionado pelo cientista, oferecendo ao pesquisador uma maior liberdade de atuação, e que uma maior quantidade de pesquisadores tenha acesso aos recursos da agência. Na FAPESP, as pesquisas que não contemplam a realidade do estado, estão fora das regras da fundação e não recebem apoio, o que não ocorre na FAPESP onde o mérito do projeto é o único fator relevante para que a agência aceite a solicitação de amparo.

A metodologia utilizada pela FAPESP permite que haja uma grande interação de aprendizado entre os usuários da instituição, que submetem projetos a serem avaliados. Ora esses usuários avaliam projetos, ora os projetos desenvolvidos por eles são avaliados por outros pesquisadores que possuem vínculos com a instituição. Essa rotina contribui significativamente para o aprendizado e conhecimento dos avaliadores *ad hoc* ligados à agência.

Na FAPES, devido à existência da Câmara Técnica e do Comitê Gestor, que se reúnem para avaliar todos os projetos e atribuir notas de forma individual, o ambiente é propício para o processo de aprendizagem e conhecimento da instituição, relativo às metodologia de avaliação somente para o pequeno grupo que deles faz parte. No entanto, pelo fato de os avaliadores *ad hoc* não pertencerem à comunidade acadêmica do Espírito Santo e não possuírem vínculo com a FAPES, não há um processo significativo de aprendizagem para eles. Criar uma rotina em que os pesquisadores do Espírito Santo avaliem projetos dos seus pares, contribuirá para o aumento do conhecimento dos cientistas estaduais, e conseqüente melhora da qualidade dos projetos submetidos à avaliação.

Há uma grande burocratização no aspecto operacional da FAPES. A tendência da agência de atuar principalmente por meio de editais, exclui do processo vários importantes pesquisadores do estado. Na maior parte dos eventos científicos nacionais e internacionais, é impossível saber com antecedência de seis meses do evento, se o trabalho enviado foi selecionado ou não. Operacionalmente essa forma burocrática de atuação, pode não contribuir de forma efetiva para a P&D estadual.

A quantidade de recursos com a qual cada fundação pode contar para financiar projetos a elas submetidos é bastante diferente. A constituição de São Paulo assegura que 1% da arrecadação do estado será direcionada à FAPESP. O quadro 12 apresenta os recursos da FAPESP no período de 1994 a novembro de 2009, obtidos por meio de transferências do tesouro e de outras receitas.

Ano de Exercício	Transferências do Tesouro	Outras Receitas	Total
1994	R\$ 27.007.411	R\$ 268.431.418	R\$ 295.438.829
1995	R\$ 189.925.509	R\$ 189.703.029	R\$ 379.628.538
1996	R\$ 178.650.600	R\$ 158.693.271	R\$ 337.343.871
1997	R\$ 187.521.507	R\$ 163.549.400	R\$ 351.070.907
1998	R\$ 188.203.640	R\$ 209.139.579	R\$ 397.343.219
1999	R\$ 197.595.730	R\$ 225.142.040	R\$ 422.737.770
2000	R\$ 231.984.308	R\$ 150.180.302	R\$ 382.164.610
2001	R\$ 271.398.669	R\$ 124.345.125	R\$ 395.743.794
2002	R\$ 301.408.276	R\$ 117.733.497	R\$ 419.141.773
2003	R\$ 320.758.535	R\$ 144.443.222	R\$ 465.201.757
2004	R\$ 377.304.072	R\$ 142.716.844	R\$ 520.020.916
2005	R\$ 415.836.685	R\$ 175.783.357	R\$ 591.620.042
2006	R\$ 463.471.016	R\$ 132.028.702	R\$ 595.499.718
2007	R\$ 519.757.716	R\$ 112.692.827	R\$ 632.450.543
2008	R\$ 623.367.940	R\$ 145.968.466	R\$ 769.336.406
2009 (*)	R\$ 585.419.632	R\$ 81.338.652	R\$ 666.758.284

(*) até novembro de 2009
 Quadro 12: Recursos FAPESP
 Fonte: FAPESP 2010

No ano de 2009, devido aos efeitos da crise financeira mundial, o estado arrecadou menos se comparado ao ano de 2008, e por esse motivo a receita da FAPESP sofreu uma queda de aproximadamente R\$ 102.000.000. No entanto, de acordo com Santo (2010), a FAPESP possui uma situação financeira “folgada” que garante investimentos em uma grande quantidade de projetos.

A constituição do estado do Espírito Santo assegura que não menos de 2,5% da receita orçamentária do estado seja direcionada ao fomento de projetos de desenvolvimento científico e tecnológico. Essa, porém não é a realidade observada, de acordo com os dados do Instituto Jones dos Santos Neves (2010), a receita orçamentária do Espírito Santo no ano de 2005 foi de R\$ 3.361.336.216,00. Desses R\$ 3.290.810,00 foram repassados a FAPES, o que corresponde a aproximadamente 0,1% da receita orçamentária.

O quadro 13 mostra a transferência de recursos do tesouro estadual para a FAPES, a obtenção de outras receitas, e o valor total de recursos disponíveis pela agência de fomento durante os anos de 2005 a 2007.

Ano	Transferências do Tesouro	Outras Receitas	Valor Total
2005	R\$ 3.290.810,00	R\$ 8.187.872,29	R\$ 11.478.682,29
2006	R\$ 7.134.200,00	R\$ 2.887.400,00	R\$ 10.021.300,00
2007	não divulgado	não divulgado	R\$ 15.176.921,65

Quadro 13: Recursos FAPES
 Fonte: FAPES 2005;2006 e 2007.

De forma inversa à FAPESP, o orçamento da FAPES é bastante “apertado”. Devido à existência de recursos para investimentos ser limitada, a instituição rateia os recursos disponíveis entre as diversas áreas do conhecimento, e efetua cortes no orçamento dos projetos, o que muitas vezes faz com que a viabilidade do projeto seja comprometida.

Investir em projetos de P&D, rateando recursos entre as diversas áreas do conhecimento não contribui para que os recursos sejam investidos de forma a aumentar sua eficácia. É necessário direcionar recursos a projetos com potencial mais promissor, independente da área do conhecimento, mesmo que isso signifique contemplar uma menor quantidade de solicitações.

Quanto menos recursos, maior a necessidade de utilizá-los de forma otimizada. A FAPES tenta fazer isso limitando os projetos ao atendimento de projetos que atendam especificamente ao estado do Espírito Santo. Isso faz mais sentido para projetos de inovação e pouco sentido no caso de ciência básica. Ao propor editais com demanda induzida, deve haver uma motivação estratégica e, portanto, os projetos devem atender a esse direcionamento estratégico. Mesmo nesses casos, na FAPES, há pontuação e ranqueamento de projetos e os recursos são pulverizados em todas as áreas do edital. Não há nenhum mecanismo ou ferramenta para avaliar o portfólio de projetos. Essa é uma sugestão interessante.

Também é importante incluir a consideração sobre a necessidade de avaliação durante e *ex post* como auxiliares para aprendizado sobre os processos de avaliação.

Apesar da FAPES e FAPESP possuírem o entendimento de que o fomento a atividades de C&T e C&T&I deve ser realizado de forma diferente, a avaliação com intuito de selecionar as atividades em que serão investidos recursos é realizada da mesma forma tanto nas atividades de C&T, quanto nas atividades de fomento à inovação das duas instituições.

O amparo concedido à P&D&I possui níveis diferentes de incertezas. Cada programa desenvolvido e cada projeto apoiado possuem um determinado nível de incerteza, que não é levado em consideração na avaliação de projetos. Nem a FAPES, nem a FAPESP sabem o nível de incerteza dos programas e projetos que estão financiando.

A avaliação de projetos de inovação deve ser realizada de forma diferente da avaliação de projetos de ciência. Para avaliar ciência, a metodologia de Avaliação Por Pares se mostra eficiente, pois cientistas da mesma área do conhecimento, que conhecem o estado da arte do conteúdo do projeto, emitem parecer indicando se a proposta deve ser aceita ou não, e os motivos que permitem essa conclusão.

Utilizar a metodologia de Avaliação Por Pares para avaliar e selecionar projetos de inovação tecnológica implica alguns problemas. Essa metodologia não considera o nível de risco dos diferentes projetos, nem as incertezas. De tal modo, ao utilizar a Avaliação Por Pares para selecionar os projetos de inovação tecnológica, a agência de fomento pode estar escolhendo projetos que deveriam ser rejeitados, ou rejeitando projetos que deveriam ser aceitos no quesito inovação, embora eles possam contribuir para o aumento do conhecimento.

A forma pela qual a FAPES e a FAPESP buscam fomentar inovação tecnológica pode na realidade estar contribuindo de modo efetivo para o avanço de C&T e eventualmente para inovação tecnológica, devido ao fato de a metodologia de avaliação levar em consideração apenas os aspectos de qualidade científica.

Há metodologias de avaliação e seleção de projetos capazes de tornar objetivos aspectos subjetivos, fazendo com que tanto aspectos relacionados com a incerteza, quanto relacionados à qualidade científica sejam verificados na seleção de projetos. Um exemplo disso são as metodologias baseadas na análise Multicritério que, por meio de *softwares*, buscam analisar diferentes âmbitos do processo de inovação e, de acordo com as preferências dos decisores, indicar quais projetos devem ser selecionados.

O uso de metodologias multicritério, com ferramentas *on line*, pode ser discutido no sentido de facilitar o processo de avaliação. Nesse caso, é importante ponderar se a Avaliação Por Pares mais desestruturada ou uma avaliação mais estruturada, usando metodologias multicritério é mais interessante. Talvez no caso de projetos de inovação seja mais adequada a estruturação do que no caso de projetos de pesquisa básica.

Também há necessidade de que seja realizada avaliação durante e *ex post* para efetivo aprendizado e melhoria dos processos de seleção e financiamento futuros.

CONCLUSÃO

O objetivo principal deste trabalho foi fazer uma análise comparativa das metodologias existentes para avaliação e seleção de projetos de pesquisa e desenvolvimento nas fundações de amparo à pesquisa do estado do Espírito Santo e do estado de São Paulo.

Em particular, procurou-se analisar a importância da inovação para o desenvolvimento das empresas e do país, bem como estudar a importância da avaliação de projetos realizada de forma *ex ante* para o surgimento de inovações. Também buscou-se investigar as metodologias de avaliação e seleção de projetos utilizados pela FAPES e pela FAPESP.

O trabalho foi desenvolvido com base em diversos artigos e publicações sobre a dinâmica da inovação tecnológica e metodologias de avaliação *ex ante* para avaliar projetos de P&D&I. Também foram consideradas as especificidades de cada uma das agências estudadas, obtidas por meio de materiais divulgados pelos próprios órgãos e em documentos internos.

Uma das principais fontes do trabalho empírico foi uma série de entrevistas realizadas junto a atores envolvidos de forma direta e indireta no processo de avaliação e seleção de projetos das agências, com vistas à tomada de decisão a respeito da alocação de recursos.

As limitações desse trabalho encontram-se no sentido de sugerir uma metodologia de avaliação e seleção de projetos de inovação, a ser adotada pelas agências de fomento estaduais, visto que a atual metodologia para seleção de projetos de inovação é na realidade, voltada para avaliação de C&T. Sugere-se que os próximos trabalhos sejam direcionados nessa linha de pesquisa, de modo a contribuir para que se adote uma metodologia de avaliação e seleção de projetos de inovação, realizados pelos órgãos públicos, que realmente colabore para o processo de surgimento de inovações.

A partir da construção de uma base empírica foi possível chegar a algumas constatações descritas neste trabalho, que são destacadas a seguir, buscando sua integração.

O processo de invenção – inovação - difusão é de fundamental importância para o desenvolvimento. Nesse processo, as empresas possuem um papel significativo, pois são responsáveis pelo surgimento de inovações. A FAPES e a FAPESP também participam desse processo, financiando projetos de C&T e de inovação nos estados em que estão inseridas.

A FAPES e a FAPESP utilizam o conceito de inovação desenvolvido por Schumpeter, considerando que o termo inovação se refere a algo novo no mercado como um todo de tal modo que a compra de novos equipamentos ou a adoção de novos processos de produção já disponíveis no mercado, não são considerados processos de inovação.

Para fomentar a atividade de inovação, as fundações de amparo a pesquisa do estado de São Paulo e do estado do Espírito Santo incentivam que haja parcerias entre empresas, instituições de ensino e/ou pesquisa e agência de fomento. Os editais específicos das fundações para apoio a projetos de inovação tecnológica são voltados exclusivamente para micro e pequenas empresas, e devem ser desenvolvidos em instituições de ensino/e ou pesquisa pública ou privada, em parceria com empresas sediadas no estado.

A existência de parcerias entre agências de fomento, instituições de ensino, instituições de pesquisa e empresas, leva a entender que tanto a FAPES quanto a FAPESP percebem a importância do modelo sistêmico de inovação, e os diversos tipos de articulações para a busca da aprendizagem e conhecimento, possibilitando assim o surgimento de inovações.

As duas agências possuem linhas específicas voltadas para difusão da C&T, por meio de apoio a instalação e fortalecimento institucional de museus, bibliotecas e centros de ciências. No entanto, não é objetivo dessas instituições fomentar a difusão de inovações tecnológicas e, por esse motivo, não há linhas de amparo para essa atividade.

A metodologia adotada pelas duas agências de fomento para avaliar e selecionar os projetos que receberão recursos é a Avaliação Por Pares. Essa metodologia é utilizada tanto para projetos de C&T quanto para projetos de inovação tecnológica.

A FAPES realiza o processo de avaliação de projetos em três etapas, a saber: (i) enquadramento ao edital; (ii) avaliação pelo avaliador *ad hoc*; e (iii) avaliação pela

Câmara Técnica ou Comitê Gestor. Cada uma das fases é classificatória e eliminatória. A nota de avaliação dos avaliadores *ad hoc* possui um peso de 60% ao passo que a nota da Câmara Técnica ou Comitê Gestor possui um peso de 40%. A instituição classifica cada projeto atribuindo uma nota individual. Os projetos que receberão investimentos são selecionados de acordo com as maiores notas e a área do conhecimento. Os recursos que a FAPES possui são divididos de forma igualitária entre todas as áreas do conhecimento.

A atuação do avaliador *ad hoc* é o maior gargalo da FAPES. Como esses avaliadores não possuem vínculo com a instituição capixaba, muitas vezes não estão motivados a realizar esse trabalho e acabam não cumprindo os prazos estabelecidos, ou não realizando a avaliação.

Atualmente, apenas doutores atuam como avaliadores *ad hoc* nos projetos submetidos à FAPES, e a instituição afirma que essa avaliação não é realizada por pesquisadores locais, devido à baixa quantidade de profissionais com esse título no estado do Espírito Santo.

É mais interessante que mestres comprometidos com a C&T avaliem os projetos de forma eficiente, do que contar com doutores descomprometidos com a realidade do estado e que não podem ser cobrados na execução dessa atividade.

De tal modo, é importante que seja criado um banco de dados com os pesquisadores que submetem trabalho a FAPES, e que esses passem a avaliar o trabalho de seus pares, de forma a contribuir para o processo de aprendizagem e conhecimento dos pesquisadores locais, além de garantir uma maior agilidade na avaliação dos avaliadores *ad hoc*.

O processo de decisão da FAPESP é realizado de acordo com as seguintes fases: (i) avaliação pelo avaliador *ad hoc*; (ii) avaliação do trabalho do avaliador *ad hoc* pelo coordenador de área; (iii) avaliação do trabalho do coordenador de área pelo coordenador de grande área; e (iv) decisão do diretor científico. Devido ao orçamento da FAPESP ser relativamente “folgado” todos os bons projetos são aprovados não havendo divisão de recursos e disputas entre projetos.

Fomentar atividades de inovação dividindo recursos de acordo com a área do conhecimento em que o projeto está inserido pode fazer com que o estado do Espírito Santo dedique recursos a projetos menos promissores. É necessário

destinar recursos aos projetos que possuam uma maior probabilidade de sucesso inovativo, de acordo com as áreas estratégicas, que o estado pretende fomentar, independente da área do conhecimento na qual está inserido.

Também é necessária a adoção de uma metodologia para avaliar projetos de inovação tecnológica que considere as especificidades do processo inovativo, como o risco e o grau de incerteza dos projetos. Nesse sentido, a metodologia de avaliação Multicritério poderia ser utilizada visando transformar aspectos subjetivos da avaliação em aspectos objetivos. No entanto, é necessário um novo trabalho de pesquisa, com intuito de avaliar qual ou quais métodos Multicritério são mais adequados nessa situação.

O objetivo do trabalho de fazer uma análise comparativa das metodologias existentes para avaliação e seleção de projetos de pesquisa e desenvolvimento na FAPES e na FAPESP foi cumprido integralmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Lúcia. **Metodologias de avaliação de projetos utilizadas pela FAPES**. Entrevista concedida a Priscila Alves de Freitas. Vitória. 2010
- BANA e COSTA, C. A. **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**, Spring-Verlag. Berlim.1990.25
- BIN, A.; SALLES-FILHO, S. Contributions to a conceptual framework of technology and innovation planning at the micro level. In: **19th Annual Meeting on Socio-Economics -SASE**, 2007, Copenhagen, Denmark..
- BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática**. Rio de Janeiro: Campus, 2 ed. 266 p. 1986.
- CASSIOLATO, J. E., GADELHA, C. G., ALBUQUERQUE, E., BRITTO, J. **A relação universidade e instituições de pesquisa com o setor industrial: uma análise de seus condicionantes**. IE/UFRJ.1996.
- CHUBIN, Daryl e HACKETT, Edward. Peerless Science. Peer Review and U.S. **Science Policy**. Albany: University of New York Press, 1990.
- CIPOLLA, F P. **A Inovação na Teoria de Marx**. In: PELAEZ, V; SZMRECSÁNYI, T. Economia da Inovação Tecnológica. São Paulo: HUCITEC, 2006.
- COSTA, Aureliano. **Metodologias de avaliação de projetos utilizadas pela FAPES**. Entrevista concedida a Priscila Alves de Freitas. Vitória. 2010.
- DOGSON, M. **Learning trust and inter-firm technological linkages: some theoretical associations**. In:Technological collaboration: the dynamics of cooperation in industrial innovation. Edward Elgar, Cheltenham.UK. 1996.
- DOSI, Giovanni. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Campinas, SP: Editora Unicamp. 2006.
- Dosi, G. "The nature of the innovative process", in Dosi, G.; Freeman, C.; Silverberg, G. et al. (eds.), **Technical change and economic theory**, Londres: F. Pinter Publ., p.221-238, 1988.
- Emmerich, F. **A criação da FAPES**. 2010. Entrevista concedida a Priscila Alves de Freitas, Vitória, 28 e julho de 2010.
- FERRARI, Marcos Adolfo. **Metodologia de avaliação de projetos: FAPES**. Entrevista concedida a Priscila Alves de Freitas. Vitória. 2010.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. (1974) **A economia da inovação industrial**. 3 ed. Campinas: editora da Unicamp, 2008.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. **Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour**. In: DOSI, Giovanni (Org.). Technical change and economic theory. London: Merit, 1988.

FREEMAN, C. **The economics of technical change**. Cambridge Journal of economics, 18, p. 463-514. 1994.

FAPES – Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo. **Relatório de Gestão**. São Paulo. 2008.

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Relatório de Atividades**. São Paulo. 2008.

GARCIA, Amílcar. **Avaliação Por Pares e o processo decisório nas agências de fomento à pesquisa. O CNPQ e a FAPESP**. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica), Departamento de Política Científica e Tecnológica, UNICAMP. CAMPINAS. 2001.

HIAGACHI, Hermes. A abordagem neoclássica do progresso técnico. In: Pelaez, Victor; Smrecsányi, Tamás (orgs.) **Economia da inovação tecnológica**. São Paulo: Hucitec, pp. 67-86, 2006.

Instituto Jones dos Santos Neves. **Indicadores de Desenvolvimento do Espírito Santo**. Vitória. Disponível em http://www.ijsn.es.gov.br/perfil/pdf/estado/Financas_Publicas/tab02.pdf. Último acesso maio de 2010.

JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B. A. **Promoting innovation systems as a response to the globalising learning economy**. In: CASSIOLATO, J. et al (Coords) Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas do desenvolvimento industrial e tecnológico. Rio de Janeiro: IE/UFRJ. Contrato BNDES/FINEP – FUJB. (2000).

KLINE, S. K.; **Innovation is not a liner process**. Research management, v. 28, número 4,, p.36 – 45, jul/ago, 1978.

KLINE, S. K. e ROSEMBERG, N. Na overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSEMBERG, N. **The positive sum strategy**. Washington DC: National Academic Press, 1986.

KUPFER, D. Padrões de concorrência e competitividade. Texto para discussão 265. In: XX Encontro Nacional da ANPEC, Campos do Jordão, SP. **Anais...** Campos do Jordão, 1992. Disponível em: <www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/1992-2_Kupfer.pdf>. Acesso em 08 abril. 2010.

LASTRES, Helena M. M.; CASSIOLATO, José E. **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**. Disponível em <<http://www.ie.ufrj.br/redesist>>. Acesso em 04 de maio de 2010.

LEMONS, C. R. Inovação na Era do Conhecimento. In: LASTRES H. M. M. e ALBAGLI, S. Informação e globalização na era do conhecimento. Rio de Janeiro, Campos. P. 122-144, 1999.

LUNDEVALL, B. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of innovation and interactive learning**. Printer Publisher, Londres, 1992.

MARKOWITZ, Harry (1952), **Portfolio Selection**, Journal of Finance, Vol. 7, pp.77-91. 1952.

MARSHALL, Alfred (1890). **Princípios de Economia**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

MOTTA, Regis; CALÔBA, Guilherme. **Análise de Investimentos: Tomada de Decisões em Projetos Industriais**. São Paulo, Atlas, 2002.

NELSON, R.; WINTER, S. (1982) **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2005.

NETO, Alexandre. **Matemática Financeira e Suas Aplicações**. 9^a edição, São Paulo : Atlas, 2006.

OECD – FINEP. **Oslo Manual**. Paris: Eurostat. 1997. Disponível em: <http://www2.finep.gov.br/premio/sites/all/themes/premio_finep/doc/Manual_Oslo.pdf>. Acesso em: 8 abril. 2010.

OSUNA, José Luis; GRÁVALOS, Esther; PALACIOS, Carolina. **Modelos de Protocolos Para la Evaluación de Actividades de I+D e Innovación**. Espanha: Fundação Española de Ciência y Tecnología, Instituto de Desarrollo Regional, Fundación Univercitaria, 2003.

OHAYON, Pierre. **Metodologia de Avaliação “Ex-Post” de Projetos de Pesquisa em Órgãos Governamentais de Coordenação e Apoio à P&D do Brasil e da França**. Tese de Doutorado. São Paulo, USP, 1985.

PETRUCCI, Vera Lúcia. **Condicionantes da trajetória institucional da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP**. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica), Departamento de Política Científica e Tecnológica, UNICAMP. CAMPINAS. 1993.

PINTEC **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica**. IBGE. RJ/RJ, 2008.

PINTO, Miriam Magdala. **Tecnologia e Inovação**. Fascículo Para o Curso de Administração à distância. UAB. 2009.

RICARDO, D. (1821). **Princípios de economia política e de tributação**. Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa, 1965.

ROGERS, M. E. **Diffusion of Innovations**. 4th edition, New York: The Free Press, 1995. (First Edition, 1962).

ROUSSEL, P.; SAAD,K.; BOHLIN,N. **Pesquisa & Desenvolvimento: Como Integrar P & D ao Plano Estratégico e Oparacional das Empresas Como Fator de Produtividade e Competitividade**. São Paulo, Makron Books, 1992.

SANTOS, Luiz Henrique. **Metodologias de Avaliação Utilizadas pela FAPESP**. Entrevista Concedida a Priscila Alves de Freitas, São Paulo, 2010.

SANTOS, E M.; PAMPLONA, O. **Qual o valor de um projeto de pesquisa?** Uma comparação entre os métodos de opções reais, árvore de decisão, vpl tradicional na determinação do valor de um projeto de real de pesquisa e desenvolvimento (P&D). 3º Encontro Brasileiro de Finanças, FEA – USP, 21 e 22 de julho de 2003.

SANTOS, E M.; PAMPLONA, O. **Teoria das Opções Reais: Aplicação em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)**. 2o Encontro Brasileiro de Finanças, Ibmec, Rio de Janeiro, RJ, julho de 2002.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Tradução de Maria Silva Possas. Segunda edição. São Paulo. Nova Cultural. 1985.

SMITH, Adam (1776). Da Divisão do Trabalho. In:_____. **Inquerito Sobre a Natureza e as Causas Riqueza das Nações**: . 4.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999. v. 1.

SPAGNOLO, Fernando. Assesment of graduate programs: the Brazilian case. Tese (PhD in Science and Technology Policy Studies), Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton, England. 1989.

STAL, E. & SOUZA NETO, J. **Cooperação institucional universidade-empresa**. Porto Alegre – RS, Sebrae, 1998.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

VASCONCELLOS, Eduardo. Critérios para avaliar a pesquisa tecnológica. **Revista de Administração**, São Paulo, v.23, n.1, janeiro/março, 1988.

VASCONCELLOS, Eduardo; OHAYON, Pierre. Evaluación de programas y proyectos. In: **Administración de Programas y Proyectos de Investigación**. Santiago, Chile: BID/SECAB/CINDA, 1990.

VASCONCELLOS, Eduardo; KRUGLIANSKAS, Isak. Avaliação de Desempenho em instituições de pesquisa. **Revista de Administração**, São Paulo, v.26, n.4, p.73-86, outubro/dezembro, 1991.

VILLASCHI, Filho. **Paradigmas e Desenvolvimento**: oportunidades e desafios para a economia brasileira. Gráfica Ita.1996.

ZACKIEWICZ, Mauro. **Trajetórias e desafios da avaliação em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Campinas, 2005.

ANEXO 1

Roteiro estruturado de perguntas apresentado a Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo – FAPES e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

1. Nome / Cargo / Quanto tempo trabalha na instituição;
2. As linhas de financiamento que a instituição possui são Bolsas, Projetos e Auxílios, que podem ser obtidos por meio de fluxo contínuo ou demanda espontânea? (Pergunta específica a FAPES).
3. A instituição divide as formas de apoio a pesquisa em bolsas e auxílios? Como pode ser obtido as formas de apoio? (Pergunta específica a FAPESP).
4. Todas as linhas de financiamento da instituição estão relacionadas na lista abaixo, ou alguma linha não foi abordada? (Pergunta específica a FAPES).

➤ Bolsas

Bolsa de Iniciação Científica Junior;

Bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica;

Bolsa de Monitoria;

Bolsa de Capacitação Tecnológica;

Bolsa de Mestrado;

Bolsa de Doutorado;

Bolsa de Pós – Doutorado;

Bolsa de Produtividade em Pesquisa;

Bolsa de Pesquisador Visitante;

Bolsa de Pesquisador Associado;

Bolsa Complementar à Bolsa de Desenvolvimento Científico Regional (DCR);

Bolsa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (DTI);

Bolsa de Apoio Técnico (AT);

➤ Auxílios

Auxílio à Organização de Evento Técnico Científico;

Auxílio para Participação em Evento Técnico Científico;

Auxílio Editoração;

Auxílio Estágio Técnico Científico;

Auxílio Instalação;

➤ Projetos

Projeto Integrado de Pesquisa;

Projeto Individual de Pesquisa;

Projeto de Inovação Tecnológica;

Projeto de Iniciação Científica Junior;

Projeto de Popularização e Difusão Científica e Tecnológica;

Projeto para Melhoria da Competitividade do Setor Produtivo;

Projetos Estratégicos;

5. Todas as linhas de financiamento da instituição estão relacionadas na lista abaixo, ou alguma linha não foi abordada? (Pergunta específica a FAPESP).

➤ Bolsas

Iniciação Científica (para alunos de graduação);

Mestrado;

Doutorado;

Doutorado Direto;

Pós Doutorado;

Bolsas no Exterior (para doutores fazerem aperfeiçoamento no exterior);

➤ Auxílios

Auxílio a Pesquisa – Regular;

Projeto Temático;

Reparo de Equipamentos;

Pesquisador Visitante;

Participação em Reunião;

Organização de Reunião;

Publicações;

Reserva Técnica;

➤ Programas Especiais:

Apoio a Jovens Pesquisadores;

Cooperação Interinstitucional de Apoio a Pesquisas sobre o Cérebro (CINAPCE);

Ensino Público;

Capacitação Técnica;

Jornalismo Científico (Mídiaciência);

Programa de Infraestrutura de Pesquisa;

Convênios FAPESP-CNP;

Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT), em convênio com o MCT;

➤ Programas de Pesquisa para Inovação Tecnológica

Programa Biota–FAPESP;

Programa FAPESP de Pesquisa em Bioenergia (BIOEN);

Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais;

Programa Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPID);

Programa Tecnologia da Informação para Desenvolvimento da Internet; Avançada (TIDIA);

Programa Genoma;

Programas de Pesquisa em Políticas Públicas;

Pesquisa Inovativa em Micro e Pequenas Empresas;

Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica;

Apoio à Propriedade Intelectual

6. A maior parcela dos projetos que a instituição apóia é por edital ou por demanda espontânea? Qual é a proporção?
7. Qual é o tempo médio que a instituição gasta para avaliar os projetos?
8. Como é o orçamento da instituição? Há um percentual da arrecadação do estado que é destinado para a FAPES/FAPESP? Como é realizada a transferência de recursos?
9. Há uma divisão de qual percentual desse orçamento deve ser utilizado para auxílios, bolsas e projetos?
10. Como são avaliados (selecionados) os projetos de pesquisas por edital?
11. Como são avaliados e selecionados projetos enviados por análise de solicitações?
12. Há diferença na avaliação e seleção de projetos de P&D e projetos de inovação tecnológica?
13. Quanto tempo um avaliador *ad hoc* possui para emitir um parecer? Esse prazo é cumprido?
14. É avaliado o mérito do pesquisador ou apenas o mérito do projeto?
15. Quais as mudanças que houve na metodologia de seleção de projetos?
16. O que você acha da metodologia utilizada pela instituição? É necessário mudar algo?
17. Qual das metodologias para avaliação de projetos apresentadas abaixo você conhece?

➤ Fluxo de Caixa

Payback

VPL

TIR

Curva Financeira da Inovação

➤ Teoria das Opções Reais

Modelo Black Sholes

Modelo Binomial

Simulação Monte Carlo

➤ Avaliação Social de Projetos

Análise Custo Benefício

Análise Custo Efetividade

Análise Custo Utilidade

➤ Métodos Multicritério

Escola Americana (MAUT; AHP; MACBETH; ANP)

Escola Européia (Família PROMETHEE; Família ELECTRE)

Métodos Híbridos ou Interativos (MDM / ESAC; TODIM; Análise Verbal de Decisões)

18. Há alguma metodologia para avaliar o projeto durante a fase de concepção e após a conclusão do mesmo? Qual a metodologia adotada?

19. Quais são os principais gargalos da instituição quanto à metodologia de avaliação de projetos adotada?

ANEXO 2

Relação de entrevistados ligados a FAPES

- Aureliano Nogueira da Costa – atual Presidente da FAPES
- André Marques dos Santos – diretor científico
- Lúcia Araújo – Gerente de Pesquisa
- Marcos Adolfo Ferrari – Presidente da FAPES entre 2005-2009
- Thais Souza – Assessora da Gerência de Inovação
- Ericka de Andrade Silva Leal – Gerente de Inovação

Relação de entrevistados ligados a FAPESP

- Luiz Fernando Cunha – Assessor da Diretoria Científica
- Luiz Henrique Lopes dos Santos - Coordenador das Áreas de Humanidades

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)