

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

UMA ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE UM PORTFÓLIO DE PROJETOS DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Paulo de Vasconcellos Tavares Filho

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de *Mestre em Engenharia de Produção*

Orientador: Prof. Carlos Henrique Pereira Mello, Dr.

Co-orientador: Prof. Ariosto Bretanha Jorge, Dr.

Itajubá

2008

TAVARES FILHO, Paulo de Vasconcellos
Uma análise dos critérios de avaliação de um
portfólio de projetos de pesquisa: estudo de caso na
Universidade Federal de Itajubá/Paulo de Vasconcellos
Tavares Filho – Itajubá: UNIFEI, 2008.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de
Itajubá, 2008.

Orientador: Carlos Henrique Pereira Mello

Co-orientador: Ariosto Bretanha Jorge

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

UMA ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE UM PORTFÓLIO DE PROJETOS DE PESQUISA: ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Paulo de Vasconcellos Tavares Filho

Dissertação submetida a aprovação por banca
examinadora em 19 de dezembro de 2008,
conferindo ao autor o título de *Mestre em*
Engenharia de Produção

Banca Examinadora:

Prof Dr. Fernando Augusto Silva Marins (UNESP – Guaratinguetá)

Prof. Dr. Rogério Melloni (UNIFEI - Avaliador Interno)

Prof. Dr. Ariosto Bretanha Jorge (UNIFEI - Co-orientador)

Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello (UNIFEI - Orientador)

Itajubá

2008

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais,

Paulo de Vasconcellos Tavares, *in memoriam*, que me transferiu os princípios de vida, aos quais ainda procuro corresponder e,

Leonilda Zaccarelli Tavares, amiga em todas as etapas da minha vida, porto seguro para cada nova travessia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores:

Carlos Henrique Pereira Mello, orientador que conduziu com segurança a última fase desse trabalho;

Carlos Eduardo Sanches da Silva, arquiteto deste projeto, que apoiou-me para a obtenção dos resultados, por sua amizade e experiência;

Ariosto Bretanha Jorge, guerreiro admirável, com o qual tenho honra de compartilhar projetos e idéias;

Ao professor Anderson Paulo de Paiva, pela oportunidade de discutirmos a análise dos dados, com boa vontade e competência. Foram momentos agradáveis e de importante aprendizado;

A todos os professores que, espontaneamente, se dispuseram a prestar depoimento, com opiniões sempre sinceras, diretas e com a competência da experiência. O trabalho se tornou leve e construtivo. Mesmo aos demais, que pretendia atingir e não consegui, por conflito de horários e outros desencontros, meus agradecimentos pelo apoio que manifestaram. À UNIFEI, indistintamente, parte importante da minha vida, e que reside nos professores, colegas, ex-alunos, meus companheiros do GEMEC e funcionários da PRPPG, uma casa de muitos amigos.

A Alaor Campos, amigo daqueles raros, que cuidam primeiro dos nossos interesses para depois pensarem nos seus;

A Carlos Osório Câmara Reis, *partner*, pessoa nobre, que cobriu minha ausência na empresa nessa fase final;

Ao “*Nhô*” Levino Bras, pela revisão final do texto, minha admiração e respeito pela precisão e a atenção aos detalhes.

À minha esposa, Ana Cristina Nicola Tavares, que me incentivou a iniciar a jornada, o princípio do caminho. Comecei por você, terminei.

Aos meus filhos, filhas e netas, os de longe e os de perto, que conviveram com o pai sob pressão.

RESUMO

Este trabalho é uma análise da evolução dos modelos de desenvolvimento científico e tecnológico e das características do modelo brasileiro, que culmina em um sistema orientado segundo políticas de Estado. Apresenta as atividades dos principais órgãos de fomento à pesquisa científica ligadas aos objetivos do governo e discute as dificuldades em estabelecer o portfólio de projetos a serem contemplados pelos recursos disponíveis. Analisa a eficácia da aplicação dos recursos e seleção dos projetos contemplados no âmbito do Programa de Iniciação Científica desenvolvido pela UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá. Questiona os critérios de avaliação de projetos e a correlação entre as variáveis coeficiente de rendimento do bolsista; produção científica do orientador e a qualidade do projeto, assim como a relação dessas variáveis com os critérios de análise de resultados. Relaciona e discute as dificuldades e as razões de sucesso do programa e aponta oportunidades de melhorias. Trata-se de uma análise descritiva e explicativa, com abordagens quantitativa e qualitativa, cujo procedimento caracteriza-se como um estudo de caso. Como principais conclusões, entre outras, verifica-se que não existe uma relação entre as notas de desempenho atribuídas ao projeto durante o processo de seleção dos projetos e as notas atribuídas aos resultados da pesquisa. Foi identificada uma relação negativa entre o desempenho acadêmico-científico do orientador e a avaliação final do projeto; e confirmou-se a relação direta entre o desempenho do aluno e a qualidade do projeto.

Palavras-chave: Pesquisa Científica, Desenvolvimento Tecnológico, Órgãos de Fomento, Portfólio, Iniciação Científica.

ABSTRACT

This work is an analysis of the models of scientific and technological development and the characteristics of the Brazilian way, which culminates in a government politic guided system. It presents the activities of the main government's organizations responsible to support the country scientific research activities. It discusses the difficulties to establish the portfolio of projects contemplated by the available resources. The research analyzes the effectiveness of the resources application and the process of projects selection for the Scientific Initiation Program developed by UNIFEI - Federal University of Itajubá. It analyses the projects evaluation criteria and the correlation among the variables: student's performance coefficient; the advisor's scientific production and the project quality. As well as, also discuss the relationship of those variables among with the final research performance score. The research relates and discusses the difficulties and the reasons of success of the program and identifies improvements opportunities. It is a descriptive and explanatory case study, with statistics and qualitative approaches. The main conclusions, among others, are that exist no correlation among the performance attributed to the project during the selection process and in a second evaluation, to the results of the research. It was identified a negative relationship between the advisor's academic-scientific performance and the project results evaluation. The student academic performance and the quality of the project confirmed an expected direct relationship.

Key-words: Scientific Research, Technological Development, Scientific Research Sponsors Institutions, Portfolio.

Lista de Figuras

Figura 1 Organograma da PRPPG	18
Figura 2 Método de estudo de caso	23
Figura 3 Triângulo de Sábado	31
Figura 4 Pontos fora da curva	56
Figura 5 Correlação aluno – professor - projeto	57
Figura 6 Curva Orientador - Nota Final	58
Figura 7 Distribuição das Variáveis	62
Figura 8 Média orientador e convidado	66
Figura 9 Dispersão Notas Aluno	67
Figura 10 Dispersão Produção Científica do Orientador.	71
Figura 11 Dispersão de Notas do Projeto	73

Lista de Quadros

Quadro 1	Objeto de Estudo	19
Quadro 2	Etapas da Pesquisa	22
Quadro 3	Redes de Inovação Internacionais	29
Quadro 4	Objetivos PIBIC e PROBIC	51
Quadro 5	Correlação de Variáveis	58
Quadro 6	Análise de Regressão	60
Quadro 7	Equação de Regressão Nota Final x Orientador	61
Quadro 8	Análise de Variância	63
Quadro 9	Teste de Variância	63
Quadro 10	Análise paramétrica de Mood	64
Quadro 11	Resumo de Análises Realizadas	78

Lista de Tabelas

Tabela 1	Dados Consolidados (1)	46
Tabela 2	Dados Consolidados (2)	47
Tabela 3	Dados Consolidados (3)	47
Tabela 4	Dados Consolidados - Média e Desvio Padrão	49
Tabela 5	Dados coletados das fichas de avaliação dos projetos de Iniciação Científica, com os respectivos cálculos das medianas e médias.	55
Tabela 6	Dados – Coeficientes de Variação	65
Tabela 7	Média e Desvio Padrão das notas atribuídas aos projetos de IC no período 2005/2006	68
Tabela 8	Número de alunos e Coeficiente Mínimo	70
Tabela 9	Produção Científica do Orientador	71
Tabela 10	Qualidade do Projeto	72

Lista de Siglas

IC	Iniciação Científica
IDE	Investimento Direto Estrangeiro
IEM	Instituto de Engenharia Mecânica
IEPG	Instituto de Engenharia de Produção e Gestão
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DRA	Diretoria de Registros Acadêmicos
CV	<i>Curriculum Vitae</i>
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FINEP	Financiadora de Projetos
GEMEC	Grupo de Estudos de Mecânica Computacional
GEPE	Grupo de Estudos e Pesquisas
Q(n)	Questões Levantadas Durante a Pesquisa
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – CNPq
PMP	<i>Project Management Professional</i>
PROBIC	Programa de Bolsas de Iniciação Científica – FAPEMIG
PRPPG	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento - <i>Research & Development</i>
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	14
1.1 - Contextualização	14
1.2 – Objetivos.....	17
1.3 – Limitações	17
1.4 - Objeto de estudo.....	18
a) O PIBIC - CNPq.....	19
b) PROBIC - FAPEMIG	20
Quadro 1 – Objeto de estudo	20
1.5 – Método e classificação da pesquisa.....	21
1.6 - Estrutura	25
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
2.1 Desenvolvimento econômico e desenvolvimento científico	26
2.2 O papel das empresas	28
2.3- Governo, universidade e empresa	32
2.4 Órgãos de fomento à pesquisa.....	33
2.4.1 CNPq	34
2.4.2 FAPEMIG.....	35
2.4.3 FINEP	35
2.5 Análise de portfólio	37
2.5.1 Considerações estratégicas	40
2.5.2 Avaliação individual de cada projeto	40
2.5.3 A construção do portfólio.....	41
2.6 Distribuição de recursos para pesquisa.....	42
CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO.....	46
3.1 Planejamento da coleta de dados	46
3.2 Levantamento de dados	46
3.3 Entrevistas semi-estruturadas	49
3.4 Análise de resultados	50
3.4.1 – Alinhamento estratégico entre os programas de IC, os objetivos dos organismos de fomento e da UNIFEI	51

3.4.2 – A evolução do processo de avaliação e seleção dos projetos	53
3.4.3 – A relação entre a qualidade do projeto, o desempenho do aluno e a produção do orientador e o sucesso da pesquisa	55
3.4.4 – O processo de avaliação do projeto e o processo de avaliação dos resultados....	62
3.4.5 – A qualidade do projeto e o desempenho acadêmico do aluno.....	67
3.4.6 - A produção científica do orientador e o sucesso do projeto	71
3.4.7 – A qualidade dos projetos	73
3.4.8 – Publicações científicas oriundas de projetos de IC	75
3.4.9 – O comportamento da oferta de bolsas e de apresentação de projetos	76
3.4.10 – O portfólio	77
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
4.1 Conclusões.....	81
4.2 Propostas para trabalhos futuros.....	84
REFERÊNCIAS	86
APÊNDICE 1	89
APÊNDICE 2 – PROTOCOLO DE ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS.....	98

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 - Contextualização

A sociedade tem convivido com mudanças em ritmo acelerado, oriundas principalmente a partir de evoluções tecnológicas, econômicas e culturais. Os resultados dessas mudanças representam profundos impactos no mundo dos negócios e na condição humana na sociedade. As sociedades organizadas concentram-se em realizar mudanças, inovações e dominar conhecimento.

Toffler e Toffler(1999) caracterizam, em análise histórica, a convergência e importância econômica do conhecimento como a *terceira onda*, depois da evolução humana polarizar-se em duas fases anteriores, a agrícola e a industrial. O conhecimento é considerado o principal insumo para orientação dos outros fatores econômicos clássicos: capital, terra, trabalho e matéria-prima.

Fatores como a crescente internacionalização dos mercados, o aumento da diversidade e variedade de produtos, a redução do ciclo de desenvolvimento e de vida dos produtos no mercado contribuem para tornar o desenvolvimento científico e tecnológico um processo cada vez mais crítico para a sociedade e as empresas.

O processo de desenvolvimento do conhecimento, e sua transformação em produtos e serviços à sociedade deixaram de ser um processo natural e passaram a ser orientados: quer através do mercado, aos quais as empresas procuram atender e explorar em retorno; quer pelo Estado, com o objetivo de trazer bem estar à sociedade (MORGENSTERN, 1959).

A idéia de que ciência e tecnologia constituem os alicerces do desenvolvimento econômico está estabelecida no meio acadêmico e político como uma verdade absoluta e incontestável.

Dessa forma, o processo de institucionalização da ciência vem ocorrendo nas diferentes sociedades em processo de desenvolvimento. O desenvolvimento tecnológico, a partir da ciência, como alicerce do futuro, tem tido especial atenção do Estado. De forma generalizada, acredita-se que uma política de apoio formal à ciência é o meio de resolver os conflitos materiais reconhecido como um recurso universal capaz de corrigir todos os males do subdesenvolvimento.

Tais sistemas assumem a configuração de triângulos científico-tecnológicos, GOVERNO - UNIVERSIDADE – EMPRESA plenamente integrados, nos quais se torna “o progresso tecnológico a principal fonte de desenvolvimento econômico” (ALBUQUERQUE, 1996).

De forma generalizada, a maior parte das sociedades modernas acredita que o progresso tecnológico deve ser, por si mesmo, a fonte do desenvolvimento, diminuindo o risco de uma sociedade transformar-se em componente de um sistema de dominação, com a tendência a perpetuar suas posições relativas, MYRDAL (1968).

O modelo brasileiro aponta a universidade como principal vetor no desenvolvimento de pesquisas, onde se concentram mestres e doutores. Tal cenário brasileiro é resultante do modelo de desenvolvimento sócio-econômico que foi pautado em políticas de substituição de importações, com pouca preocupação com o desenvolvimento tecnológico.

Embora potenciais parceiras para o desenvolvimento industrial e tecnológico, as empresas parecem prescindir do conhecimento científico, gerando, muitas vezes a partir das matrizes estrangeiras, o conhecimento tecnológico próprio para atender às suas necessidades.

Esse relacionamento envolve benefícios, riscos e interesses diferentes. As universidades caracterizam-se mais por uma visão de longo prazo, com o investimento em pesquisa básica. Já as empresas, inseridas em um contexto de concorrência acirrada, investem em pesquisa aplicada e têm uma visão de curto prazo para o retorno dos investimentos.

Outras características básicas geralmente reconhecidas e que distinguem os dois ambientes estão relacionadas ao controle da propriedade intelectual: para as universidades, a divulgação dos resultados das pesquisas é medida de desempenho; para as empresas, os resultados devem ser protegidos para evitar cópia e manter vantagens competitivas.

Macilwain & Gibbons (2000) consideram que, além de ensino e pesquisa básica, a universidade tem participado mais diretamente para a economia através do aumento de acordos de cooperação com empresas. De um lado encontra-se o conhecimento de fronteira; de outro, um laboratório para desenvolvimento e aplicação dos resultados das pesquisas, para os quais os benefícios mútuos são evidentes.

O Estado, na maioria das sociedades desenvolvidas, passou a assumir a condução dos esforços para o desenvolvimento científico através de uma estrutura de controle de aplicação de recursos econômicos para melhor explorar suas potencialidades e priorizar seus interesses.

Conforme Paula (1999), na sociedade brasileira o governo age através de órgãos de fomento à ciência e tecnologia. Essas organizações são responsáveis pela administração dos recursos segregados para o desenvolvimento científico e tecnológico. A alocação desses recursos é realizada através da seleção de projetos de pesquisa.

Cada empresa, em razão do seu domínio tecnológico, desenvolve seus próprios critérios para selecionar projetos para os quais destina seus recursos, acreditando que deverá obter os melhores resultados a partir desses investimentos. Também o Estado, com base nas carências e objetivos políticos da sua sociedade, procura otimizar a utilização dos seus recursos, fazendo investimentos para aperfeiçoar a tecnologia nos ambientes já dominados, assim como estimular o desenvolvimento em novos ambientes tecnológicos, que surgem permanentemente, em razão da dinâmica do desenvolvimento científico.

Voltado para os aspectos industriais, Archer e Ghasemzadeh (1999) caracterizam a construção de um portfólio numa estrutura de três etapas de análise. De um lado o alinhamento estratégico do projeto com os objetivos do gestor de recursos; de outro, as características do projeto em si, comparando-se aos demais segundo critérios comuns; por fim, uma avaliação do portfólio, entendendo como o melhor conjunto potencial de projetos para aplicação dos recursos. O mesmo raciocínio pode ser transferido para construção de portfólio de projetos de pesquisa. De Reyck et al. (2005) discutem o impacto da gestão de portfólio de projetos e estabelecem um esquema de três estágios evidenciando uma forte relação entre a adoção de critérios de gestão e a diminuição dos problemas relacionados aos projetos. Martinsuo e Lehtonen (2006) analisam de que forma a boa gestão de um projeto individualmente contribui para a eficiência da gestão do portfólio, rejeitando uma relação direta entre os eventos. Nesta conjuntura surgem alguns questionamentos de pesquisa:

Como otimizar a alocação destes recursos? Estariam estes recursos desenvolvendo ciência e tecnologia? Como medir os resultados esperados e obtidos? Estão corretos os critérios utilizados para a seleção destes projetos?

Os recursos são insuficientes para atender a todos os focos de interesse e de necessidades. Direcionando-se sua aplicação para um ambiente, naturalmente perde-se a oportunidade de desenvolver outra vertente.

Identificar, observar e analisar parte desse contexto, tendo como objeto de estudo os programas de iniciação científica para estudantes de engenharia é o escopo desta dissertação.

1.2 – Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é analisar os critérios de seleção de projetos de iniciação científica no âmbito da UNIFEI, e relacioná-los aos principais resultados esperados do programa.

Como objetivos específicos e conseqüentes, busca-se:

- Descrever o processo dos editais de projetos de pesquisa por organismos governamentais de fomento, com ênfase nos critérios de seleção;
- Analisar a construção do portfólio de projetos de pesquisa;
- Propor melhorias nos critérios de seleção de projetos de pesquisa para atender aos programas de iniciação científica para estudantes de engenharia.

1.3 – Limitações

O trabalho está limitado ao âmbito do programa desenvolvido pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação PRPPG – UNIFEI. Tratando-se de um estudo de caso único, as conclusões não podem ser generalizadas para outras instituições.

Embora os arquivos estivessem bem organizados, não estavam completos, e artifícios estatísticos foram adotados para aproveitamento dos dados coletados.

Os dados coletados referem-se ao período de 2005/2006 e tem-se conhecimento de alterações importantes ocorridas posteriormente, tanto na condução do programa como no perfil dos envolvidos. Os dados levantados são representativos do universo, podendo estabelecer conclusões de comportamento para os períodos seguintes.

As informações distribuídas nos arquivos foram reunidas e consolidadas em planilhas para posterior análise estatística.

Não se consideram limitações importantes com relação à análise qualitativa a respeito do programa, uma vez que todos os entrevistados demonstraram disposição para transmitir as informações solicitadas. Também foram sugeridos outros nomes para dar continuidade às entrevistas à medida que elas foram sendo realizadas.

As entrevistas, entretanto, ficaram restritas aos orientadores e gestores do programa. Os alunos pesquisadores não foram entrevistados, assim como os responsáveis pelos órgãos de fomento aos programas de IC, CNPq e FAPEMIG.

Embora, para uma análise mais abrangente do conjunto de projetos que compõem o portfólio, fosse importante um contato direto com os órgãos gestores do programa, as conclusões a esse respeito ficaram limitadas à análise documental.

1.4 – Objeto de estudo

Os programas de iniciação científica consistem na alocação de recursos financeiros, através de bolsas de pesquisa, aos alunos de graduação das instituições credenciadas. Têm como objetivo favorecer o contato do aluno com o ambiente de pesquisa; apresentar-lhe a metodologia e estimular o desenvolvimento de uma massa crítica de pesquisadores para o desenvolvimento das atividades futuras (<http://www.cnpq.br/programasespeciais/pibic/index.htm>).

Os órgãos de fomento vinculados ao governo são responsáveis pelo processo de seleção dos projetos e aplicação dos recursos para pesquisa. No caso dos programas de Iniciação Científica essa atividade de seleção é transferida para as Universidades credenciadas no programa.

A bolsa é paga ao aluno, cujo projeto é elaborado com o apoio de um professor orientador que avalia e dá suporte à execução do projeto.

Dificuldade maior apresenta-se para antecipar tal julgamento. Em um processo de seleção para distribuição de recursos, como prever os resultados de pesquisa, que normalmente convivem com situações de risco e incerteza, orientando para projetos cujos méritos representam maior chance de bons resultados?

Para o órgão responsável pela distribuição dos subsídios interessa que o melhor resultado, no conjunto, seja atendido.

O estudo concentra-se nos processos de seleção realizados na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), sob responsabilidade da Coordenação de Pesquisa da Pró

Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG). Discutem-se os critérios de análise dos projetos e o processo de seleção, e a atividade vinculada à estrutura organizacional da Universidade conforme organograma apresentado na Figura 1.

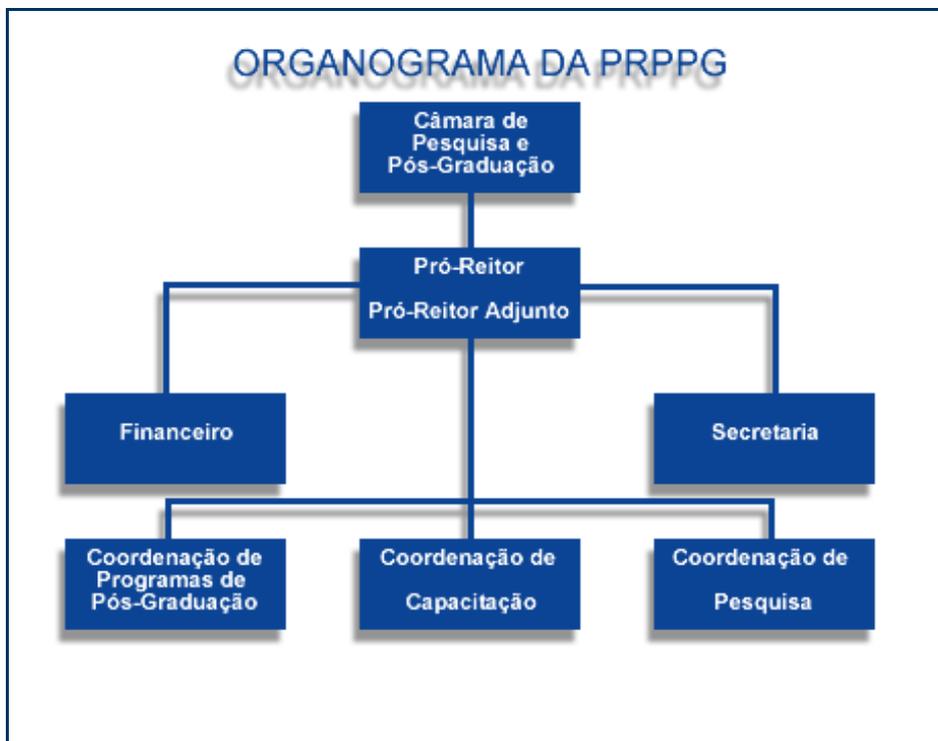


Figura 1 Organograma da PRPPG

Fonte: Portal UNIFIE/PPG, 2008

A UNIFEI tem tido relativo sucesso na gestão desses programas. O número de projetos apresentados para seleção tem aumentado rapidamente, da mesma forma que sua qualidade. Em contrapartida, também o número de bolsas oferecidas para gestão da Universidade tem aumentado, evidenciando alguma competência no atendimento aos objetivos dos órgãos de fomento.

Os recursos são oriundos de duas diferentes fontes:

a) O PIBIC - CNPq

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) é um programa voltado para o desenvolvimento do pensamento científico e iniciação à pesquisa de estudantes de graduação do ensino superior e tem como objetivos: contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa; contribuir para a formação científica de recursos humanos que se dedicarão a qualquer atividade profissional; contribuir para reduzir o tempo médio dos alunos na pós-graduação. O programa é desenvolvido segundo a Resolução normativa 017/2006 (CNPq).

b) PROBIC - FAPEMIG

O PROBIC, cujo caráter também é institucional, possibilita um modo de gestão da pesquisa que amplia e revitaliza a produção científica não apenas em áreas já consolidadas, mas também naquelas em que as atividades de pesquisa estão ainda em processo de estruturação. São objetivos do PROBIC:

- despertar e desenvolver o interesse de estudantes de graduação pelas atividades de pesquisa nas diversas áreas do conhecimento e especialidades;
- propiciar-lhes formação científica e tecnológica;
- facilitar a interação entre professores e pesquisadores com estudantes na carreira de pesquisador.

O projeto desta dissertação prevê a exploração dos dados arquivados na PRPPG a partir das considerações registradas no Quadro 1:

Quadro 1 – Objeto de estudo

RAZÕES	COMENTÁRIOS
Fácil acesso aos dados	O acesso não é franqueado e as informações têm natureza sigilosa. Uma vez que os avaliados e avaliadores são colegas de trabalho, as críticas registradas ao projeto podem atingir os brios entre os pares. Foi estabelecido um compromisso para não divulgação dos detalhes das avaliações registradas nos arquivos.
Dados organizados e confiáveis	Os dados foram concentrados em pastas por projeto e organizados em duas etapas, no início do processo, para seleção e ao término, para encerramento do processo.
Acesso aos entrevistados	Os professores, coordenadores e orientadores de projeto se dispuseram a discutir os pontos de vista a respeito do assunto, a criticar e opinar a respeito do sistema.
Representatividade no processo	Trata-se de um programa institucional na Universidade e os resultados do portfólio têm sido bem avaliados pelos órgãos de fomento CNPq e FAPEMIG, comparativamente a outras administrações.

1.5 – Método e classificação da pesquisa

Trata-se de pesquisa aplicada, exploratória, descritiva e qualitativa. As etapas da pesquisa foram: fundamentação teórica; obtenção de dados; análise dos dados; adoção de critérios de eficácia; análise qualitativa; consolidação dos resultados da pesquisa. Utilizou-se uma abordagem qualitativa, através de técnicas de coleta de dados: a observação, a análise documental e entrevistas semi-estruturadas. Na coleta dos dados a partir da análise documental, os dados foram organizados de forma quantitativa, de modo a facilitar o entendimento do fenômeno estudado.

Caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, porque examina o fenômeno para uma descrição mais completa e, embora o assunto esteja estabelecido na literatura, é necessária uma análise mais abrangente para estabelecer as relações entre os diferentes aspectos abordados.

Trata-se de um estudo de caso único porque consiste na observação direta da ocorrência do evento. Envolve um estudo mais profundo e detalhado de objetos relacionados, para permitir um conhecimento mais amplo e detalhado do fenômeno (GIL,1987).

O estudo de caso, segundo Bryman (1989), é uma maneira exploratória de desenvolver novas perspectivas, permitir testar teorias e a confirmação de outros estudos. Para Yin (1994), a metodologia permite investigar fenômenos contemporâneos utilizando-se diferentes fontes de evidências. É utilizada para descrever, avaliar e explorar situações. Aplica-se a situações nas quais o pesquisador não tem controle sobre os eventos e embora conhecido dos participantes do evento, não interfere no processo.

As técnicas utilizadas foram:

- observação das atividades, para permitir o entendimento do fluxo de processo e suas características;
- a análise documental, a partir de documentos contemporâneos e retrospectivos, geralmente utilizados para investigações históricas (Pádua, 1996) e considerando “toda base de conhecimento fixado materialmente e suscetível de ser utilizado para consulta, estudo ou prova”. No caso em estudo, aplicam-se perfeitamente tais observações às informações obtidas através dos dossiês dos arquivos da PRPPG e outros documentos internos da UNIFEI. Os registros arquivados têm como

vantagem a estabilidade, por poderem ser revistos repetidamente, garantindo a exatidão e precisão das informações quantitativas. Entretanto, podem permitir a seletividade, no caso de informações incompletas, além de restritos por razões de privacidade. Tais observações também correspondem aos acontecimentos durante a pesquisa: as restrições foram superadas e os dados, mesmo incompletos, foram colhidos, adiando para a etapa de análise estatística, o tratamento científico previsto, correspondendo a alterações previstas e conhecidas sobre os resultados.

- a entrevista que, de acordo com Pádua (1996), consiste em um esquema de entrevista semi-estruturada, composta de um roteiro previamente preparado de acordo com um raciocínio reconhecido. No caso dessa pesquisa foi utilizada a estrutura de construção de portfólio proposta por Archer e Ghasemzadeh (1999). Segundo Gil (1987), os objetivos da pesquisa devem ser traduzidos em itens bem redigidos, uma lista de tópicos que o entrevistador deve seguir, embora com flexibilidade para interpretar uma variedade de respostas, assim como o lançamento de novas questões. Respeitou-se, segundo preceituado por Gil (1987), a clareza e precisão dos termos, o número, a forma e a ordem das perguntas.

O Quadro 2 e a Figura 2 descrevem as etapas da pesquisa.

Quadro 2 – Etapas da pesquisa

Etapas	Descrição
Fundamentação teórica	Além dos aspectos relacionados aos critérios de avaliação de projetos de pesquisa, aborda a estrutura de organização, o sistema de desenvolvimento científico e tecnológico orientado pelo governo, como aplicado no caso brasileiro e de países em processo de desenvolvimento. Analisa os instrumentos utilizados pelo governo para a gestão do processo de desenvolvimento científico, e desenvolve os raciocínios básicos para construção de portfólio de projetos.
Seleção do objeto de estudo e coleta de dados (documentos, registros, entrevistas semi-estruturadas e observações)	Análise documental: foram selecionados para coleta de dados quantitativa os projetos de iniciação científica dos anos de 2005 e 2006. Estabeleceu-se o planejamento da coleta dos dados extraindo-se os dados estabelecidos no parágrafo 3.3. Com o objetivo de complementar as análises quantitativas realizou-se entrevistas semi-estruturadas e observações, conforme apresentado em 3.4.
Análise qualitativa e quantitativa dos dados	A análise dos dados compreende tanto os aspectos quantitativos, correspondendo a uma análise estatística dos resultados obtidos, como os aspectos qualitativos, como consequência das entrevistas e análise documental a partir do objeto de estudo.
Conclusões	Com base nos objetivos gerais e específicos contrastados com os dados coletados, consolidaram-se os resultados da pesquisa.

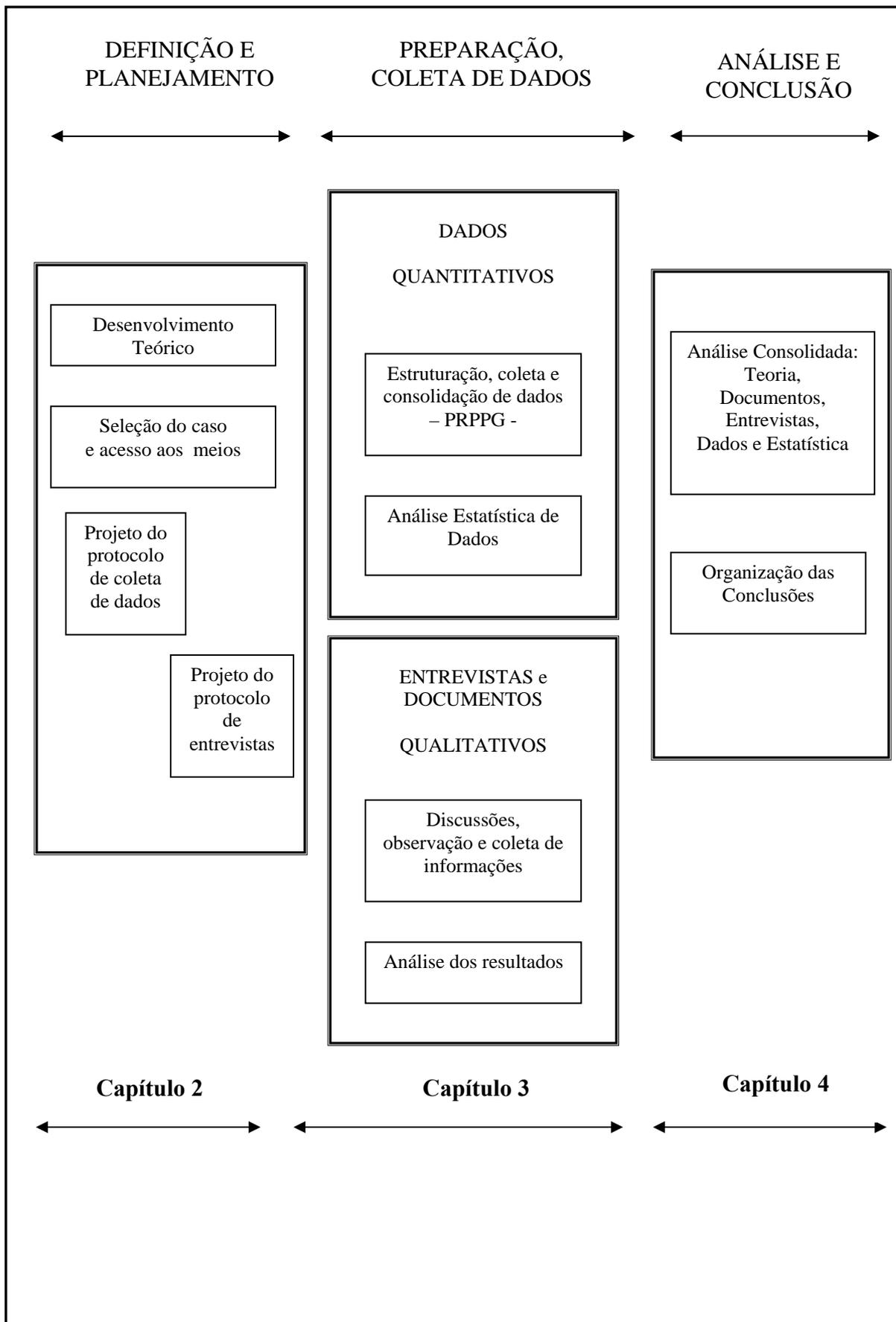


Figura 2 - Método de estudo de caso.
 Fonte: adaptado de Yin, 2005.

1.6 – Estrutura

Este trabalho está estruturado em 4 capítulos.

No **Capítulo 1**, já exposto, introduz-se o tema da pesquisa, além de tratar dos objetivos, das limitações, da metodologia, da caracterização e parâmetros de escolha do tema e do objeto de estudo e da estrutura deste trabalho.

No **Capítulo 2**, a fundamentação teórica considera as circunstâncias da evolução paralela da ciência e da tecnologia no Brasil, discute a relação empresa – universidade - governo e outros processos de desenvolvimento científico, comparando-os à trajetória de outras sociedades. Destaca conceitos e apresenta uma estrutura básica para projeto de *portfólios* de empresas, estabelecendo analogia com os critérios de raciocínio para apoio à decisão de distribuição de recursos em projetos de pesquisa. Analisa rapidamente, o papel dos principais mecanismos de fomento governamental à pesquisa científica, consolidando os principais critérios comuns de seleção entre diferentes programas (editais) e aborda as características do Programa Institucional de Iniciação Científica – PIBIC. Dessa forma oferece os pressupostos básicos para discutir a temática da dissertação e realização da pesquisa.

No **Capítulo 3** é detalhado o planejamento da coleta de dados e o desenvolvimento, dificuldades e decisões tomadas durante a realização da pesquisa. Apresenta os dados numéricos e resultados da análise qualitativa. Em paralelo, apresenta os dados dos questionários, entrevistas, análise documental e observações que respaldam a análise qualitativa.

No **Capítulo 4** consolida-se, a partir dos resultados, as diferentes análises realizadas, organizando as conclusões, apresentando possibilidades de melhoria no sistema e sugerindo estudos complementares.

Em seguida encontram-se relacionadas as **Referências Bibliográficas** utilizadas no presente trabalho.

A seguir, no **Apêndice 1** encontram-se os dados quantitativos que serviram de base para os resultados e

No **Apêndice 2** são apresentadas as premissas básicas estabelecidas em um protocolo para realização das entrevistas semi-estruturadas.

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 – Desenvolvimento econômico e desenvolvimento científico

“As sociedades são consideradas desenvolvidas na medida em que nelas o homem mais cabalmente logra satisfazer suas necessidades, manifestar suas aspirações e exercer seu gênio criador” (Furtado, 1984). Ainda em citação mais antiga, o que caracteriza uma economia periférica “é que nela o progresso tecnológico é criado pelo desenvolvimento, ou melhor, por modificações estruturais que surgem inicialmente do lado da demanda, enquanto nas economias desenvolvidas o progresso tecnológico é, ele mesmo, a fonte do desenvolvimento” (FURTADO, 1968).

Segundo o raciocínio de Myrdal (1968), o atraso científico e tecnológico dos países não plenamente desenvolvidos seria, pois, ao mesmo tempo, causa e consequência de sua condição de satélite dependente.

A sociedade que se funda numa tecnologia de mais baixo grau de eficácia produtiva do que o alcançado por sociedades contemporâneas passa a orbitar dependente das mais evoluídas. Dessa forma, ou como consequência de uma evolução natural, ou resultado de uma incorporação histórica, os povos atrasados passam a orbitar, compulsoriamente, a sistemas mais evoluídos tecnologicamente, com perda de sua autonomia ou mesmo com a sua destruição como entidade (RIBEIRO, 1983).

A intervenção sistemática do Governo na área de Ciência e Tecnologia, normalmente tem como primeiro objetivo a evolução e ampliação das condições de continuidade do processo de desenvolvimento econômico; e, em um mesmo plano, em maior ou menor grau de interesse, desenvolver meios militares e a capacidade de desenvolvê-los e produzi-los, a fim de que sejam cumpridas duas de suas funções básicas: manter a soberania nacional nas relações com outros Estados e, internamente, manter a lei e a ordem.

Segundo Morgenstern (1959), a vinculação entre Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a área de aeroespço e defesa tornou-se não só legítima como necessária para o progresso do conhecimento – “é a complexidade fenomenal da guerra que passou a apresentar os problemas científicos em primeiro plano – mais ainda, novos

problemas, problemas que não surgem com frequência no cotidiano da sociedade. A sociedade não aceita como legítimo o desejo de conhecimento, a não ser que este esteja de alguma forma ligado à guerra”.

No âmbito das atuais mudanças tecnológicas, os investimentos em ciência, tecnologia e inovação passam a ser fator decisivo para as sociedades que pretendam beneficiar-se da revolução do conhecimento em curso no mundo. A inserção na economia global pressupõe níveis crescentes de comunicação e informação; produtos, processos e mercados mundiais; redução de barreiras; indústrias baseadas em conhecimento e desenvolvimento econômico regional (Lunardi, 1997). Aqueles países que alcançarem uma competência científica e tecnológica passarão a apresentar uma importante vantagem comparativa nesse momento de reorganização das estruturas produtivas e do próprio estilo de vida de suas sociedades, determinando, assim, o seu futuro.

Llorens (2001) também identifica esses ciclos de mudança, onde as reestruturações de grande profundidade nos diferentes planos, econômico, social, institucional e cultural, que implicam uma verdadeira ruptura com as formas de produzir e pensar, com os valores básicos e instituições preexistentes, com o tipo de relações entre atores sociais, políticos, entre outros, tem lugar em determinados momentos históricos, e durante períodos longos. Trata-se de períodos de transformação produtiva, organizacional e social que supõem uma verdadeira fase de transição nos quais, de forma multidimensional, vão se acumulando disfunções entre o velho e o novo, substituindo-se modelos anteriores de funcionamento por formas emergentes.

A tipologia clássica, caracterizada pelo processo evolutivo, distingue três diferentes níveis básicos de inovação tecnológica desenvolvidos por uma sociedade, conforme apresentado por Albuquerque (1996): “os países de uma terceira categoria são aqueles que dependeriam fundamentalmente do acesso à tecnologia estrangeira (podendo se diferenciar quanto à capacidade de assimilá-la). Os países de uma segunda categoria combinariam uma elevada capacidade de assimilação da tecnologia dos países líderes com uma capacidade expressiva de desenvolvimento de inovações incrementais. Já os países da primeira categoria alcançaram a capacidade de desenvolver e utilizar inovações radicais (e diferenciam-se quanto ao número e ao impacto das inovações)”.

A categoria intermediária reúne sociedades em processo de coleta de tecnologia (*catching up*), caracterizados por “elevado dinamismo tecnológico, dinamismo que

não é derivado de sua capacidade de geração tecnológica, mas de uma elevada capacidade de difusão, relacionada a uma forte atividade tecnológica interna, que os capacita a criativamente absorver avanços gerados nos centros mais avançados” (Albuquerque, 1996).

Por sua vez, a terceira e mais heterogênea das categorias engloba os países cujos sistemas de ciência e tecnologia não se converteram em sistemas de inovação. Seria o caso de países que “construíram uma infra-estrutura mínima de ciência e tecnologia, porém, dada a pequena dimensão dessa infra-estrutura, a sua baixa articulação com o setor produtivo, a pequena contribuição à ‘eficiência’ no desempenho econômico do país, pode-se dizer que não ultrapassaram o patamar mínimo que caracteriza a presença de um sistema de inovação” (Albuquerque, 1996).

2.2 – O papel das empresas

Dunning (1994) sustenta que já existem as pré-condições estruturais para a troca de conhecimento de tecnologias no estrangeiro para o país de origem. Considera que as capacidades tecnológicas das subsidiárias das multinacionais deslocadas passaram a ser interpretadas como parte integrante do seu próprio *know how* e têm assumido papéis específicos nas funções de P&D, seja em relação ao processo local de inovação, seja no desenvolvimento de um capital organizacional que lhes permite integrar as atividades tecnológicas das unidades dispersas. Apesar disso, a dimensão e a qualidade do conhecimento trocado internacionalmente permanece um aspecto ainda discutível e que varia bastante de uma organização para outra.

As principais vantagens da troca de conhecimento internacional podem ser comprovadas por três aspectos: as capacidades tecnológicas estão crescentemente sendo localizadas fora do país de origem; o número de patentes de tecnologias desenvolvidas no estrangeiro vem aumentando, ou seja, a subsidiária no estrangeiro tem capacidades de desenvolver novas tecnologias; há uma integração e combinações sucessivas de conhecimento tecnológico em escala internacional.

O lugar que vem sendo ocupado pelo desenvolvimento tecnológico das filiais e pela distribuição geográfica desigual dos ativos tecnológicos tem sido motivo de análise. Cantwell & Janne (1999) concluíram que as grandes empresas líderes em tecnologia estão se movendo em direção a uma estratégia internacional de desenvolvimento

tecnológico que cria os elos de uma cadeia de inovações geograficamente dispersos e complementares, através da rede internacional de pesquisa.

A dispersão das capacidades tecnológicas está se tornando um importante aspecto para a completa globalização das corporações multinacionais. A emergência destas capacidades cada vez mais avançadas para fora do país de origem está associada com o aumento da flexibilidade organizacional e tecnológica (Florida, 1997) e com a formação de novos processos de inovação dentro da empresa (Zander, 1999). Também consideram que a dispersão das capacidades no interior da rede multinacional sustenta um leque mais amplo de oportunidades no foco das atividades tecnológicas.

A dispersão geográfica da pesquisa pode garantir acesso a novas linhas de inovação que podem estar visando à diversificação tecnológica (Cantwell & Janne, 1999). Neste sentido, as multinacionais estão procurando ter prontamente disponíveis diferentes opções comerciais viáveis e, portanto, buscando reduzir imobilidade a curto e médio prazo de uma ou poucas linhas tecnológicas.

Além disso, paralelamente, as tradicionais rotinas para inovação estão sendo acompanhadas pelo aumento na quantidade de projetos globalmente integrados. As vantagens da multinacional são tão intensivamente exploradas que tanto podem adquirir e transferir inovação pela rede geograficamente dispersa quanto se apropriar dos efeitos benéficos da combinação e recombinação de tecnologias dos diferentes locais.

Neste sentido, a flexibilidade e a integração das capacidades tecnológicas dispersas, são atributos fundamentais das vantagens da multinacional. Além dos aspectos tecnológicos no sentido estrito, outras importantes características decorrem dos benefícios da multinacionalidade e da integração: 1) a capacidade de ameaçar (e responder às ameaças) os competidores internacionais; 2) o usufruto das vantagens das economias de escala em âmbito global; 3) a redução dos riscos através da distribuição das vendas em vários mercados; 4) a flexibilidade na mudança da produção para localizações mais favoráveis.

De acordo com Zander (1999), a diversificação tecnológica é uma outra característica do fenômeno da internacionalização da P&D que ganhou relevância nas últimas décadas. O papel de liderança das subsidiárias no exterior provém das novas oportunidades criadas quando o desenvolvimento de processos de produção ou de produtos complexos requer a ampliação da base de conhecimento. Neste sentido, a

descentralização geográfica das atividades tecnológicas pode prover novas e únicas vantagens para as empresas que podem se beneficiar dessas condições, muitas vezes através da criação de centros de excelência no estrangeiro em tecnologias selecionadas.

O resultado esperado da integração e do compartilhamento do conhecimento no interior da rede corporativa é o significativo crescimento da oferta de produtos, seja através de tecnologias radicalmente novas ou de combinações das já existentes. Ao dar ênfase aos benefícios potenciais da troca de conhecimento e da recombinação de tecnologias internacionalmente, a literatura sugere uma diferenciação entre as atividades realizadas pelas subsidiárias no estrangeiro em dois sentidos, descritos no quadro 3.

Quadro 3 – Redes de inovação internacionais

Fonte: adaptado de Zander (1999)

		Diversificação das Capacidades tecnológicas	
		Não	Sim
Duplicação das capacidades tecnológicas	Sim	Duplicadas Internacionalmente	Internacionalmente dispersas
	Não	Centradas no país de origem	Internacionalmente diversificadas

A partir das duas dimensões (duplicação e diversificação) de atividades das empresas multinacionais no estrangeiro, Zander (1999) desenvolveu uma tipologia de redes de inovação que é sintetizada no quadro 3. Esta taxionomia, comentada a seguir, está baseada no crescimento internacional das capacidades tecnológicas avançadas e considera quatro tipos de redes de inovação:

- Empresas **centradas no país de origem** que retém as capacidades tecnológicas avançadas. Embora alguma duplicação da capacidade possa ser desenvolvida ao longo do tempo, esse desenvolvimento jamais será suficiente para deslocar o eixo da origem. Os esforços dispersos de pesquisa não representam oportunidades.
- Empresas com **capacidades internacionalmente duplicadas**: normalmente caracterizadas por uma unidade de pesquisa central e outras de menor sofisticação para adaptação da tecnologia ao mercado local. Eventualmente desenvolvendo capacidade de trocar conhecimento para casos similares de tecnologia.

- Empresas com **capacidades tecnológicas internacionalmente diversificadas**, nas quais cada centro estrangeiro torna-se especializada em um conjunto único de capacidades e tecnologias a partir de uma estrita divisão do trabalho, com ampla responsabilidade por produtos e componentes na sua esfera de competência. Dessa forma, internacionaliza as vantagens comparativas da região dentro da rede multinacional e explora as oportunidades de integrar e combinar diferentes tecnologias em novos produtos e sistemas complexos.

- Empresas com **capacidades tecnológicas internacionalmente dispersas**, que deslocaram suas capacidades tecnológicas avançadas para fora do país de origem representando uma duplicação de capacidades tecnológicas. Desenvolveram uma complexa estrutura de capacidades dispersas que representam pré-condições necessárias para a fertilização cruzada e para o compartilhamento de conhecimento.

Conforme estudos de Costa (2003), a centralização das funções de geração de conhecimento nos países mais desenvolvidos acompanha os movimentos dos fluxos de investimento direto estrangeiro (IDE) de maneira geral. 99% dos fluxos de IDE se originam dos 30 maiores países sede de empresas multinacionais (UNCTAD, 2001). Os Estados Unidos, Europa Ocidental e Japão, recebem 71% e são a origem de 82% dos fluxos de IDE mundial (UNCTAD, 2001). Os países desenvolvidos são a origem da maioria das corporações multinacionais e a base de geração do conhecimento tecnológico industrial. Segundo Pavitt (1991), fora de seus ambientes de origem, as companhias globais produzem principalmente bens e serviços, não inovações.

Essas relações demonstram que as sociedades com menor desenvolvimento tecnológico coincidem com aquelas economicamente menos desenvolvidas e podem ser consideradas, meramente sociedades usuárias de conhecimento, “imitadoras” dos pioneiros, os países “inovadores”.

Os melhores exemplos de resultados tecnológicos ocorreram nas subsidiárias de multinacionais, embora o aprofundamento e aprendizado fiquem limitados, conforme observa Lall (1992). Apesar da relevância dos resultados das multinacionais para o aprendizado naquela sociedade, é consenso na literatura que as multinacionais centralizam as funções superiores, associadas principalmente à condução das atividades geradoras de conhecimento tecnológico nos seus países de origem.

Enquanto os economicamente bem sucedidos “tigres asiáticos” criaram mecanismos para induzir as multinacionais a investirem no avanço do aprendizado tecnológico

local, os países latino-americanos assumiram postura passiva, do tipo “boas vindas ou portas abertas” e estão atrás na acumulação de capacidades tecnológicas mais avançadas. Este fato representa um exemplo de que tão somente atrair IDE não é uma boa política, sendo necessário focar e induzir investimentos estrangeiros de qualidade, isto é, investimentos em atividades de maior valor agregado, tecnologicamente mais complexas e com forte interação com a economia local, aptas para aprofundar e fortalecer as capacidades tecnológicas do país receptor dos investimentos diretos das multinacionais (LALL, 2000).

As empresas, submetidas a um complexo de recursos e interesses vinculados ao mercado, parecem prescindir, entretanto, dos investimentos do governo para seu próprio desenvolvimento tecnológico. O modelo de desenvolvimento científico e tecnológico induzido dos países em desenvolvimento, comumente sob controle do Estado é discutido a seguir.

2.3 – Governo, universidade e empresa

Deve-se especialmente a Schumpeter (1982) a importante distinção entre invenção e inovação que tem sido incorporada à teoria econômica. Uma invenção é a uma idéia ou modelo para um novo ou melhorado dispositivo, produto, processo ou sistema. Tais invenções podem ou não vir a ser patenteadas, mas não necessariamente induzem inovações tecnológicas. A inovação do ponto de vista econômico acontece somente após a primeira transação comercial envolvendo o novo produto, processo, sistema ou dispositivo (FREEMAN e SOETE, 1997).

O modelo de sistema proposto por Sábato (1968) envolve a integração do governo, empresa e universidade para desenvolvimento econômico e fomento à produção e exportação de bens com maior valor agregado utilizando a ciência e a tecnologia como catalisadores de mudança social (VARGAS, 1999). É apresentado na figura 3.

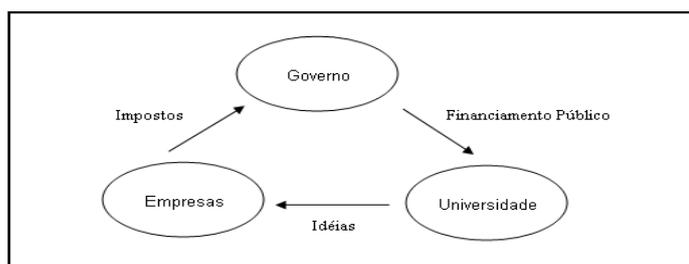


Figura 3 – Triângulo de Sábato
Fonte: adaptado de Vargas (1999)

Essa idéia evoluiu para o princípio desenvolvido por Etzkowitz e Leydesdorf (1998), segundo o qual, além da visão estática é necessária uma integração dinâmica dos três componentes: Governo, Empresas e Universidades, para que venham a ocorrer inovação e desenvolvimento tecnológico. Essa articulação é conhecida com “Hélice Tripla”.

Segundo Lahorgue (2005) a empresa é lócus de produção; o governo é fonte de relações contratuais que garantem interação e intercâmbio estáveis e a universidade é fonte de novo conhecimento e tecnologia, apoio de uma economia baseada no conhecimento.

Aprofundando o raciocínio, Sbragia (2006) desenvolveu a idéia da “Hélice Tripla”, que pode ser considerada uma evolução do “Triângulo de Sábato”, no qual cada vértice foi substituído pela idéia de uma hélice em movimento apoiando-se mutuamente para um desenvolvimento dinâmico.

De acordo com a análise, a integração governo – universidade – empresa é dinâmica e complexa. Desenvolve-se em etapas, que estão frequentemente relacionadas ao modelo econômico, por um lado, e ao estágio de desenvolvimento da sociedade, por outro. Embora na configuração do sistema no Brasil não se reconheça facilmente a integração das três vertentes em níveis elevados, o contato certamente permeia todos os ambientes.

Verifica-se, no caso da sociedade brasileira, que existe uma infra-estrutura e pesquisa científica básica bem desenvolvida, cuja produção é respeitada e densamente citada (Costa, 2003). Não se reconhece, entretanto, uma correspondência na esfera tecnológica, cuja base para satisfazer o mercado é de origem e sob forte controle estrangeiro. As empresas, sob controle estrangeiro, desenvolvem muito pouca tecnologia e inovação internamente e a sociedade brasileira deve desenvolver um esforço suplementar, direcionado à aproximação da universidade com o setor produtivo (SCHWARTZMAN, 2008).

As universidades, no modelo atual dependem fortemente dos subsídios do governo, sendo consideradas instrumentos para a aplicação da política na área. A ação do governo ocorre através de organismos encarregados de dirigirem os recursos para sua aplicação. Para fim dos estudos deste trabalho, faz-se necessária a análise das características desses agentes.

2.4 – Órgãos de fomento à pesquisa

Os governos dos estados e da federação no Brasil instituíram organizações para fazer a gestão de recursos para apoio aos projetos de pesquisa de interesse da sociedade. Os

principais organismos brasileiros de apoio sistemático ao desenvolvimento científico e tecnológico são:

- Ministério da Ciência e Tecnologia;
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – (CAPES/MEC);
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – (CNPq);
- Fundação Biblioteca Nacional (FBN);
- Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP);
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP);
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ);
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG);
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS);
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Pernambuco (FACEPE);
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB);
- Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP);
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Mato Grosso (FAPEMAT);
- Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Para esclarecimento é apresentada rapidamente a esfera de atuação e características de três desses órgãos, sendo que as informações foram extraídas dos sites eletrônicos dos próprios organismos.

2.4.1 CNPq

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) é uma agência do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos para a pesquisa no país. Sua história está diretamente ligada ao desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil contemporâneo (CNPq, 2008).

A estrutura funcional do CNPq compreende uma Diretoria Executiva responsável pela gestão da instituição e um Conselho Deliberativo, responsável pela política institucional.

Além de participar desses órgãos, a comunidade científica e tecnológica do país participa também em sua gestão e política por meio de Comitês Temáticos e Comitês de Assessoramento.

A história do CNPq está associada ao desenvolvimento e institucionalização da ciência e tecnologia no Brasil e à sua trajetória se vinculam os mais expressivos cientistas e pesquisadores brasileiros.

2.4.2 FAPEMIG

Trata-se de uma instituição equivalente às congêneres cujo objetivo é dar prioridade a projetos que se ajustem às diretrizes básicas estabelecidas pelo Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia - Conecit, definidos como essenciais ao desenvolvimento científico e tecnológico do Estado de Minas Gerais e à reestruturação da capacidade técnico-científica das instituições de pesquisas do Estado em conformidade com os princípios definidos nos Planos Mineiros de Desenvolvimento Integrado – PMDIs e contemplados nos Programas dos Planos Plurianuais de Ação Governamental - PPAGs. Foi criada em 1985 e é reconhecida nacionalmente por sua contribuição à capacitação técnica e científica do país.

2.4.3 FINEP

A FINEP concede financiamentos reembolsáveis e não-reembolsáveis que abrangem todas as etapas e dimensões do ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico: pesquisa básica, pesquisa aplicada, inovações e desenvolvimento de produtos, serviços e processos. A FINEP apóia, ainda, a incubação de empresas de base tecnológica, a implantação de parques tecnológicos, a estruturação e consolidação dos processos de pesquisa, o desenvolvimento e a inovação em empresas já estabelecidas, e o desenvolvimento de mercados. A FINEP financia apenas as etapas anteriores à produção, não apoiando investimentos para expansão da produção. Os

financiamentos reembolsáveis são realizados com recursos próprios ou provenientes de repasses de outras fontes.

A FINEP é uma empresa pública vinculada ao MCT criada em 1967, cujo objetivo é promover e financiar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica em empresas, universidades, institutos tecnológicos, centros de pesquisa e outras instituições públicas ou privadas, mobilizando recursos financeiros e integrando instrumentos para o desenvolvimento econômico e social. Na década de 1970 a FINEP promoveu intensa mobilização na comunidade científica, ao financiar a implantação de novos grupos de pesquisa, a criação de programas temáticos, a expansão da infra-estrutura de C&T e a consolidação institucional da pesquisa e da pós-graduação no País. Estimulou também a articulação entre universidades, centros de pesquisa, empresas de consultoria e contratantes de serviços, produtos e processos.

Tem apoiado Iniciativas de C,T&I de empresas como a EMBRAER, PETROBRAS e EMPRAPA, em parceria com Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), que tiveram grande sucesso econômico, em parceria com universidades, que contribuíram para o domínio da tecnologia. A capacidade de financiar todo o sistema de C,T&I, combinando recursos reembolsáveis e não-reembolsáveis, assim como outros instrumentos, proporciona à FINEP grande poder de indução de atividades de inovação, essenciais para o aumento da competitividade do setor empresarial.

Em estudo voltado para pesquisa operacional, Souza e outros(2007) sugerem um novo método de medida de eficiência, e consideram que a capacidade de financiamento próprio da pesquisa, o incremento de parcerias, o aperfeiçoamento dos processos administrativos e a racionalização de custos estão positivamente relacionados com a eficiência econômica da pesquisa. Também se considera que o tamanho e tipo do centro de pesquisa têm influência no seu desempenho. A pesquisa procura demonstrar que quanto mais associações entre outros centros, a despeito da crítica de que o processo de avaliação interfere negativamente no desejo dos centros de pesquisa cooperarem entre si, melhores os resultados econômicos serão obtidos.

A preocupação com o melhor aproveitamento dos recursos para pesquisa é presente. Telles e Costa (2008), a partir da análise da gestão de projetos financiados pelos órgãos de fomento, com base em estudo de caso realizado na Diretoria de Metrologia Científica e Industrial do Instituto Nacional de Metrologia de Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), elaboraram uma proposta de metodologia para a gestão de projetos financiados por órgãos de fomento. No seu diagnóstico, verificou

que “não há um controle financeiro e físico integrado, tanto dos recursos dos órgãos de fomento como da contrapartida do Instituto” e que existem dificuldades para se obter informações atualizadas e confiáveis sobre andamento das atividades técnicas previstas e informações financeiras dos projetos, como gastos, compras realizadas e saldos disponíveis; faltam métricas para avaliação do desempenho dos projetos, equipes das tomada de decisão. Os autores concluem que “O prazo de execução previsto na assinatura do convênio do projeto nunca é cumprido”.

Na análise dos aspectos gerais de gestão de projetos, consideram que “os órgãos de fomento são gargalos na gestão de projetos, por não terem uma metodologia de tramitação bem definida” e, sobretudo, que devem ser consideradas diferentes responsabilidades, respeitando-se de um lado a habilidade técnica, enquanto por outro a habilidade administrativa, considerando todos os agentes envolvidos no sistema.

2.5 – Análise de portfólio

Kerzner (2003) descreve três fases históricas da gestão de projetos: a partir da gestão de projetos tradicional, passando pela gestão de projetos moderna e chegando à recente gestão corporativa de projetos. Na gestão de projetos tradicional, os aspectos considerados nos projetos eram prazos, custos e qualidade. Na gestão moderna, que é a segunda fase, inclui-se que a satisfação do cliente como fator em foco para medir o sucesso do projeto. O fator humano tornou-se relevante, e passou a considerar-se a satisfação dos integrantes da equipe do projeto. Atualmente, busca-se considera a complexidade inerente aos empreendimentos modernos, levando em conta não somente os prazos, custos e qualidade, mas outros fatores, como escopo, recursos, comunicações, riscos, suprimento e, especialmente, a integração dos projetos. Nessa última fase, a gestão corporativa de projetos envolve toda empresa, o que significa a conciliação e o acompanhamento geral de todos os projetos da organização.

Normalmente, um grande número de projetos caminha em paralelo, mesmo nas menores empresas. A visão de gestão de multi-projetos é estudada na literatura como Gestão de Portfólio. Trata-se de um grupo de projetos que compartilham os mesmos recursos e são conduzidos sob o comando de uma mesma organização.

Segundo o Dicionário Merriam-Webster (2001), portfólio origina-se da palavra italiana *portafoglio*, criada no século XVIII, por meio da junção de *portare* – que significa portar, carregar, com o termo *foglio*, que significa folha – tratando-se de dispositivo que possibilitasse o armazenamento conjunto de diversos desenhos e pinturas.

Freqüentemente, a literatura estimula a avaliação, priorização e seleção dos projetos baseando-se na estratégia. Embora se considere diferentes ambientes de projeto, com diferentes necessidades, a gestão de portfólio (multi-projetos) requer atenção individual a cada projeto em desenvolvimento.

As empresas passaram a utilizar-se do termo inicialmente na área de finanças para definir um conjunto de investimentos realizados com objetivo de diluir o risco total do investimento.

Segundo Archer e Ghasemzadeh (1999), portfólio de produtos é um conjunto de produtos desenvolvidos sob patrocínio ou gerenciamento de uma organização. Todos os produtos deste grupo concorrem por recursos limitados (sejam humanos, materiais ou financeiros), são interdependentes (uma vez que podem compartilhar mesmas tecnologias) e podem possuir objetivos conflitantes. Para outros, o Portfólio é o conjunto de projetos escolhidos para a aplicação dos recursos disponíveis, De Reyck e outros, 2005. Wheelwright e Clark (1992) chamam de “plano interdependente de projetos”. A visão, mais uma vez está relacionada a um portfólio para o desenvolvimento de produtos, que consideram um é um processo de alocação de recursos e de planejamento da evolução e do papel de cada projeto o resultado conjunto de desenvolvimento.

Mcgrath e outros (1992) conceituam gestão de portfólio de produtos como “o processo para gerenciar diferentes tipos de projetos, visando atingir uma combinação estratégica de tecnologias, escalas de tempo, riscos, mercados e segmentos de negócio”.

Cooper (1998) define a gestão de portfólio de novos produtos como um “processo de decisão dinâmico, onde uma relação dos projetos de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos é constantemente atualizada e revisada. Neste processo novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados; projetos existentes podem ser acelerados, cancelados ou sua priorização alterada, enquanto seus recursos são alocados e realocados para outros projetos”.

Embora a aplicação do conceito de portfólio ainda não tenha se generalizado na avaliação de projetos de pesquisa, Souza e outros (1999) comentam que em tempos de competição e restrições orçamentárias, uma instituição de pesquisa necessita saber até onde é possível aumentar a produção com qualidade, sem o uso de recursos adicionais. O melhor aproveitamento dos recursos exige que os gestores tenham o melhor processo quantitativo de medida de desempenho disponíveis.

O trabalho de selecionar o portfólio de projetos é uma importante e freqüente atividade em muitas organizações. Existem muitas técnicas disponíveis para desenvolvimento desse processo. Archer e Ghasemzadeh (1999) procuram simplificar a o processo de escolha do projeto de portfólio, apresentam uma estrutura que divide este trabalho em diferentes estágios. A estrutura proposta pode ser implementada como um recurso de apoio à decisão.

A Gestão de Portfólio de produtos busca a equalização dos projetos conduzidos pelas empresas, em termos da maximização de valor desses projetos, do alinhamento estratégico e dos tipos de projetos conduzidos. Para tal, é imprescindível a análise do conjunto de produtos em termos de imersões mercadológicas, financeira e tecnológica, além da dimensão de recursos internos (Cooper, 1998). Ainda de acordo com o autor, em seu estudo de “*benchmarking*” realizado através de dados de 161 empresas norte-americanas e européias, este conclui que o ponto mais fraco das empresas, no que tange à gestão da inovação de produtos, é a seleção e priorização de projetos de novos produtos.

Edington (2007) discute que à medida que mais de um projeto estão em curso, há a necessidade de manter o foco no conjunto de projetos para garantir que estejam contribuindo para as metas da organização. Desenvolve um conceito no qual o gerenciamento de portfólio de projetos é concebido de forma que possa ser adaptado às características singulares a cada empresa. Sugere processo de análise de portfólio como uma ferramenta para aumentar a taxa de eficiência dos projetos e que a atividade de um profissional especializado PMP, como guia para o estabelecimento da atividade na empresa antes de aventurar-se isoladamente

De acordo com Archer e Ghasemzadeh (1999), um projeto pode ser definido como “um esforço complexo, frequentemente com anos de duração, cujos resultados dependem de tarefas inter-relacionadas, desenvolvidas por diferentes organizações, com um objetivo pré-definido, com prazos e orçamento previsto”. Segundo o autor, nesse mesmo artigo, um portfólio de projeto é um grupo de projetos que são

executados concomitantemente e conduzidos por uma organização ou consumindo recursos da mesma fonte. Estes projetos competem entre si por recursos, humanos, financeiros e de prazos, etc., que são limitados. Dessa forma, rotineiramente, não existem recursos para atender a todos os projetos que correspondem aos requisitos mínimos da organização para critérios básicos com o retorno potencial, por exemplo, entre outros. Uma atividade de seleção de projetos necessita ser realizada periodicamente, escolhendo um entre projetos em andamento e novas propostas de projetos, aquelas que atendem melhor aos objetivos definidos pela organização sem exceder os recursos disponíveis nem outras restrições.

Archer e Ghasemzadeh (1999) sugerem que a seleção de portfólio pode ser dividida em três etapas sucessivas:

2.5.1 Considerações estratégicas

As implicações estratégicas são bastante complexas e sofrem diferentes influências. Compreendem uma análise no sentido interno e externo, considerando-se o mercado de atuação e as forças e fraquezas da empresa. Tais considerações resultam numa ampla perspectiva de objetivos estratégicos, especialmente para utilização e desenvolvimento de vantagens competitivas. É a etapa que antecede a seleção e, naturalmente, as direções estratégicas devem ser determinadas antes que os projetos sejam analisados individualmente para a construção do portfólio.

2.5.2 Avaliação individual de cada projeto

Nessa fase, os projetos são avaliados um a um para atender aos diferentes critérios e objetivos do portfólio ou dos portfólios. Nas organizações, a avaliação individual de um projeto compreende normalmente: Retorno econômico financeiro – Valor Presente Líquido, Retorno do Investimento (ROI), Tempo de Retorno do Investimento (Pay Back), considerações sobre Taxa de retorno, etc; a relação custo – benefício, Risco e probabilidade e análise das conseqüências, normalmente avaliado para cada parte elementar do projeto, analisando-se eventos independentes para cálculo do risco. Outras considerações qualitativas, políticas ou de princípio podem

ser acrescentadas nessa fase, além de análises compostas de diferentes fatores e variáveis.

2.5.3 A construção do portfólio

Para a seleção dos projetos e escolha do melhor conjunto, diferentes metodologias podem ser utilizadas: árvores de decisão, consulta *ad hoc*, análises estatísticas, AHP, métodos de otimização com restrições, métodos de ponderação/pontuação, análise de sensibilidade, técnicas de gerenciamento de projetos, Retorno de investimento etc.. Embora não faça parte das avaliações de Archer e Ghasemzadeh (1999), Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica moderna que vem sendo utilizada com frequência na avaliação de portfólio.

Tratando-se de muitos projetos, específicos e complexos, muitas vezes o portfólio deve ser decidido em grupo de tomadores de decisão que, nesse caso, devem desenvolver um sistema adequado para decisão em grupo que permita e facilite a troca de idéias, opiniões e pontos de vista.

Projetos de médio prazo e baixo custo de desenvolvimento exigem organizações eficientes na sua gestão. Normalmente as atividades não ocorrem como planejadas, muitas vezes são interrompidas porque os resultados parcialmente obtidos são diferentes dos esperados. Distribuir os recursos e pessoas em um complexo de subprojetos é muito difícil e frequentemente enfrenta um grande número de problemas inesperados.

Na atividade de pesquisa, o conhecimento é o recurso mais importante e escasso. Quanto mais projetos estiverem envolvidos e mais conhecimento específico for necessário, mais difícil será garantir a atividade e a distribuição eficiente desses recursos. Frequentemente, para atingir os objetivos, diferentes especializações e áreas de conhecimento são reunidas.

Intuitivamente, muitas organizações procuram aplicar um sistema similar ao MRP, tratando os projetos de pesquisa como bens ou peças que possam ser apresentadas em certo tempo de produção. Entretanto, em razão da incerteza que caracteriza o ambiente de pesquisa, o detalhamento de um plano de resultados somente será útil se atualizado com uma frequência muito mais alta. A dinâmica e o nível de detalhamento necessário para controle são muito mais elevados. Martinsuo e

Lehtonen (2007) discute de que forma a gestão eficiente de cada projeto individualmente contribui para a eficiência da gestão do portfólio. Os resultados revelam que um conjunto de projetos bem geridos individualmente tem uma influência imediata e direta da eficiência na atividade de gestão do portfólio, mas rejeita a hipótese de relação entre o sucesso do projeto e a eficiência na gestão do portfólio. Dessa forma, conclui, o domínio e uma visão geral do portfólio ao qual o projeto faz parte devem ser considerados como parte das habilidades/ capacitações dos gestores de projetos e não somente uma responsabilidade dos gestores de alto nível do programa como um todo.

Muitas organizações desenvolvem um método de planejamento onde todas as tarefas estão no nível de controle individual. Entretanto, embora um exagero se generalizado, um controle de médio prazo é absolutamente necessário. A frequência do controle depende do estágio de desenvolvimento do projeto, das dificuldades e do próprio pesquisador.

Da mesma forma que as empresas, a distribuição de recursos para pesquisa pelos órgãos de fomento é realizada após análise individual dos projetos, através de critérios específicos, buscando desenvolver o melhor resultado.

2.6 – Distribuição de recursos para pesquisa

A Gestão de Portfólio para a distribuição de recursos pelos órgãos de fomento é realizada normalmente por comissões de julgamento e seleção a partir de editais de convocação para apresentação de projetos. Exemplificando, foram extraídos de alguns editais, os diferentes critérios para avaliação das propostas e alocação dos recursos dos órgãos de fomentos.

O **Edital MCT/CNPq N ° 06/2008** tem por objetivo apoiar atividades de pesquisa científica, tecnológica e de inovação e a formação de jovens cientistas.

O Coordenador do projeto deve:

- Ter obtido o título de doutor a partir do ano de 2000, inclusive;
- Ter vínculo empregatício (celetista ou estatutário) com a instituição de execução do projeto; e
- Possuir currículo cadastrado na Plataforma *Lattes* atualizado.

Quanto à Equipe Técnica:

A equipe técnica poderá ser constituída por pesquisadores, alunos e técnicos. Outros profissionais poderão integrar a equipe na qualidade de colaboradores. Somente deverão ser incluídos na equipe do projeto aqueles que tenham prestado anuência formal escrita, a qual deve ser mantida sob a guarda do Coordenador do projeto. É recomendável que os membros da equipe técnica caracterizados como pesquisadores tenham seus currículos cadastrados na Plataforma *Lattes*;

Quanto à Proposta de Projeto:

Qualificação do principal problema a ser abordado; objetivos e metas a serem alcançados; metodologia a ser empregada; principais contribuições científicas ou tecnológicas da proposta; orçamento detalhado; cronograma físico-financeiro. Identificação dos demais participantes do projeto: nome, título de mais alto nível, função (pesquisador, técnico, aluno ou colaborador); descrição sucinta das atividades a serem desenvolvidas no projeto; grau de interesse e comprometimento de empresas com o escopo da proposta, quando for o caso; indicação de colaborações ou parcerias já estabelecidas com outros centros de pesquisa na área; disponibilidade efetiva de infra-estrutura e de apoio técnico para o desenvolvimento do projeto, estimativa dos recursos financeiros de outras fontes que serão aportados pelos eventuais Agentes Públicos e Privados parceiros e justificativa do apoio pretendido.

O julgamento consistirá na avaliação, por Comitê Multidisciplinar *ad hoc*, do mérito técnico-científico das propostas, considerando a manifestação dos consultores, e de acordo com os critérios de julgamento abaixo, para os quais será atribuída nota quanto a: aderência da proposta aos objetivos, coerência entre objetivos, metodologia, resultados esperados e cronograma de execução, ao perfil de formação e competência técnico-científica do proponente, compatibilidade da infra-estrutura e da equipe executora com a programação do projeto, viabilidade técnica e econômica da proposta em relação ao orçamento proposto.

Para o **Edital MCT/CNPq N ° 005/2008 – ARC** tem por objetivo apoiar a realização no país de congressos, simpósios, *workshops*, seminários, ciclos de conferências e outros eventos similares, de âmbito nacional ou internacional, relacionados a Ciência, Tecnologia ou Inovação. Os critérios para Enquadramento das Propostas estão relacionados ao Mérito Técnico-Científico e sua Adequação Orçamentária e compreendem: a originalidade e relevância da proposta em relação ao

desenvolvimento científico, tecnológico ou de inovação do País; a adequação do orçamento aos objetivos, atividades e metas propostos e adequação da proposta aos objetivos do edital e compatibilidade do orçamento aos objetivos.

A CARTA-CONVITE MCT/FINEP/CT-HIDRO – PROCESSOS HIDRÁULICOS 02/2007 tem por objetivo selecionar, para posterior apoio financeiro, propostas de pesquisa e disseminação do conhecimento visando a racionalidade do uso da água nas edificações e no espaço adjacente dos aglomerados urbanos e rurais, por meio de experimentos em escala real e a instrumentalização de laboratórios de Hidráulica e Hidrologia.

A concessão dos recursos está condicionada à aprovação de projeto das Instituições Executoras selecionadas na primeira fase, e contempla quatro etapas: pré-qualificação, avaliação de mérito; análise técnico-jurídica; e deliberação.

A etapa de pré-qualificação é eliminatória e consiste no exame formal da proposta.

Na etapa de Avaliação de Mérito, de caráter eliminatório e classificatório, um Comitê de Avaliação analisará o mérito das propostas pré-qualificadas. São realizadas análises comparativas com pesos de ponderação e compreendem: mérito e relevância da proposta no contexto dos objetivos específicos, adequação da equipe executora, considerando a sua qualificação, competência e dedicação, adequação e consistência do cronograma físico e metodologia do projeto, adequação do orçamento proposto, perspectivas de transferência e incorporação dos resultados esperados.

A proposta que atingir média ponderada inferior a determinado valor será desclassificada. As propostas recomendadas no mérito serão ordenadas de forma decrescente para o processamento nas etapas seguintes.

As propostas oriundas das regiões N, NE e CO serão classificadas em separado das outras regiões do Brasil, pelo Comitê de Avaliação.

Em caso de empate de projetos de duas unidades da federação prevalecerá o projeto do Estado – onde estiver localizada a Executora – com o menor PIB *per capita*.

O processo e critérios de seleção e julgamento estabelecidos para o **EDITAL FAPEMIG 08/2008**, relacionado ao **PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO REGIONAL**, cujo objetivo é oferecer apoio financeiro com a finalidade de fortalecer, em microrregiões de baixo desenvolvimento do Estado de Minas Gerais, grupos de pesquisa em atividade e facilitar a criação de novas linhas de pesquisa de interesse regional, mediante a

contínua integração entre o setor acadêmico/científico e o Estado de Minas Gerais. Os critérios de avaliação dos projetos compreendem as seguintes condições:

As propostas são analisadas por consultores *ad hoc* e encaminhadas à Comissão Especial de Julgamento. Os resultados são apresentados através de emissão de parecer fundamentando o atendimento ao pleito ou o seu indeferimento.

As propostas apresentadas são classificadas de acordo com o mérito e a relevância da proposta e do Plano de Trabalho do pesquisador, considerando os seguintes critérios: a originalidade ou caráter de inovação do projeto em que o bolsista irá desenvolver seu plano de trabalho; os resultados esperados e benefícios potenciais para o desenvolvimento científico e/ou tecnológico do Estado de Minas Gerais nas regiões contempladas, para a sociedade e para a respectiva área de conhecimento; a competência e experiência prévia do pesquisador na área; o plano de trabalho do candidato à bolsa; a viabilidade de execução do plano de trabalho.

De forma geral, os projetos são avaliados por critérios equivalentes, independentemente do órgão de fomento responsável pelo aporte dos recursos. Os seguintes critérios são encontrados mais comumente: originalidade e contribuição científica, formação da equipe, expectativa de conhecimento potencial gerado, relevância do tema, multi-disciplinaridade, metodologia, estrutura, cronograma, orçamento, qualificação da equipe, experiência e *currículum vitae* do responsável pelo projeto.

Invariavelmente, pelos exemplos, observa-se que os critérios das avaliações dos projetos de pesquisa concentram-se no **projeto escrito, no coordenador e na equipe**.

Observa-se que para a seleção de projetos de iniciação científica realizados pela UNIFEI, através da Coordenação de Pesquisa da PRPPG – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, a análise de mérito enfoca os mesmos pontos básicos dos demais programas conduzidos diretamente pelos órgãos de fomento.

CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO

3.1 – Planejamento da coleta de dados

O objeto de estudo concentrou-se nos dados de avaliação por docentes, relatores, avaliadores e orientadores de projetos de iniciação científica apresentados, analisados e julgados internamente no âmbito da UNIFEI.

As avaliações são realizadas por um relator convidado que estabelece pontuação para os projetos encaminhados pelos professores orientadores, considerados coordenadores dos projetos. Os critérios de avaliação, desenvolvidos na UNIFEI não são muito diferentes daqueles utilizados pelos órgãos de fomento. Compreendem os seguintes requisitos:

- Objetivo, descrição e justificativas;
- Relevância do tema, contribuição tecnológica ou científica;
- Qualidade da revisão bibliográfica;
- Cronograma de trabalho;
- Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em investigação científica;
- Formação do aluno para desenvolver o trabalho;
- Vinculação do trabalho com as linhas de pesquisa do orientador;
- Experiência do orientador na função;
- Qualidade de produção científica do orientador nos últimos dois anos, coordenador. Metodologia utilizada.

A partir da avaliação, são atribuídas as notas ao projeto, ao orientador e ao bolsista. Numa etapa posterior, para atribuição de nota e créditos ao aluno-bolsista e validação do projeto, é convidado um professor avaliador pelo coordenador do projeto e a nota do aluno no trabalho de pesquisa no programa de iniciação científica é estabelecida.

3.2 – Levantamento de dados

Os dados quantitativos correspondem aos projetos de iniciação científica produzidos no âmbito da UNIFEI, no período de junho de 2005 a junho de 2006. Foram

organizados em diferentes planilhas apresentadas integralmente no Apêndice 1 e consolidados como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados Consolidados (1)

1 DADOS DO PROJETO					
ORDEM DE PESQUISA:	2	3	4	5	6
PERÍODO:	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006
INSTITUTO OU DEPARTAMENTO:	1	1			
FONTE:	CNPQ	CNPQ	CNPQ	CNPQ	CNPQ
BOLSISTA:	2	3			
NÚMERO:	11471	11475	11463	12616	12572
CURSO:	1	1	1	7	2
COEFICIENTE					
ORIENTADOR:	5	1	23	34	22
ORIENTADOR 2:	6	9	33		
RELATOR:	7	7	3	20	3
GEPE:	2	1	1	1	1

Na Tabela 1, são apresentadas a identificação do projeto e a origem dos recursos. Identifica o bolsista e as características de desempenho, o curso, o orientador e co-orientador; o relator responsável pela avaliação do projeto de pesquisa e o grupo de pesquisa ao qual o trabalho está vinculado.

A Tabela 2 apresenta, para cada pesquisa, a avaliação do mérito do projeto antes da seleção conforme os requisitos já relacionados e consolida o resultado em três aspectos: o Projeto, o Bolsista e o Orientador, informando o desempenho numa escala de 0 a 100.

A Tabela 3 apresenta os resultados do projeto após sua conclusão, verificando-se a avaliação do Orientador, contemplando tanto o relatório como o comportamento do bolsista e a avaliação do relatório por um avaliador convidado pelo próprio orientador. Nessa tabela ainda são apresentadas as considerações do pesquisador sobre a qualidade dos dados e a existência ou não de outras observações durante a pesquisa.

Tabela 2 – Dados Consolidados (2)

1 DADOS DO PROJETO					
ORDEM DE PESQUISA:	8	9	10	11	12
2 AVALIAÇÃO DE MÉRITO DO PROJETO: (ANTES)					
Objetivo, Descrição e Justificativas	3	2	3	3	4
Relevância do Tema	3	3	3	3	4
Contribuição Tecnológica ou Científica	3	3	3	4	4
Qualidade da Revisão Bibliográfica	3	2	4	3	3
Cronograma de Trabalho	4	3	4	4	4
Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em Investigação Científica	3	3	3	3	4
Formação do aluno para desenvolver o trabalho	3	3	3	3	4
Vinculação do Trabalho com as Linhas de Pesquisa do Orientador	3	4	5	4	5
Experiência do Orientador na Função de Coordenador	4	3	5	3	4
Qualidade de Produção Científica do Orientador nos últimos 2 anos	4	1	5	2	3
Metodologia Utilizada	3	3	4	3	4
Avaliação do Projeto	1	1	1	1	1
Projeto	71	67	78	75	85
Bolsista	70	70	70	70	85
Orientador	80	65	100	72	85

Tabela 3 – Dados Consolidados (3)

ORDEM DE PESQUISA:	29	30	31	32
3 AVALIAÇÃO PARA ATRIBUIÇÃO DE CRÉDITOS				
ORIENTADOR				
Assiduidade e Disposição para fazer as tarefas solicitadas	80	100	95	100
Desempenho na realização das tarefas propostas	80	100	95	100
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	80	100	90	95
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	80	100	90	95
AVALIADOR INDICADO	53	8	91	58
	52			52
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	80	100	95	100
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	80	100	100	95
Número de horas	780	780	780	780
Créditos Concedidos	26	26	26	26
Nota Geral	80	100	95	97,5
Nota Orientador	80	100	92,5	97,5
Nota Avaliador convidado	80	100	97,5	97,5
4 CONSIDERAÇÕES DO PESQUISADOR				
SUCESSO/FRACASSO	1	1	1	1
QUALIDADE DOS DADOS	5	5	5	5
OBSERVAÇÕES	0	0	0	0

3.3 – Entrevistas semi-estruturadas

Em complemento ao levantamento de dados numéricos foram realizadas entrevistas semi-estruturadas a respeito da pesquisa, para um melhor respaldo qualitativo das análises e conclusões iniciais. Entendeu-se que o universo restrito aos aspectos quantitativos colhidos dos registros da PRPPG, não ofereceriam, exclusivamente, respaldo científico às conclusões iniciais, e fez-se necessário conhecer melhor o universo que envolvia o objeto de pesquisa, através da opinião e experiência dos atores diretamente envolvidos no processo.

A estratificação dos entrevistados procurou compor um amplo espectro dos envolvidos na gestão, avaliação e execução dos programas.

Para permitir uma visão abrangente e representativa do universo que envolve o processo de seleção de projetos de iniciação científica, os entrevistados foram estratificados segundo as seguintes características, responsabilidades e atividades desenvolvidas:

- A. Coordenador e antigos coordenadores do programa;
- B. Pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq;
- C. Coordenadores de cursos de pós-graduação;
- D. Relatores e avaliadores de projetos pela UNIFEI;
- E. Coordenadores e Diretores de Institutos/Departamentos;
- F. Professores sem um envolvimento direto com pesquisa e artigos.

Foram consultados pelo menos 02 membros de cada uma das categorias especificadas, apesar das dificuldades naturais para agendar as entrevistas. Na população consultada, encontrava-se um professor da UNIFEI membro da Câmara de Pesquisa da FAPEMIG, cuja experiência nessa atividade permitiu esclarecer aspectos relacionados aos critérios do órgão de fomento.

Planejou-se uma entrevista de caráter semi-estruturado, permitindo-se à investigação desviar-se para outros aspectos de interesse. Preliminarmente as questões foram definidas de acordo com o protocolo apresentado no Apêndice 2.

As questões foram estruturadas para análise das diferentes etapas de construção de um portfólio, conforme modelo de Archer e Ghasemzadeh (1999), já analisado. Os alunos bolsistas não estavam envolvidos diretamente na elaboração do portfólio de projetos, mas como parte integrante do processo durante a execução.

3.4 – Análise de resultados

A partir dos objetivos, diferentes questões foram identificadas, orientando a posterior coleta de dados (análise estatística, documental, entrevistas semi-estruturadas e observações do pesquisador).

A Tabela 4 consolida os resultados de acordo com o padrão de avaliação do programa de iniciação no período analisado e apresenta a média, desvio-padrão e coeficiente de variação, que representa a relação entre a média e o desvio-padrão, para cada uma das variáveis avaliadas.

Tabela 4 – Dados Consolidados: Média (μ), Desvio Padrão (σ) e Coeficiente de Variação (CV)

PARÂMETROS	μ	σ	CV
AVALIAÇÃO DE MÉRITO DO PROJETO: (ANTES)			
Objetivo, Descrição e Justificativas	3,26	0,86	27%
Relevância do Tema	3,48	0,79	23%
Contribuição Tecnológica ou Científica	3,22	1,09	34%
Qualidade da Revisão Bibliográfica	2,83	0,94	33%
Cronograma de Trabalho	3,48	0,90	26%
Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em Investigação Científica	3,43	1,08	31%
Formação do aluno para desenvolver o trabalho	3,48	0,67	19%
Vinculação do Trabalho com as Linhas de Pesquisa do Orientador	4,09	1,04	25%
Experiência do Orientador na Função de Coordenador	3,70	0,97	26%
Qualidade de Produção Científica do Orientador nos últimos 2 anos	3,00	1,24	41%
Metodologia Utilizada	3,23	1,07	33%
Projeto	74,87	12,14	16%
Bolsista	77,04	10,69	14%
Orientador	79,30	13,73	17%
MÉDIA	77,07	10,02	13%

Tabela 4 – Dados Consolidados: Média (μ), Desvio Padrão (σ) e Coeficiente de Variação (**CV**) (cont.)

PARÂMETROS	μ	σ	CV
AVALIAÇÃO PARA ATRIBUIÇÃO DE CRÉDITOS			
ORIENTADOR			
Assiduidade e Disposição para fazer as tarefas solicitadas	90,80	10,85	12%
Desempenho na realização das tarefas propostas	91,43	8,74	10%
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	90,00	7,16	8%
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	91,38	7,48	8%
AVALIADOR INDICADO			
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	89,64	7,28	8%
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	90,08	7,75	9%
Número de horas			
Créditos Concedidos			
Nota Geral	89,81	6,29	7%
Nota - Orientador	90,89	6,64	7%
Nota - Avaliador convidado	89,79	6,88	8%

3.4.1 – Alinhamento estratégico entre os programas de IC, os objetivos dos organismos de fomento e da UNIFEI

No passado, os órgãos de fomento garantiam o atendimento aos seus objetivos estratégicos atuando diretamente sobre a base, objeto de interesse. Os projetos eram encaminhados para análise, seleção e transferência de recursos, da forma que ocorre atualmente com os demais editais lançados para programas de pesquisa do CNPq e da FAPEMIG. Os programas de IC foram transferidos para que as próprias Universidades que passaram a estabelecer seus próprios mecanismos de gestão.

O modelo criado na UNIFEI atualmente, que tem evoluído constantemente, adota mecanismos de rigor científico equivalente àqueles utilizados pelos próprios órgãos

de fomento, sendo transferida ao próprio corpo docente a atividade de interpretação, avaliação, seleção e gestão de todo o processo, com autonomia.

Apesar da suspeita de um antigo coordenador de programa, que “(você) vai descobrir que tem que acabar com essa burocracia toda”, sugerindo que a decisão se concentre exclusivamente no professor proponente do projeto, verificamos que, exatamente para atender aos objetivos para os quais foi criado, faz-se necessário administrar com eficácia o processo. Entende-se, como praticamente um consenso, que o próprio processo agrega valor e contribui para os objetivos da UNIFEI e dos órgãos de fomento.

Enquanto a intenção de construir a massa crítica com experiência inicial na metodologia científica está sendo atingida (discute-se mais o processo e aspectos específicos ao longo desta análise), verifica-se, por outro lado que, por questões de mercado, o programa de IC tem atuado, muitas vezes, meramente como uma atividade complementar a ser inserida no currículo. Segundo um docente entrevistado, “a IC é um fator de valorização do *currículum vitae*” como um “fator de valorização do CV”, pois “hoje o mercado tem muitos atrativos, ninguém fica!”.

O aluno de graduação, que fica para fazer mestrado ou se credencia para programas de outras universidades com intenção de prosseguir na carreira acadêmica, entretanto, tem no programa de iniciação científica o começo do caminho. Em relação aos programas de IC considerou-se que as estratégias são desdobradas nos objetivos. Assim, as estratégias dos órgãos de fomento (CNPq e FAPEMIG) são descritos no Quadro 4.

Quadro 4 - Objetivos PIBIC e PROBIC

Fonte: Portal UNIFEI e CNPq, 2008

PIBIC - CNPq	PROBIC – FAPEMIG
<ul style="list-style-type: none">• Contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa;• Contribuir para a formação científica de recursos humanos que se dedicarão a qualquer atividade profissional;• Contribuir para reduzir o tempo médio dos alunos na pós-graduação.	<ul style="list-style-type: none">• Despertar e desenvolver o interesse de estudantes de graduação pelas atividades de pesquisa nas diversas áreas do conhecimento e especialidades;• Propiciar-lhes formação científica e tecnológica;• Facilitar a interação entre professores e pesquisadores com estudantes na carreira de pesquisador.

No caso da UNIFEI, segundo os resultados da dissertação de Martins (2007), não há estratégias e objetivos bem definidos e compartilhados e as informações coletadas são utilizadas para prestação de contas ou cumprimento de normas.

As entrevistas permitiram identificar que, mesmo sem estarem explícitas formalmente, as estratégias da UNIFEI estão alinhadas em grande parte com as dos órgãos de fomento em relação ao programa de IC. Destacando-se principalmente a formação para pesquisa e a interação entre professores e pesquisadores, que pode ser evidenciada pelas citações dos coordenadores do programa entrevistado: “acredito que a IC é o início da formação de um pesquisador”.

Os objetivos dos programas de IC foram institucionalizados na UNIFEI, que desenvolveu um processo de gestão equivalente aos dos gestores dos recursos, alinhados com seus objetivos e cujos resultados são considerados meios para atender aos objetivos da própria UNIFEI.

3.4.2 – A evolução do processo de avaliação e seleção dos projetos

A evolução do processo pode ser, dividida em três fases:

1. O projeto era encaminhado diretamente ao órgão de fomento que centralizava e selecionava os projetos contemplados. Esse controle foi posteriormente transferido às instituições credenciadas;
2. A gestão foi transferida para a UNIFEI, que inicialmente administrava a seleção para transferência de recursos a partir de uma comissão;
3. O processo evoluiu para uma terceira fase, atual, na qual os projetos são encaminhados para avaliadores.

O trabalho de gestão é atribuído à instituição e na UNIFEI fica a cargo do Coordenador de Pesquisa da PRPPG que administra o processo. Comenta o coordenador de pesquisa da PRPPG, da gestão 2008: “avalia-se, sobretudo o projeto e a função do bolsista no plano de trabalho”, “a preocupação é a formação de recursos humanos para pesquisa científica”.

Inúmeras evoluções, com melhorias sucessivas, ocorreram durante as diferentes gestões do processo, cujos benefícios são reconhecidos pelos resultados.

Observando-se os objetivos do programa, no quadro 4, e a consolidação dos critérios de editais emitidos pelos órgãos de fomento, observa-se que os critérios de avaliação dos projetos de IC na UNIFEI coincidem com os critérios dos editais, considerando-se principalmente: **projeto escrito, perfil do coordenador e a equipe.**

Segundo um antigo coordenador do programa: “melhorou muito”.

O processo de seleção, a partir de 2007, foi alterado e caracteriza-se pela existência de dois avaliadores, um do departamento que originou o projeto e outro de outro departamento e área de conhecimento. No caso de uma discrepância evidente de julgamento, uma comissão é reunida pelo coordenador e arbitra os resultados. No passado, segundo o depoimento de avaliadores entrevistados “havia somente uma comissão que defendia ou não o projeto” e, conseqüentemente “ havia muitas discussões e o assunto ficava público“.

O processo ainda é burocrático, sendo os registros necessários para evidenciar a seleção dos projetos. Segundo um avaliador entrevistado, isso é necessário e tem vantagens: “avalia e não deixa espaço para reclamações”.

As alterações restringem-se ao processo de seleção.

O reconhecimento de um dos entrevistados reflete uma antiga preocupação: “não existe risco de direcionamento”, consultando-se professores de áreas diferentes, para evitar influências de amizade e coleguismo nas avaliações. Foi instituído um processo de dupla avaliação por professores de áreas diferentes, um da área à qual o assunto do projeto está vinculado e outro de diferente cenário. O objetivo é que haja uma menor subjetividade através da repetição. Observa-se que uma discrepância na avaliação “mesmo que avaliados por áreas diferentes, as notas normalmente não divergem muito”. Uma diferença entre “9 e 6 é difícil”. Caso ocorra, o processo prevê que um terceiro avaliador seja indicado pelo Coordenador de Pesquisa.

Segundo o atual coordenador de pesquisa da PRPPG, até recentemente, existiam 10 a 11 professores avaliadores envolvidos, atualmente esse número é superior a 50 avaliadores engajados. O edital prevê que todos os que encaminham projetos, sejam obrigados a participar da avaliação interna. Tendo conhecimento, cada orientador está comprometido, sob o risco de violação dos requisitos do edital, inviabilizando o projeto.

Observa-se que esse histórico justifica as dificuldades que o pesquisador teve para o acesso aos dados de arquivos da PRPPG, exigindo-se o comprometimento em manter o sigilo.

Segundo o coordenador de pesquisa, atualmente é encaminhada somente uma cópia do projeto para os avaliadores, com a preocupação de evitar o trâmite exagerado de papel. Segundo um coordenado de gestão anterior, no passado havia um uso mais intenso de documentos *on line*, onde “cada avaliador tinha uma área restrita por senha” para exercer suas atribuições.

Se houver pedido de reconsideração, este é avaliado por uma comissão interna presidida pelo Coordenador de Pesquisa.

No caso de renovação, é exigido um projeto novo e um relatório parcial do projeto, que serão analisados e submetidos à dupla avaliação. Mesmo submetido por um bolsista do CNPq, que

terá prioridade uma vez que é indicado pelo próprio órgão de fomento, o projeto deve ter méritos e será julgado como os demais, optando-se pelo melhor projeto.

A partir das entrevistas, foram apresentadas algumas críticas e sugestões de melhoria. Verifica-se que os recursos “não estão amarrados por temas”, como comenta um professor, e acredita-se que uma divisão antecipada da distribuição das bolsas deveria ser prevista para melhor atender aos interesses estratégicos da Universidade. Também se opina que uma parte do investimento deveria ser destinada ao ensino, e que “2/3 dos recursos deveriam ser objetivados e (os resultados) medidos”.

Outro professor, Diretor de Departamento, comenta que o grau de inovação, geração de tecnologia, patentes e a aplicação do conhecimento não são considerados e ficam subentendidos, acredita-se que deveriam fazer parte explícita dos critérios de avaliação.

Observa-se que as mudanças são promovidas sob comando centralizado no Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação, responsável por receber, interpretar e desencadear as ações para a evolução do processo.

3.4.3 – A relação entre a qualidade do projeto, o desempenho do aluno e a produção do orientador e o sucesso da pesquisa

Como verificado na Tabela 5, a aplicação dos critérios previstos para a avaliação dos projetos classifica três aspectos: o orientador, o aluno bolsista e o projeto em si. A investigação procura estabelecer a relação entre estas três variáveis e a sua relação com o resultado, considerando a nota atribuída ao relatório calculada pela média entre a nota atribuída pelo orientador, que considera o desempenho do próprio aluno durante a realização do trabalho e a nota atribuída por um professor convidado pelo orientador.

A Tabela 5 apresenta os dados extraídos para esta análise, referentes aos projetos de iniciação científica no período 2005/2006.

Tabela 5 - Dados coletados das fichas de avaliação dos projetos de Iniciação Científica, com os respectivos cálculos das medianas e médias. Período: 2005 a 2006

Projeto	Aluno	Orientador	Nota Final	Mediana	Média
65	78	77	88,75	77	73,33
67	78	100	90,2	78	81,67
70	78	100	80	78	82,67
83	85	80	95	83	82,67
58	55	72	90	58	61,67
73	78	72	90	73	74,33
53	55	70	95	55	59,33
71	70	80	96	71	73,67
67	70	65	95	67	67,33
78	70	100	83,75	78	82,67
75	70	72	90,2	72	72,33
85	85	85	95	85	85,00
98	85	80	90	85	87,67
83	85	75	100	83	81,00
79	78	72	98	78	76,33
65	73	85	88	73	74,33
69	73	67	92,5	69	69,67
83	85	85	88	85	84,33
85	85	85	88	85	85,00
83	100	87	90	87	90,00
81	93	75	100	81	83,00
98	78	100	87	98	92,00

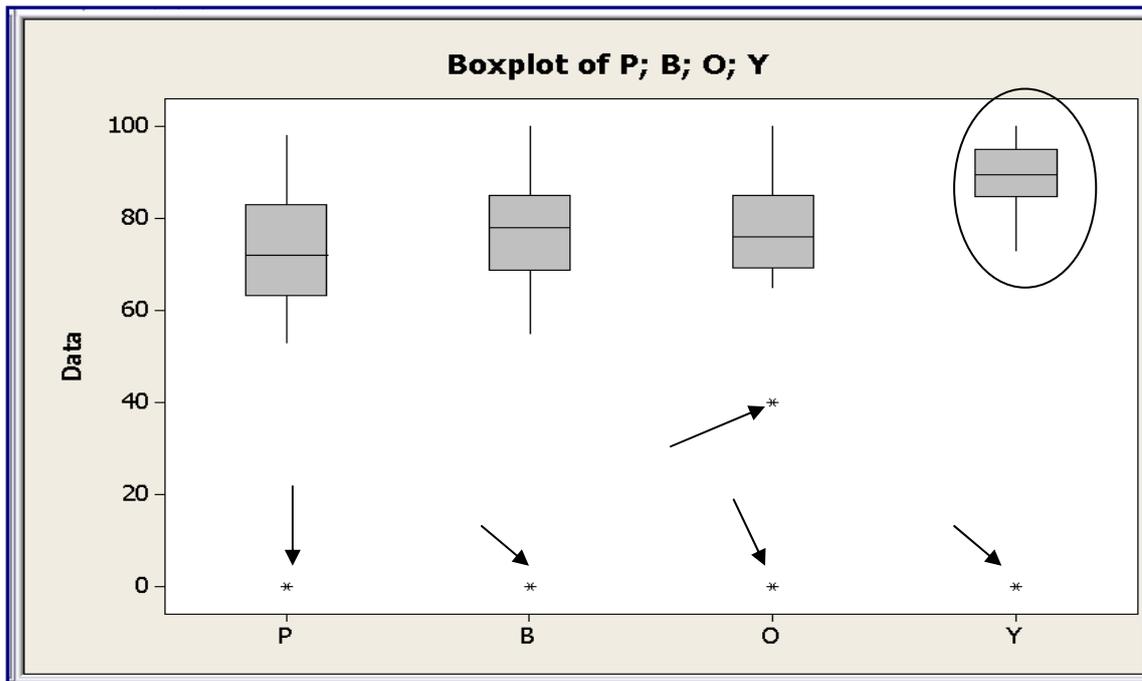
Durante as primeiras análises verificaram-se alguns pontos fora da curva.

A Figura 4 apresenta o comportamento das três variáveis e identifica os casos antes das correções. Considerando-se Y = nota do relatório, P = projeto, B = aluno bolsista, O = orientador, as correções consideram o seguinte raciocínio:

- Nos quatro casos apontados para o valor de ordenada zero, estes representam notas que não foram encontradas no arquivo PRPPG (ou não haviam sido ainda entregues para encerramento do processo). Nestes casos, os

valores foram substituídos pela média das notas atribuídas aos outros relatórios, prática que permite considerar os demais dados sem comprometer o valor estatístico dos resultados.

- Em outro único caso, o dado foi removido por tratar-se de um comportamento excepcional. Tratando-se de um único caso, não representou um comprometimento relevante para a análise estatística.



P = projeto, B = aluno bolsista, O = orientador Y = nota do relatório

Figura 4 – Pontos fora da curva

Dessa forma, após os dados serem ajustados para a análise, a matriz apresentada na Figura 5 mostra a distribuição dos dados e o comportamento de correlação entre as quatro variáveis consideradas.

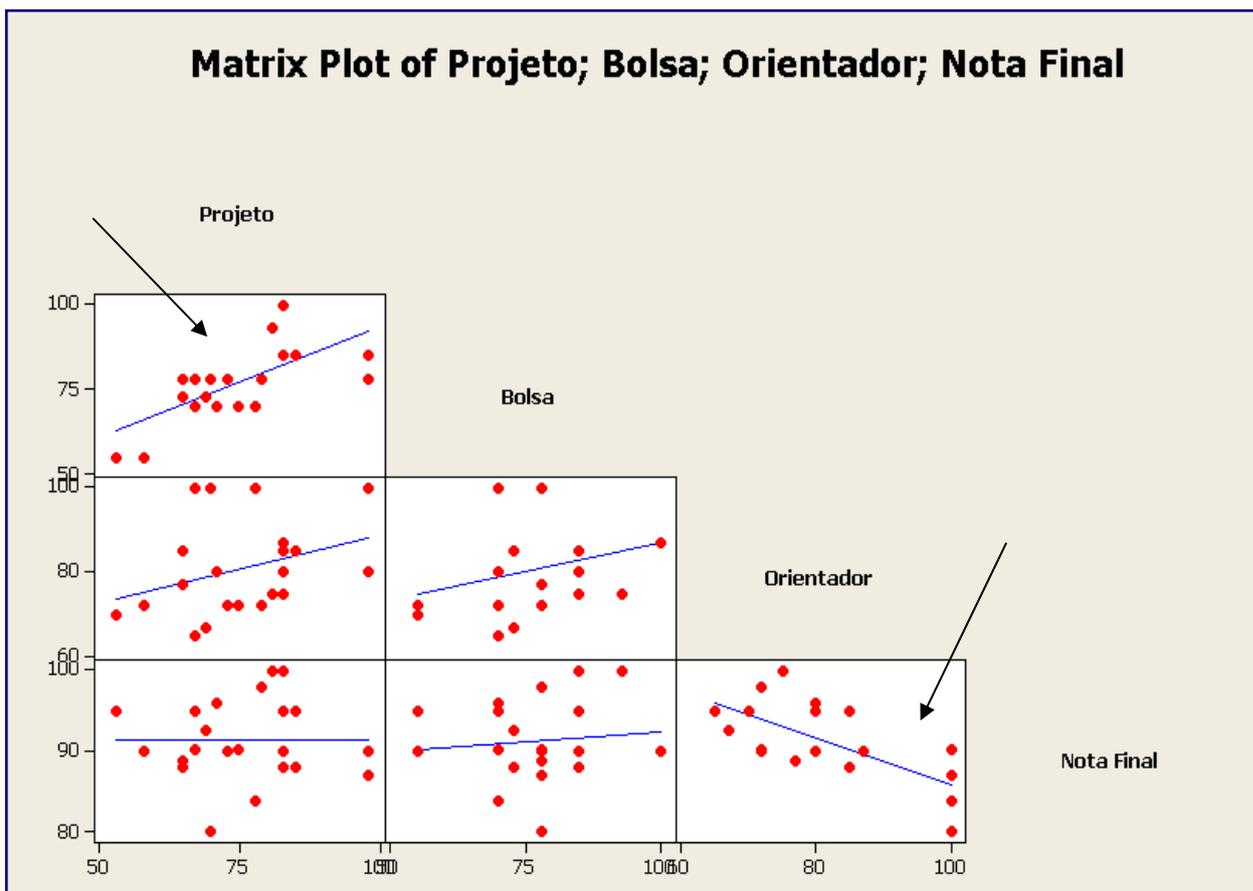


Figura 5 - Correlação aluno professor e projeto
Fonte: pesquisa

Permitindo-se, dessa forma, uma observação geral da relação entre as variáveis, identifica-se uma relação negativa entre a variável Orientador e o resultado Nota do Relatório, ou seja, quando aumenta a nota atribuída ao desempenho acadêmico do orientador, diminui, relativamente, a nota final atribuída pelo próprio orientador ao projeto.

Para a inter-relação entre as demais variáveis visualiza-se uma correlação positiva. Calculando-se estas correlações, através do coeficiente de *Pearson* tem-se que a relação entre:

- A nota atribuída ao projeto e a nota do aluno possuem uma correlação positiva com significado estatístico (ver Quadro 5), o que permite afirmar que o fator aluno implica em uma maior nota de projeto;
- A nota atribuída ao orientador e a nota final (relatório) possuem uma correlação negativa com significado estatístico (ver Quadro 5);
- As demais correlações não possuem significado estatístico.

Observando-se os resultados dessas correlações, o coeficiente de Pearson indica que são significativas para as relações entre o projeto e o bolsista e entre o orientador e relatório final. Indica também que as correlações são fortes, com p-value superiores a 0,5 e enquanto a primeira é positiva, a segunda é negativa.

Verifica-se dessa forma que quanto maior a nota atribuída ao aluno, melhor é a nota atribuída ao projeto na avaliação preliminar, indicando um projeto de pesquisa bem elaborado.

Quadro 5 - Correlação de Variáveis

Correlations: Projeto; Bolsa; Orientador; Nota Final			
	Projeto	Bolsa	Orientador
Bolsa	0,704 0,000		
Orientador	0,335 0,127	0,260 0,242	
Nota Final	0,003 0,989	0,105 0,641	-0,640 0,001

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Entre as demais variáveis, existe uma correlação de p-value menor que 0,5, estatisticamente não significativa, conforme demonstram os valores indicados na figura 5.

Uma vez que a nota atribuída ao orientador e a nota final (relatório) possuem uma correlação negativa com significado estatístico, faz-se necessário analisá-la detalhadamente (Figura 6).

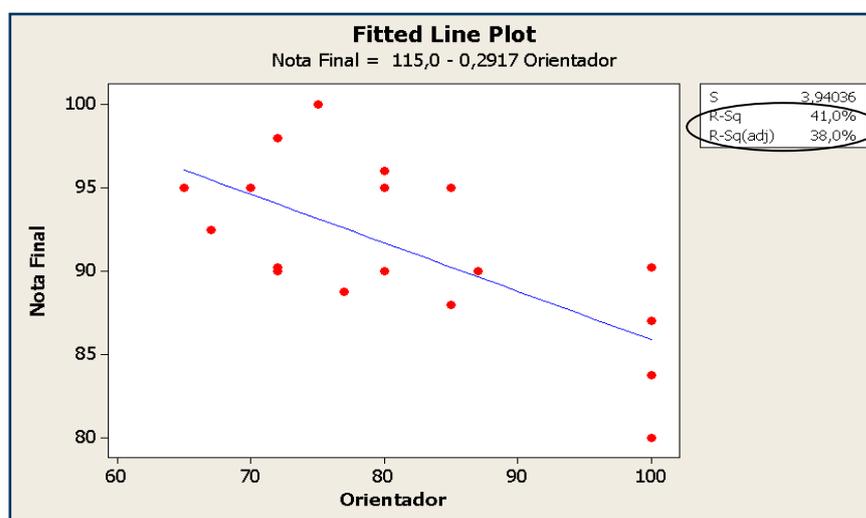


Figura 6 - Curva Orientador X Nota Final

Observa-se que quanto menor o desempenho acadêmico do orientador existe uma tendência maior para uma nota final (do relatório) relativamente mais elevada.

Embora a correlação seja significativa, o ajustamento da curva é da ordem de 41%, e as conclusões estatísticas claramente não representam o comportamento absoluto das variáveis em quaisquer circunstâncias.

O pesquisador observou ao longo das entrevistas que alguns orientadores que participam ativamente em atividades de pesquisa possuem uma sistemática de controle das atividades previstas no projeto de iniciação científica mais disciplinada que aqueles que são ainda incipientes no desenvolvimento dessas atividades.

Estabelecendo-se a curva de regressão da nota final (relatório) em função das notas atribuídas ao projeto, aluno e orientador (Quadro 6), confirma-se que:

- A variável nota final e a nota atribuída ao desempenho do orientador possuem significado estatístico, com um *p-value* 0,001;
- As demais variáveis: bolsista e o projeto em si não apresentam significância estatística na análise de regressão, pois apresentam *p-value* superior a 0,005;
- Observa-se, da mesma forma, uma dispersão elevada, com um ajustamento da ordem de 49,2%.

Observando-se a curva de regressão da nota final em função das demais variáveis, no Quadro 6, confirma-se que a única variável correlacionada à Nota Final é o desempenho do orientador.

Regression Analysis: Nota Final versus Projeto; Bolsa; Orientador

The regression equation is

$$\text{Nota Final} = 107 + 0,035 \text{ Projeto} + 0,113 \text{ Bolsa} - 0,332 \text{ Orientador}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	106,930	7,862	13,60	0,000
Projeto	0,0347	0,1063	0,33	0,748
Bolsa	0,1128	0,1117	1,01	0,326
Orientador	-0,33218	0,08134	-4,08	0,001

S = 3,85320 R-Sq = 49,2% R-Sq(adj) = 40,7%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	258,70	86,23	5,81	0,006
Residual Error	18	267,25	14,85		
Total	21	525,95			

Source	DF	Seq SS
Projeto	1	0,01
Bolsa	1	11,06
Orientador	1	247,64

Quadro 6 - Análise de Regressão

Extraindo-se as variáveis bolsista e projeto da equação, as quais não tem relação relevante para o resultado (nota do relatório), encontra-se a equação da curva de regressão para a variável orientador exclusivamente (Quadro 7).

Verifica-se, novamente, que a variação na primeira variável prevê a variação na outra com um ajustamento da ordem de 41%, não representando, dessa forma o comportamento da função em quaisquer condições. Os resultados, entretanto, representam as evidências estatísticas de que a nota atribuída ao orientador é importante para o projeto de iniciação científica.

Quadro 7 - Equação de Regressão Nota Final - Orientador

Regression Analysis: Nota Final versus Orientador

The regression equation is
Nota Final = 115,0 - 0,2917 Orientador

S = 3,94036 R-Sq = 41,0% R-Sq(adj) = 38,0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	215,419	215,419	13,87	0,001
Error	20	310,528	15,526		
Total	21	525,948			

3.4.4 – O processo de avaliação do projeto e o processo de avaliação dos resultados

A segunda etapa do processo de avaliação do projeto, ao encerramento dos trabalhos, considera a avaliação das variáveis de comportamento do aluno bolsista durante o desenvolvimento do trabalho e a qualidade do relatório.

Através do *Boxplot* apresentado na Figura 7, constata-se que existe possibilidade de uma relação entre as quatro variáveis, uma vez que as curvas de distribuição normal se interceptam.

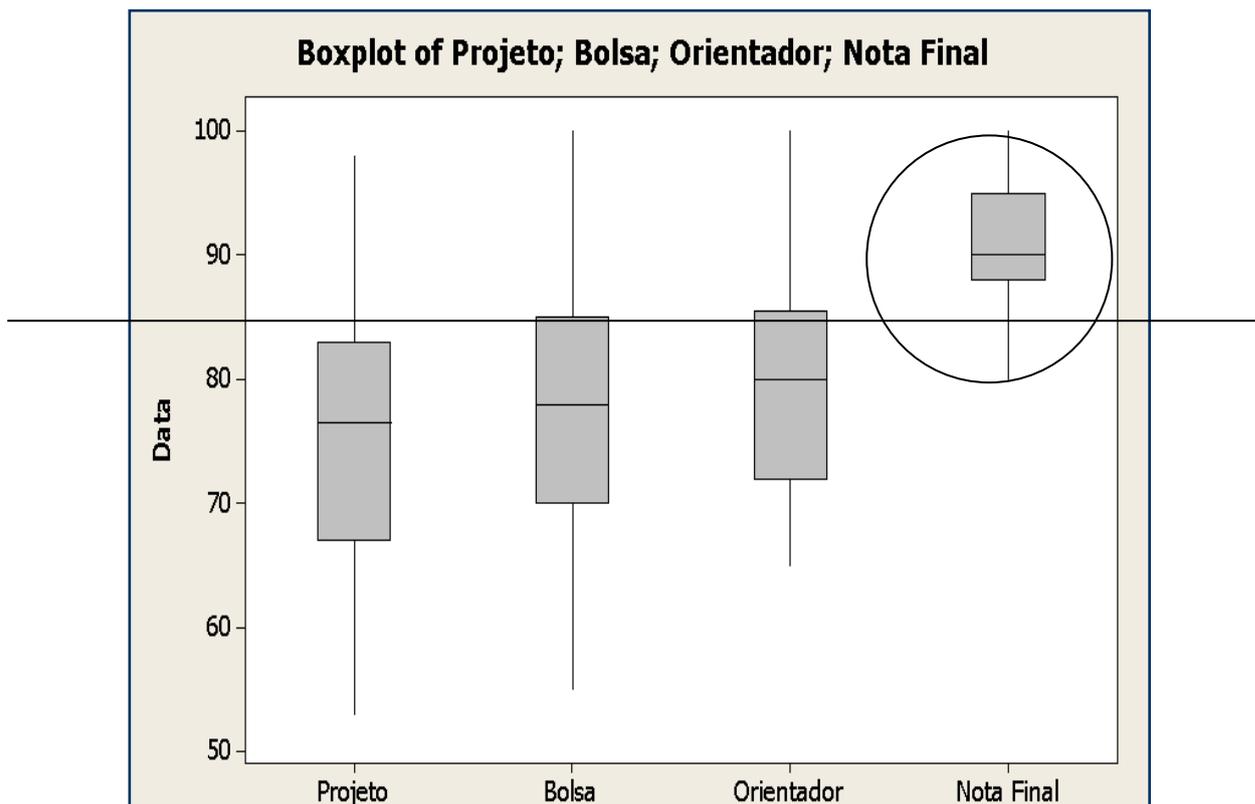
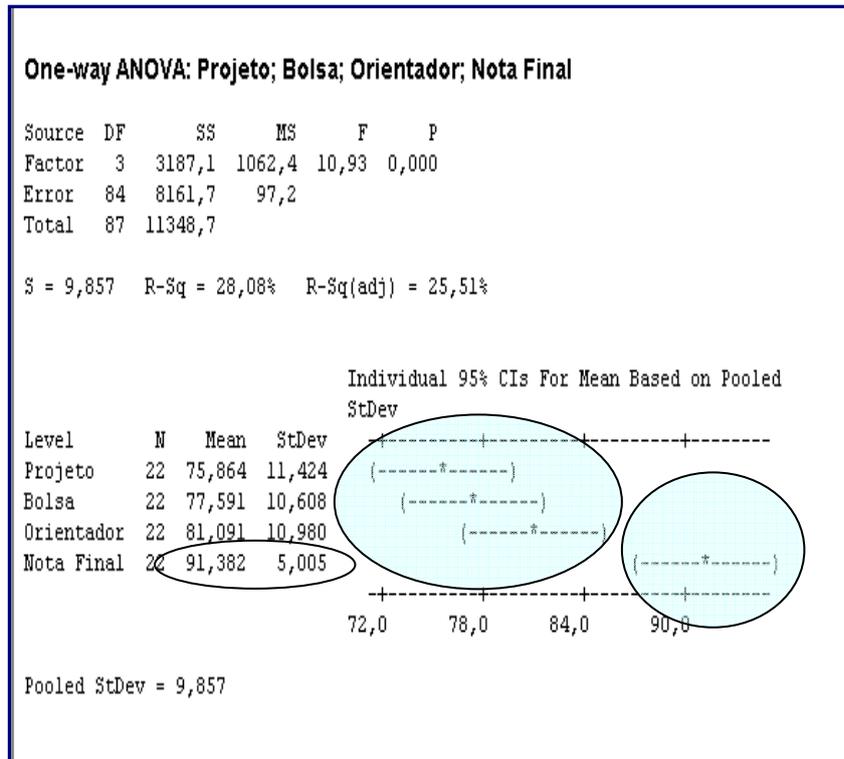


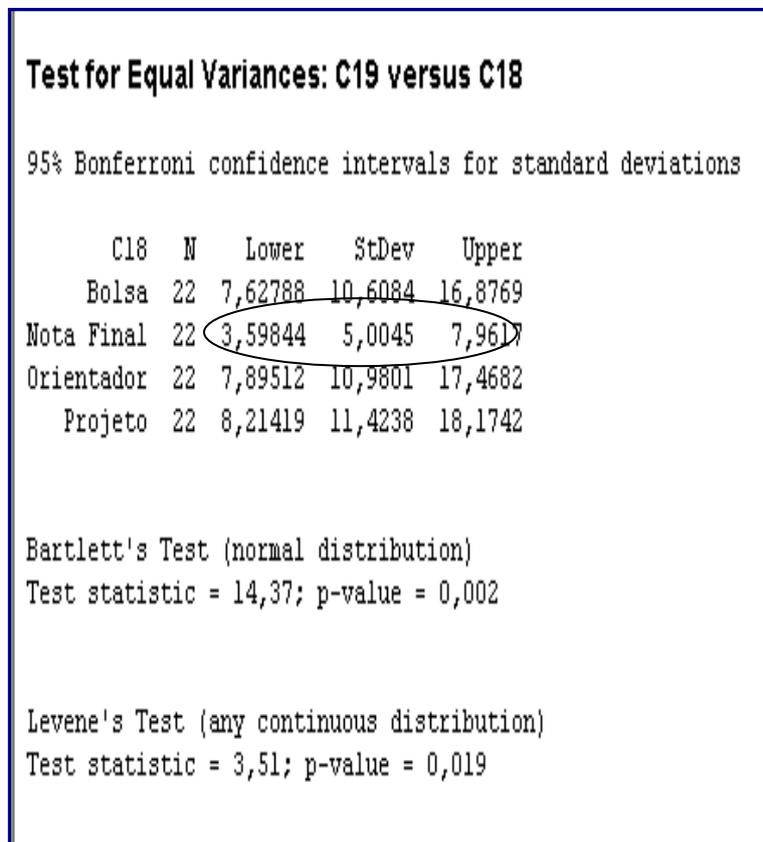
Figura 7 - Distribuição das Variáveis (*Boxplot*)

A variável Nota Final destaca-se, entretanto, apresentando-se com um menor desvio padrão e a média bastante superior às demais. Isso sugere que o resultado Nota Final representa um padrão de avaliação independente da avaliação inicial do projeto. A Análise de Variância no Quadro 8 comprova e confirma a suspeita. O Quadro 9, que apresenta a curva de regressão para as variáveis orientador e nota final tão somente, corrobora o resultado.

Quadro 8 - Análise de Variância

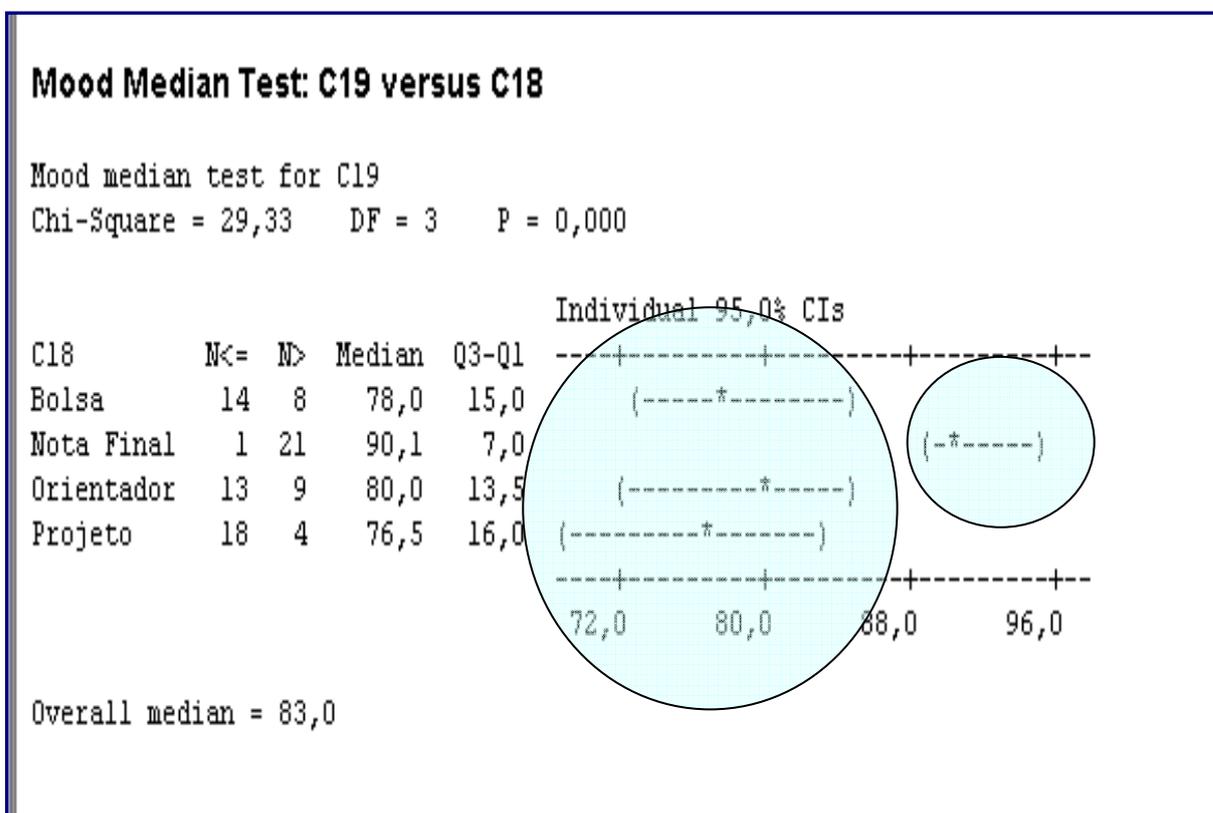


Quadro 9 - Teste de Variância



Embora haja uma forte suspeita, tal condição não pode ser confirmada através da análise de variâncias, que raciocina com a média, dessa forma admitindo os valores que extrapolem a distribuição normal conseqüente. Considerando-se a mediana, que elimina a influência dos valores extremos considerados na média e aplicando-se o teste não paramétrico de Mood que não considera a distribuição normal, é possível afirmar-se que se trata de dois padrões de avaliação comprovadamente independentes, pois, nesse caso, todo o espectro de abrangência de possíveis dados da Nota Final jamais coincide com algum dado das outras três variáveis: projeto, bolsista e orientador, conforme se observa no Quadro 10.

Quadro 10 – Análise paramétrica de Mood



Observando-se os dados consolidados, também se verifica a diferença de padrão de comportamento nos dois processos de análise.

A Tabela 6 é resultante das fichas de avaliação dos projetos de IC finalizados à PRPPG no período de 2005 a 2006. Foram calculados as médias, os desvios padrões e o coeficiente de variação.

Tabela 6 – Dados – Coeficiente de Variação

1 DADOS DO PROJETO			
ORDEM DE PESQUISA:	μ	σ	CV
Objetivo, Descrição e Justificativas	3,26	0,86	27%
Relevância do Tema	3,48	0,79	23%
Contribuição Tecnológica ou Científica	3,22	1,09	34%
Qualidade da Revisão Bibliográfica	2,83	0,94	33%
Cronograma de Trabalho	3,48	0,90	26%
Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em Investigação Científica	3,43	1,08	31%
Formação do aluno para desenvolver o trabalho	3,48	0,67	19%
Vinculação do Trabalho com as Linhas de Pesquisa do Orientador	4,09	1,04	25%
Experiência do Orientador na Função de Coordenador	3,70	0,97	26%
Qualidade de Produção Científica do Orientador nos últimos 2 anos	3,00	1,24	41%
Metodologia Utilizada	3,23	1,07	33%
Projeto	74,87	12,14	16%
Bolsista	77,04	10,69	14%
Orientador	79,30	13,73	17%
MÉDIA	77,07	18,53	24%
3 AVALIAÇÃO PARA ATRIBUIÇÃO DE CRÉDITOS			
ORIENTADOR			
Assiduidade e Disposição para fazer as tarefas solicitadas	90,80	10,85	12%
Desempenho na realização das tarefas propostas	91,43	8,74	10%
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	90,00	7,16	8%
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	91,38	7,48	8%
AVALIADOR INDICADO			
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	89,64	7,28	8%
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	90,08	7,75	9%
Nota Geral	89,81	6,29	7%
($\bar{X}_M = 90,88$) Nota Orientador	90,89	6,64	7%
($\bar{X}_M = 89,80$) Nota Avaliador convidado	89,79	6,88	8%

Como comentado, o processo de avaliação após a execução do projeto compreende uma nota do orientador pelo relatório e o desempenho do aluno durante o trabalho e uma segunda nota, atribuída por professor da área convidado pelo orientador. Observando as médias das duas notas, representadas na Figura 8, verifica-se que a média do segundo avaliador é estatisticamente ligeiramente menor que a do orientador.

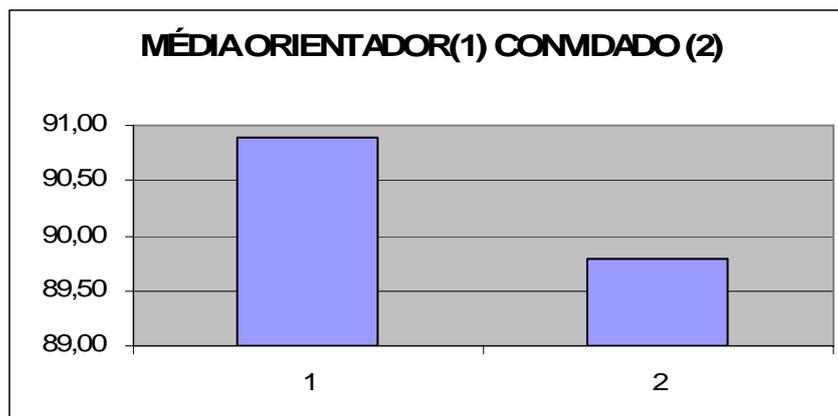


Figura 8 – Média orientador e convidado.

Os resultados são invariavelmente bons. Como se observa na Tabela 6, a nota geral atribuída ao relatório é alta, com um desvio padrão estreito.

Foram, portanto, encontradas evidências que confirmam a desconfiança gerada a partir da análise quantitativa, de que os relatórios e avaliações ao final do projeto são invariavelmente positivos e com coeficientes elevados. Não existe uma correlação relevante entre as notas de desempenho atribuídas ao projeto durante o processo de seleção e ao final do processo. Tratando-se, portanto, de padrões de avaliação independentes, comprovados através da análise paramétrica de Mood, que raciocina com as curvas de distribuição das medianas.

3.4.5 – A qualidade do projeto e o desempenho acadêmico do aluno

Observando-se o Quadro 5 e a Figura 5, verifica-se que quanto maior a nota de desempenho do aluno, melhor a qualidade do projeto apresentado para análise.

Pelas condições atuais do edital de chamada de projetos de iniciação científica, um aluno de coeficiente menor que 70 não pode participar do processo.

Observa-se, entretanto que a análise dos parâmetros relacionados à composição de desempenho dos alunos que participam do processo de seleção para bolsas do CNPq no período e tiveram os projetos aprovados (ver os pontos encontrados abaixo de 70 na figura 9).

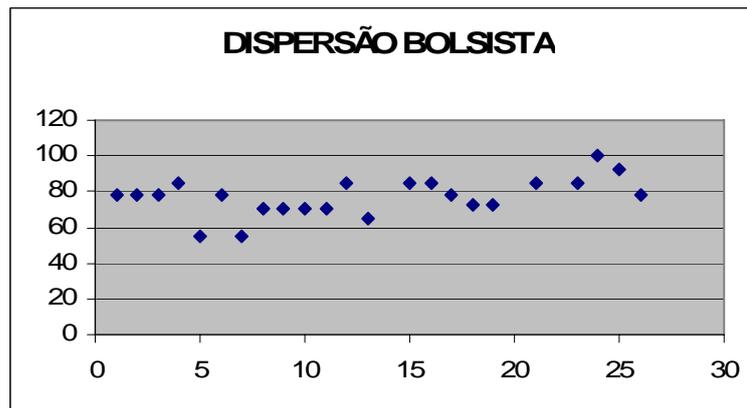


Figura 9 – Dispersão Notas Aluno

Um professor, durante uma entrevista, comenta que o critério contribui para os resultados encontrados na avaliação prévia e que outros requisitos que representem uma “demonstração de que o aluno está sendo iniciado para a investigação científica” e “formação do aluno para desenvolver o trabalho” são levados em consideração. Observa-se que o item de avaliação relacionado à formação apresenta o menor desvio estatístico.

Reside a dúvida se essa capacitação potencial traduz-se nos melhores resultados coletivos, permitindo a construção do melhor portfólio ou, como comenta um professor: “aqueles com coeficiente alto só se dedicam à pesquisa quando têm tempo de sobra”.

Conforme um professor relator e avaliador de projetos, o critério faz com que um aluno do curso de “física, por exemplo, que tem uma tendência natural para pesquisa, por tratar-se de um curso ‘difícil’ tenha menores chances de participar”, porque, apesar de bons pesquisadores potenciais, não alcançaram a nota de corte para desenvolver a pesquisa. Verifica-se, na Tabela 7, que a formação do aluno para desenvolver o trabalho, critério que considera o desempenho acadêmico, possui um pequeno desvio padrão associado.

Tabela 7 – Média e Desvio Padrão das notas atribuídas aos projetos de IC no período
2005/2006

4	ORDEM DE PESQUISA:	μ	σ
20	2 AVALIAÇÃO DE MÉRITO DO PROJETO: (ANTES)		
21			
22	Objetivo, Descrição e Justificativas	3,26	0,86
23	Relevância do Tema	3,48	0,79
24	Contribuição Tecnológica ou Científica	3,22	1,09
25	Qualidade da Revisão Bibliográfica	2,83	0,94
26	Cronograma de Trabalho	3,48	0,90
27	Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em Investigação Científica	3,43	1,08
28	Formação do aluno para desenvolver o trabalho	3,48	0,67
29	Vinculação do Trabalho com as Linhas de Pesquisa do Orientador	4,08	1,04
30	Experiência do Orientador na Função de Coordenador	3,70	0,97
31	Qualidade de Produção Científica do Orientador nos últimos 2 anos	3,00	1,24
32	Metodologia Utilizada	3,23	1,07
33			
34			
40			
42	Projeto	74,87	12,14
43	Bolsista	77,04	10,69
44	Orientador	79,30	13,73
45	MÉDIA	77,07	10,02
46			

Embora a relação projetos apresentados/bolsas disponíveis esteja aumentando, ainda não reflete uma grande disputa.

Mas, como ressaltou um coordenador de curso de pós-graduação após um raciocínio crítico, “é fácil criticar!”, “duro é propor”. Que mecanismo permite aumentar a disputa e a qualidade ao mesmo tempo?

Cogitou-se estabelecer um limite relacionado ao quartil superior da distribuição de cada curso. Mas, se para o “vestibular para uma engenharia a média é 40, fica mais difícil estabelecer um coeficiente mais elevado”. O resultado poderá provocar uma “hierarquização entre os departamentos” e deve ser evitado. “Cursos mais fáceis, coeficiente mais alto do que os mais difíceis”, embora nas engenharias, até o segundo ano os alunos vivem o mesmo universo e temos a mesma base de comparação.

Existe uma concordância geral para o fato de que o critério coeficiente de desempenho do aluno deve ser classificatório, não eliminatório, embora para caso isolado afirme que, “deveria aumentar a nota de corte para cima”, “somente > 70 tem o perfil”, “na empresa X, é (pré-requisito) para começar a entrevista” (de emprego).

Sem dúvida que “um coeficiente maior que 70 representa uma técnica mais apurada, cabeça mais para pensar”, “mas se é pesquisa, é inversamente proporcional, cartesiano demais”. É “um equívoco, deve ser verificado o comprometimento, habilidades e conhecimentos específicos”, parâmetros difíceis de avaliar.

Para a maioria “a média não representa muito”. Por outro lado “fica muito difícil alterar o coeficiente” caso se estabilize baixo no início do curso. Embora muito difícil de avaliar, considera-se que para a atividade de pesquisa, a curiosidade, iniciativa e interesse espontâneos são importantes como o aspecto cognitivo que o coeficiente possa refletir. O maior coeficiente não representa, portanto, o melhor resultado do perfil potencial do pesquisador.

Em outras escolas “a média é mais baixa, com outros requisitos, como: alinhamento das principais matérias para a pesquisa, tempo disponível”. O professor deve ser responsabilizado pela escolha e pelo desempenho do programa proposto.

Alguns consideram um coeficiente de 60 aceitável “desde que não tenha dependência”, o que pode estar ocorrendo nesse caso. Outro opina que “a carga dos alunos de graduação não permite uma dedicação de 20 horas semanais, é uma utopia, é irreal. Onde vai encontrar as 20 horas?”.

Da mesma forma que para o critério de nota de corte, um diretor de instituto considera injusto interromper um bom projeto sem renovação, pois “se o coeficiente do aluno abaixa, é excluído”.

Com a diminuição da nota de corte de 70 para 60, a população de bolsistas potenciais passa de 200 para aproximadamente 700, aumentando a disputa e a qualidade dos projetos propostos.

Estabelecer uma nota de corte mais baixa, aumentar a concorrência aumentando o número de candidatos para disputa das bolsas e acrescentar outros requisitos classificatórios, sob uma maior responsabilidade do professor, penalizando o mau desempenho, parece um ponto comum que pode permitir a criação de uma massa crítica de cientistas mais competente e mais rapidamente.

Ocorre, entretanto, que paralelamente ao consenso obtido, ao se buscar uma confirmação paralela, observou-se que número de alunos com coeficiente de desempenho acadêmico superior a 70 representa 30% do efetivo matriculado (Tabela 8). Considerando-se que as atividades de iniciação científica ocorrem na população entre o segundo e quarto períodos anuais, pode-se afirmar que aproximadamente 3/5 do efetivo, totalizando 265 alunos, estariam aptos a participar ao processo de seleção.

Tabela 8 - Número de alunos e Coeficiente Mínimo
 Fonte: DRA – 1^o Semestre 2008

Matrículas	Número de Alunos	Coeficiente Mínimo
< 10%	198	79,90
< 20%	396	75,26
< 30%	594	72,21
Alunos matriculados: 1984		
	662	> 70

Dessa forma, embora tenha sido quantitativamente estabelecida uma correlação direta entre o coeficiente do aluno e a qualidade do projeto apresentado para seleção e a necessidade de uma nota de corte seja reconhecida, o coeficiente 70 ainda é considerado muito alto.

Para 2008/2009 consideram-se 57 bolsas do CNPq disponíveis, que somadas às 80 bolsas da FAPEMIG, totalizam 137.

Considerando o raciocínio que conclui que existam 265 alunos potencialmente aptos para participar do processo e considerando que 2/3 tenham interesse em participar do programa, a disputa por bolsas coincide com a expectativa da coordenação de pesquisa prevista para o período, de aproximadamente 176/137, representando uma razão 1,29 alunos por bolsa disponível.

Tratando-se de uma condição eliminatória, entretanto, a nota de corte pode impedir a participação de indivíduos com bom potencial como pesquisador e uma formação adequada a determinado projeto, e impedi-lo de iniciar sua trajetória pessoal com pesquisador científico.

3.4.6 - A produção científica do orientador e o sucesso do projeto

Um raciocínio desenvolvido por um pesquisador bolsista de produtividade do CNPQ ressalta a importância desse critério para o sucesso do projeto e considera que “para análise de concessão de bolsa para Pós-doc, observa-se o projeto e o potencial do Doutor, no caso da IC é o professor que conta”. Entretanto, para um coordenador do

programa, “o programa também tem como objetivo, iniciar o professor novo na orientação à pesquisa”. Concluindo-se que, enquanto se forma o aluno, também está em formação o professor orientador e, portanto, nem só a produção acadêmica do professor orientador deve ser considerada.

De acordo com a Tabela 9, a produção científica dos orientadores, dentre os critérios estabelecidos para análise de projeto, é o aspecto que apresenta o maior desvio padrão, indicando a participação de professores experientes com outros ainda sem produção científica recente relevante. A avaliação considera a produção científica nos últimos dois anos.

Tabela 9 – Produção Científica do Orientador

4	ORDEM DE PESQUISA:	μ	σ
20	2 AVALIAÇÃO DE MÉRITO DO PROJETO: (ANTES)		
21			
22	Objetivo, Descrição e Justificativas	3,26	0,86
23	Relevância do Tema	3,48	0,79
24	Contribuição Tecnológica ou Científica	3,22	1,09
25	Qualidade da Revisão Bibliográfica	2,83	0,94
26	Cronograma de Trabalho	3,48	0,90
27	Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em Investigação Científica	3,43	1,08
28	Formação do aluno para desenvolver o trabalho	3,48	0,67
29	Vinculação do Trabalho com as Linhas de Pesquisa do Orientador	4,09	1,04
30	Experiência do Orientador na Função de Coordenador	3,70	0,97
31	Qualidade de Produção Científica do Orientador nos últimos 2 anos	3,00	1,24
32	Metodologia Utilizada	3,23	1,07
33			
34			
40			
42	Projeto	74,87	12,14
43	Bolsista	77,04	10,69
44	Orientador	79,30	13,73
45	MÉDIA	77,07	10,02
46			

Outro aspecto considera o papel dos pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq, cujos projetos, uma vez classificados segundo os critérios do edital, são priorizados para concessão da bolsa, segundo orientação do órgão de fomento.

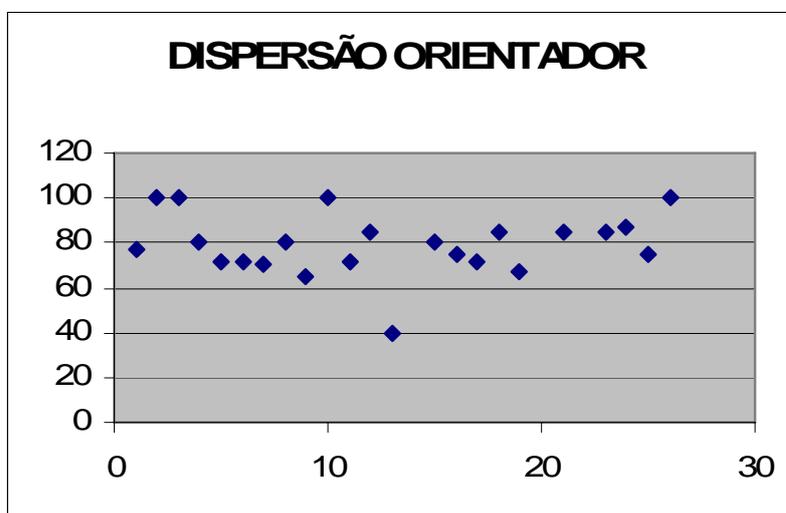


Figura 10– Dispersão Produção Científica do Orientador

A experiência como pesquisador é pré-requisito importante para apoiar o desenvolvimento do aluno, pesquisador potencial. Porém, pela própria natureza do processo de iniciação, é necessário garantir a oportunidade de acesso e aprendizado para novos orientadores. Segundo os dados obtidos a partir dos critérios de avaliação do projeto, a produção científica dos professores orientadores que apresentam projeto de IC é a que apresenta o maior desvio-padrão, significando que, se existem bons orientadores, existem também outros, não tão bons que participam do programa. Segundo comentário de um professor entrevistado: “quem não sabe, ao invés de estimular, pode quebrar o interesse de um potencial cientista.”

3.4.7 – A qualidade dos projetos

Sem surpresa, na planilha de resultados da pesquisa apresentada na Tabela 10, a média de notas para o projeto é baixa (74,87), com um desvio padrão relativamente alto (12,14). Existem bons projetos e maus projetos.

Tabela 10 – Qualidade do Projeto

ORDEM DE PESQUISA:	μ	σ
2 AVALIAÇÃO DE MÉRITO DO PROJETO: (ANTES)		
Objetivo, Descrição e Justificativas	3,26	0,86
Relevância do Tema	3,48	0,79
Contribuição Tecnológica ou Científica	3,22	1,09
Qualidade da Revisão Bibliográfica	2,83	0,94
Cronograma de Trabalho	3,48	0,90
Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em Investigação Científica	3,43	1,08
Formação do aluno para desenvolver o trabalho	3,48	0,67
Vinculação do Trabalho com as Linhas de Pesquisa do Orientador	4,09	1,04
Experiência do Orientador na Função de Coordenador	3,70	0,97
Qualidade de Produção Científica do Orientador nos últimos 2 anos	3,00	1,24
Metodologia Utilizada	3,23	1,07
Projeto	74,87	12,14
Bolsista	77,04	10,69
Orientador	79,30	13,73
MÉDIA	77,07	10,02

Um bom orientador pressupõe um processo de aprendizagem e muitos consideram que um dos objetivos do programa é também criar oportunidade para a evolução do trabalho como orientador de projetos.

Coordenadores de programa e orientadores afirmam que “a qualidade hoje é inferior há 10 anos”, quando “o objetivo então era preparar-se para o mestrado”. Hoje se

encontram “trabalhos sofríveis, sem condições. Pergunta-se: porque utilizar o dinheiro público se não vai trazer benefícios?”.

Antigo coordenador do programa comenta que muitos professores “não sabem propor um projeto de pesquisa como deve ser”. Outro professor orientador considera que a carga de trabalho, muito elevada, o que faz com que “muitas vezes o professor deixe o aluno fazer”. Também se reconhece que muitos professores têm dificuldade para elaborar um projeto.

As principais críticas envolvem a falta de critérios para a elaboração do projeto. Não existe um modelo de requisitos mínimos. A falta de metodologia ou a adoção de um procedimento inadequado ao projeto, a falta de respaldo estatístico e de trabalho quantitativo com dados, o objeto de análise e a tarefa são tratados de forma superficial, sem esmiuçar detalhes importantes.

Pouca aplicação de recursos estatísticos e trabalho com dados, a revisão bibliográfica é extremamente pobre; um professor de pós-graduação comenta que “dois terços confundem introdução com referencial teórico”.

Dependendo da demanda, um projeto, interessante, mas mal elaborado, retorna ao proponente para uma revisão, melhor formatação e rerepresentação para aprovação da bolsa. Atualmente, como o aumento da demanda, essa possibilidade tornou-se mais remota. Verifica-se na Figura 11 que a dispersão das notas atribuídas ao projeto na avaliação é alta, mesmo considerando-se essa possibilidade de eventual revisão do projeto elaborado para justificar a aplicação dos recursos.

Existem projetos de boa qualidade, porém foram colhidas evidências e depoimentos de que muitos projetos carecem de respaldo científico para seleção. Como discutido, um dos principais objetivos do programa é o ensino/aprendizado e representa o primeiro contato do futuro cientista com o procedimento formal de pesquisa.

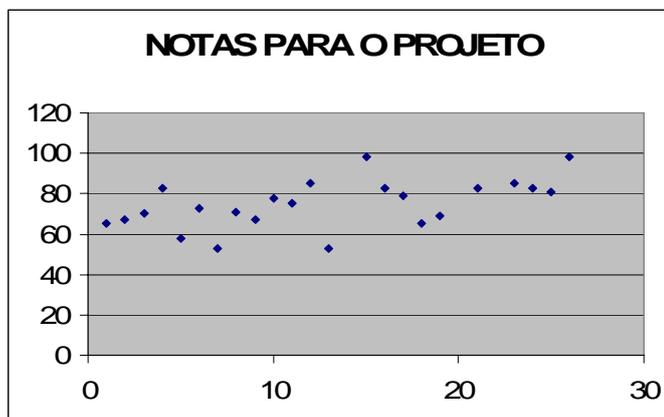


Figura 11 – Dispersão de Notas do Projeto

3.4.8 – Publicações científicas oriundas de projetos de IC

A intenção inicial do projeto de pesquisa como parte do trabalho de mestrado foi verificar a relação de sucesso ou não do projeto de pesquisa, comparando com a avaliação realizada durante o processo de seleção. Verificou-se, entretanto que os projetos representaram sucesso praticamente na totalidade, não permitindo, portanto, um resultado com respaldo estatístico.

Em razão da impossibilidade de considerar a nota do relatório de pesquisa um parâmetro para análise de sucesso, foi estabelecido outro critério, voltado para a eficácia, observando-se os projetos de iniciação que resultaram em publicações científicas.

Inicialmente, pensou-se em adotar os critérios da Capes para avaliação de cursos e programas de pós-graduação, adotados para os cursos de engenharia de produção, classificados e conhecidos como Engenharia III, através do desempenho e publicações dos docentes. Trata-se, entretanto, de um requisito de nível muito elevado para a pretensão de um trabalho de iniciação científica desenvolvido por alunos de graduação.

Observando-se artigos publicados em periódicos ou em anais de congresso pelos professores orientadores do projeto de iniciação científica que não são considerados nas avaliações CAPES, constatou-se que, para o período de 2005/2006, 19,2% dos projetos foram publicados em anais de congresso e 11,5% foram publicados em periódicos nacionais. Estes valores foram desenvolvidos a partir dos projetos analisados nos arquivos da PRPPG para o período de 2005/2006, correspondendo a um tempo suficiente para publicação de 2007 a 2008. A constatação foi obtida a partir dos CVs depositados na plataforma LATTES do CNPq.

Poderia ser considerado um alto índice de eficácia. Nas discussões realizadas durante as entrevistas, entretanto considerou-se de forma unânime a opinião de que este não pode ser considerado o objetivo do programa de IC. Os comentários colhidos dos professores indicam que o objetivo é “formar cientistas, publicar é esperar demais”. Outros declaram que “bolsa é para iniciar, e não para grandes desenvolvimentos”, “difícilmente gera uma publicação, na FAPEMIG não ocorre”.

Para publicações, portanto, existem outros níveis de desenvolvimento científico, como o mestrado, doutorado e programas de pesquisa específicos para desenvolvimento técnico e científico.

Nenhum dos entrevistados considerou o número de publicações um parâmetro adequado para avaliação da eficácia do projeto. Entende-se que os programas de IC sejam estratégicos. Embora tenha sido encontrado um índice relativamente alto de publicações relacionadas a trabalhos de IC, o objetivo do programa não é contribuir diretamente para a produção científica do professor orientador, o que, dependendo das circunstâncias, poderia até caracterizar uma utilização indevida da mão de obra. O objetivo básico do programa é criar a oportunidade para iniciar a formação do futuro cientista.

3.4.9 – O comportamento da oferta de bolsas e de apresentação de projetos

Em 2007, 2008 e para 2009, existe a expectativa de um grande aumento no número de bolsas IC oferecidas pelo CNPq e pela FAPEMIG.

O número de bolsas oferecidas pela FAPEMIG passou de 40 em 2005 (2005/2006) aumentando anualmente na ordem de 50(2006/2007), 70(2007/2008) e 80(2008/2009). O CNPq aumentou a oferta em um ritmo um pouco menor, que corresponde a 57 bolsas desde 2006/2007.

O processo de seleção para outorga de bolsas ocorre em meados do ano, para o CNPq e no final do ano, para a FAPEMIG.

Até 2008 poderiam ser admitidas até duas bolsas por orientador. A primeira é concedida avaliando-se o mérito do projeto. Para a segunda bolsa ainda é observada a oferta remanescente, mesmo preterindo o melhor projeto. Atualmente, com o aumento de projetos solicitados pelos professores, a distribuição é restrita a uma por professor.

Em paralelo ao aumento de oferta, houve um aumento superior ao da demanda.

O estímulo à participação no processo depende de uma divulgação bem feita e de esclarecimentos aos alunos candidatos potenciais, e aos professores, orientadores potenciais. "se os critérios de avaliação não forem claros, não haverá demanda".

O ingresso de novos docentes tem aumentado substancialmente a procura. No caso do CNPq, a demanda, a razão de procura/oferta praticamente dobrou, de 1/1 para

102/57. Espera-se um número em torno de 200 projetos para 2008/2009 para uma oferta de 137 bolsas, considerando-se o conjunto CNPq/FAPEMIG.

Os melhores projetos, não selecionados para o certame CNPq, podem ficar pré-comprometidos para a disputa no final do ano pelas bolsas oferecidas pela FAPEMIG, permitindo a antecipação do início das atividades.

“Os professores não estavam preparados“ para a concorrência, comenta um professor. Alguns desistiram de apresentar projeto, observando-se o aumento do número de candidatos.

O aumento da demanda tem ocorrido paralelamente a um aumento da oferta de bolsas por parte dos órgãos de fomento. A UNIFEI tem aumentado o seu efetivo docente e a vocação dos novos professores para desenvolvimento de pesquisas tem aumentado rapidamente a relação de projetos apresentados por bolsas disponíveis. Essa concorrência deve induzir, como consequência, um aumento proporcional de qualidade.

3.4.10 – O portfólio

Embora tal questionamento, previsto na estrutura para a construção de portfólio desenvolvido por Archer e Ghazemzadeh(1999) e adotada no presente trabalho, não tenha sido apresentado junto aos organismos gestores dos recursos (diretores científicos e equipes do CNPq e FAPEMIG), existem muitas evidências claras de que o processo de construção do portfólio tem atendido da melhor forma, aos interesses de formação do futuro cientista. Observa-se, sobretudo que, num cenário extremamente dinâmico, no qual a antiga EFEI redimensionou-se rapidamente como Universidade, uma segunda etapa de desenvolvimento rápido deve ocorrer a partir da reestruturação prevista pelo programa REUNI; somado ao aumento de verbas destinadas ao desenvolvimento científico, conforme comenta um professor ligado à instituição, “o orçamento da FAPEMIG passou de 20 para 200 milhões de reais“, tendo como consequência uma população que passa por mutação rápida. Esse processo atravessa atualmente a etapa de criação de uma massa crítica de pesquisadores. Até o seu amadurecimento e maior eficiência do sistema, atravessa uma etapa de eficácia onde os objetivos são atingidos, entretanto a um custo mais elevado, e com perdas relativamente importantes. É admissível, faz parte do

processo, não se “nasce” eficiente. A análise histórica sistêmica no curto período abordado na pesquisa permite tais conclusões. Anualmente os programas de IC são avaliados *in loco* pelo CNPq durante a Jornada de Iniciação Científica, atendendo aos interesses dos órgãos de fomento. Tanto a oferta de bolsas como o número de projetos tem aumentado muito. Segundo o coordenador de pesquisa responsável pelo programa, atualmente as características do processo de seleção representam o melhor resultado possível.

A universidade atravessa um período de crescimento relativamente acelerado e o conjunto de projetos aprovados corresponde ao melhor resultado possível para atender aos objetivos do programa.

O quadro 11 resume e consolida as análises realizadas, classificando as principais questões levantadas de acordo com a estrutura básica de Archer e Ghasemzadeh (1999).

Quadro 11: Resumo das análises

Etapas	Questões	Respostas
Alinhamento Estratégico	Q1 - As Estratégias dos programas de IC estão alinhadas com as estratégias dos órgãos de fomento e da própria UNIFEI?	As estratégias estão mutuamente alinhadas, pois os objetivos dos programas de IC foram institucionalizados na UNIFEI, que desenvolveu um processo de gestão equivalente aos dos gestores dos recursos, alinhados com seus objetivos e cujos resultados são considerados meios para atender aos objetivos da própria UNIFEI.
Avaliação dos Projetos	Q2 - O Processo de Avaliação e Seleção dos Projetos tem evoluído continuamente?	O processo é útil, tem evoluído permanentemente e tem correspondido aos objetivos para os quais foi criado. Entende-se que o cenário e o público envolvido no sistema também evoluem com o tempo, como parte do processo, exigindo evoluções permanentes.
	Q3 - O coeficiente de desempenho do aluno aplicado como critério eliminatório é importante para garantir a qualidade do projeto?	Embora a necessidade de uma nota de corte seja reconhecida, o coeficiente 70 é considerado muito alto. Tratando-se de uma condição eliminatória, impede indivíduos com bom potencial como pesquisadores de participar e iniciar a trajetória. Verifica-se por outro lado que a nota de corte adotada representa uma população satisfatória para a disputa pelas bolsas disponíveis.
	Q4 - Existe uma relação de sucesso do trabalho de pesquisa, medido através da nota atribuída ao relatório e os critérios de avaliação do projeto, do aluno e do orientador?	Foram encontradas evidências de que os relatórios e avaliações ao final do projeto não estão diretamente relacionados às avaliações do projeto durante o processo de seleção.
	Q5 - A produção científica do orientador é importante para o desenvolvimento do projeto?	A experiência como pesquisador é pré-requisito importante para apoiar o desenvolvimento do aluno como futuro pesquisador potencial. Também é necessário garantir a oportunidade de acesso e aprendizado para novos orientadores.
	Q6 - Os projetos apresentados são de boa qualidade?	Existem projetos de boa qualidade. Foram colhidas evidências e depoimentos de que havia muitos projetos com defeitos que poderiam ser evitados, porém atendiam aos objetivos de iniciar o desenvolvimento científico do aluno permitindo o primeiro contato do futuro cientista com o procedimento formal de pesquisa.

Quadro 11: Resumo das análises (cont.)

Etapas	Questões	Respostas
Avaliação dos Projetos (cont.)	Q7 - O número de publicações científicas correlacionadas aos projetos de IC é considerado uma medida de eficácia do sistema?	O número de publicações não é parâmetro adequado para avaliação da eficácia do projeto. Entende-se que os programas de IC sejam estratégicos e o objetivo do programa não é contribuir para a produção científica do professor orientador.
	Q8 - O aumento da demanda por bolsas representa uma evolução do sistema?	O aumento da demanda tem ocorrido paralelamente a um aumento da oferta de bolsas por parte dos órgãos de fomento. A UNIFEI tem aumentado rapidamente o seu efetivo docente e a relação de projetos apresentados por bolsas disponíveis. A concorrência deve induzir um aumento proporcional de qualidade dos trabalhos.
A Construção do Portfólio	Q9 - O conjunto (portfólio) de projetos aprovados representa a melhor aplicação dos recursos disponíveis?	A universidade atravessa um período de crescimento acelerado, o rigor do processo e a ainda baixa relação de projetos/bolsas resulta no melhor conjunto de projetos aprovados para atender aos objetivos do programa.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Conclusões

A pesquisa que resultou nessa dissertação atingiu os objetivos inicialmente previstos. Realizou-se uma análise de critérios de seleção de projetos de pesquisa e os relacionou aos resultados. Descreveram-se os processos de diferentes editais para projetos de pesquisa, identificando os principais critérios de avaliação comuns; realizou-se uma análise de aplicação de portfólios a projetos de pesquisa e propôs melhorias nos critérios de seleção dos projetos para atender aos programas de iniciação científica para estudantes de engenharia na Universidade Federal de Itajubá. O desenvolvimento econômico não pode prescindir do conhecimento tecnológico e científico, da capacidade de desenvolver e utilizar as inovações, tornando-se menos dependente da tecnologia estrangeira.

O programa de iniciação científica é estratégico e está inserido numa perspectiva maior, da criação de uma massa crítica de recursos para permitir um impulso à produção científica no país.

Trata-se de um processo de construção de massa crítica no médio e longo prazo. A produção de resultados imediatos, a recuperação dos investimentos com eficiência e uma menor relação custo/benefício não parecem critérios para avaliar um processo de aprendizagem. O sistema atravessa atualmente uma etapa de eficácia, onde os objetivos estão sendo atingidos, porém a um custo mais elevado e com perdas relativamente importantes. Faz parte da evolução natural do sistema, que atravessa etapas sucessivas refletindo as características do seu estágio de desenvolvimento.

É o que se observa no programa de iniciação científica sob a gestão da UNIFEI. Os bons resultados obtidos pelo programa são facilmente reconhecidos e valorizados. Assim como a dedicação, idealismo e competência com que os diferentes coordenadores do programa, a cada nova gestão, superam suas limitações e encontram soluções e alternativas para o aperfeiçoamento do sistema.

A coordenação das atividades de iniciação científica na UNIFEI está alinhada com os objetivos estratégicos dos órgãos de fomento. É valorizada e respeitada.

Com relação à avaliação dos projetos, os procedimentos têm sido aperfeiçoados. É um processo que envolve toda a comunidade e, embora pesado, corresponde ao processo de aprendizagem e desenvolvimento científico.

No coeficiente de desempenho reside uma possibilidade de melhoria. Como sugerido pela comunidade, abaixando-se a nota de corte, de caráter eliminatório e acrescentando-se outros parâmetros de avaliação do aluno, estabelecendo-se características classificatórias, permitir-se-á aumentar as alternativas de escolha pelos orientadores dos alunos que considerarem mais adaptados para a pesquisa, com os benefícios conseqüentes de um aumento no número de projetos e na qualidade do portfólio. Observa-se, entretanto, que existe uma importante correlação positiva entre a qualidade do projeto e a nota do aluno. Observa-se que a alteração no benefício da alteração no critério, conforme sugerido, não substitui os bons projetos, mas aumenta a disputa na base de seleção.

Constatou-se que a produção acadêmica do orientador é importante para a formação do futuro cientista. Em princípio, o programa pretende estimular o interesse pela ciência e um mau começo pode interromper a trajetória. Entretanto, um acervo de produção importante se constrói aos poucos e professor recém-doutor precisa da oportunidade de orientar sua primeira pesquisa. Verifica-se que os dois enfoques são contemplados no processo de seleção dos projetos. O mesmo raciocínio aplica-se à elaboração do projeto de pesquisa. Bons projetos potenciais, mal elaborados, podem ser aperfeiçoados para um melhor aproveitamento, transformando o próprio processo de avaliação numa oportunidade para o aprendizado.

Foi identificada claramente uma correlação negativa entre a nota do orientador e a nota final no relatório, considerando-se um ajustamento da curva da ordem de 50%. Quanto menor o desempenho do orientador, melhor o resultado do trabalho. A afirmação representa uma tendência. Verifica-se que, embora a correlação entre o professor e o aluno seja positiva esta não é significativa. Entre outras avaliações, permite-se inferir que o professor pesquisador adota o seu desempenho acadêmico como parâmetro de referência tendendo a estabelecer critérios mais rígidos de avaliação.

O padrão das notas atribuídas aos relatórios é comprovadamente independente do processo de seleção preliminar. Depreende-se tratar-se de dois processos absolutamente independentes, nos quais o primeiro considera somente a seleção para concessão da bolsa e representa a parte inicial do trabalho, enquanto o segundo

formaliza a realização do trabalho. Tais relatórios, freqüentemente, são executados pelo bolsista e avaliados pelo orientador de forma superficial. Não considerando uma generalização absoluta, entende-se que os relatórios não representam critérios de sucesso, mas um procedimento burocrático para dar satisfação às condições estabelecidas e encerramento formal do processo.

O processo preliminar de seleção das bolsas envolve uma grande carga de trabalho, aparentemente desnecessária, se a relação de concorrência pelas bolsas for de 1/1. Talvez bastasse eliminar aqueles que não atendessem aos requisitos mínimos. Reside seu principal benefício, entretanto, na discussão acadêmica que desencadeia, e no aspecto didático que a elaboração de um bom projeto representa. Critérios tão detalhados estendidos à elaboração do relatório final certamente trariam benefícios equivalentes, um melhor acompanhamento do processo e um resultado esmerado. Verifica-se, por outro lado, que a relação demanda/oferta atualmente é bastante disputada, justificando-se sobremaneira a adoção do procedimento.

É importante ressaltar que as análises quantitativas estão baseadas em dados levantados em 2007 para o período 2005 a 2006. Embora a diferença no tempo não seja muito grande, observa-se uma grande transformação no sistema, representando, mais do que tão somente um salto no volume de projetos, mas também, nas características do processo desenvolvido.

Constata-se também que, embora uma avaliação extremamente subjetiva e segundo o critério pessoal de cada orientador, o contato do aluno com o ambiente de pesquisa, as análises bibliográficas e de laboratório realizadas, além da confecção do relatório representem a oportunidade e tragam o benefício a que o programa se propõe. Nesse sentido, confirma-se a importância dos grupos de pesquisa – GEPEs, que permitem, sob a orientação dos professores do grupo, permear o ambiente de pesquisa e interagir com os colegas de nível mais avançado, receber e trocar influências.

Confirmando a idéia de que o processo é dinâmico, verifica-se um rápido aumento tanto da oferta, pelos órgãos gestores de recursos, como da demanda com a apresentação de projetos. O mecanismo reflete uma concorrência saudável, que deve resultar no aumento do padrão dos projetos apresentados.

A pesquisa permitiu ainda constatar o envolvimento dos docentes com o processo de desenvolvimento científico, tanto no nível de mestrado/doutorado como a incorporação das atividades de iniciação científica ao cotidiano acadêmico.

A empresa, pela sua origem com base estrangeira, pode prescindir do conhecimento de fronteira desenvolvido na universidade. Os investimentos em ciência e tecnologia ocorrem, na maior parte, a partir de suas bases de origem, relegando muito pouco investimento para tropicalização de produtos e, sobretudo, dos processos. À ciência é dedicada muito menor atenção que à cultura ou ao esporte.

Acredita-se que a universidade poderia contribuir mais para o processo ao invés de focar tão fortemente o aspecto acadêmico, sem a conseqüente realização dos projetos desenvolvidos, interrompendo-se a transferência do conhecimento. Enquanto também a empresa pudesse ser estimulada a participar das atividades acadêmicas. Um esforço organizado de aproximação desses dois vértices da sociedade, através de mecanismos governamentais deve tornar mais generalizada a prática que hoje ocorre esporadicamente por iniciativas pessoais e acelerar o desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade.

4.2 – Propostas para trabalhos futuros

Este modelo de pesquisa pode ser reproduzido em outros ambientes, ligados diretamente aos órgãos patrocinadores de programas de pesquisa, onde os critérios para avaliação de projetos podem ser aplicados, permitindo comprovar-se ou não as hipóteses levantadas e conclusões obtidas.

Considera-se ainda, que a pesquisa possa ser complementada através de uma avaliação qualitativa diretamente junto aos órgãos de fomento à pesquisa para observações mais conclusivas a respeito da eficácia do portfólio, que representa o conjunto de projetos aprovados e o alinhamento dos objetivos estratégicos previstos pelo órgão.

O presente trabalho representa um diagnóstico da situação encontrada na UNIFEI. Os programas de Iniciação Científica do CNPq e da FAPEMIG contemplam muitas outras instituições. Um estudo comparativo com outras instituições e ao longo do tempo, além do benefício sob o ponto de vista acadêmico, pode representar uma importante base de informações para tomada de decisão e definição de políticas futuras.

Constatou-se que existe uma forte correlação positiva entre o desempenho do aluno e a qualidade do projeto. Esta relação certamente não é linear e uma análise mais

aprofundada dessa curva pode apoiar a decisão pelo limite de corte do aluno, estabelecendo-se desde critérios mais simples como estabelecer o limite no quartil superior, de acordo com o comportamento da população, até uma análise mais criteriosa envolvendo perfil, formação e outros critérios de análise ponderada.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. M. *Sistema nacional de inovações no Brasil: uma análise introdutória a partir dos dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia*. Revista de Economia Política, v.16, n.3 p.63, jul./set. 1996.
- ARCHER, N. P; GHASEMZADEH, F. *An Integrated Framework for Project Portfolio Selection*. International Journal of Project Management, Vol.17, No.4, pp.207-216, 1999.
- CANTWELL, J. & JANNE, O. *Technological globalization and innovative centers: roles of corporate leadership and locational hierarchy*. Research Policy 28, 119, 1999.
- COSTA, I. *Empresas multinacionais e capacitação tecnológica na indústria brasileira*. Tese de Doutorado Unicamp Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S.; KLEINSCHMIDT, E. - *Portfolio Management for new products*. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1998.
- BRITO CRUZ, C. H. *A Universidade, a Empresa e a Pesquisa que o País precisa*. Parcerias Estratégicas, Brasília (Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Estudos Estratégicos) n. 8, maio 2000.
- BRYMAN. A. *Research methods and organization studies*. London, Unwin Hman, 1989.
- DE REYCK B., GRUSHKA-COCKAYNE Y., LOCKETT M., CALDERINI S.R.; MOURA M.; SLOPER A. *The impact of project portfolio management on information technology projects*. International Journal of Project Management 23, 524-537, 2005.
- DUNNING, J. H. *Multinational Enterprises and the globalization of innovatory capacity*. Research Policy, 23, p.67, 1994.
- ETZKOWITZ, H e LEYDESDORFF, L. *The Endless Transition: "A Triple Helix" of University-Industry-Government Relations*. Minerva, 36, 203-208, 1998.
- EDINGTON B e OUELLETTE, B. *Gerenciamento de Portfólio de Projetos, O Monte Everest dos Projetos*. Revista MundoPM, 13, fev/mar 2007.
- FLORIDA, R. *The globalisation of R&D: Results of a survey of foreign-affiliate R&D laboratories in the USA*. Research Policy 26, 85-103, 1997.
- FREEMAN, C.e SOETE, L. *The Economics of Industrial Innovation*. 3 ed. Cambridge: The MIT Press, 1997.
- FURTADO, C. *Um projeto para o Brasil*. Rio de Janeiro: Saga, 1968.
- FURTADO, C. *Cultura e desenvolvimento em época de crise*. 2.ed. Rio de Janeiro:Paz e Terra, 1984.
- FURTADO C. *Os desafios da nova geração*. Revista de Economia Política, v.24, n.4, out./dez. 2004.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Ed Atlas, 1987
- HENDRIKS, M.H.A.; VOETEN B. and KROEP L. *Resource Capacity Allocation and Planning in Practice*. Internacional Journal of Project Management Vol.17, No.3, p.181 -188, 1999.
- KERZNER, H. *Gestão de projetos - As melhores práticas*. São Paulo: Bookman, 2003
- IANNI, O. *A ditadura do grande capital*. São Paulo: Civilização Brasileira, 1981.
- LALL, S.; WIGNARAJA, G. *Foreign involvement by European firms and garment exports by developing countries*. Oxford : Queen Elizabeth House, International

LAHORGUE, M. A. ; SANTOS, M. E. R.; MELLO, J. M. C. *Economic Development Mission in Brazilian Universities. In: Triple Helix Conference – “The Capitalization of Knowledge: cognitive, economic, social & cultural aspects”*. Itália. Anais eletrônicos. Disponível em: <http://www.triplehelix5.com/pdf/A136_THC5.pdf>,2005

LESSA, C. *Quinze anos de política econômica*. São Paulo: Brasiliense, 1981.

LLORENS, F. A. *Desenvolvimento Econômico Local: caminhos e desafios para a construção de uma nova agenda política* Rio de Janeiro: BNDES, 2001.

LUNARDI, M. E. *Parques Tecnológicos: Estratégias de Localização em Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba*. Curitiba: Ed. do Autor, 1997.

MACILWAIN, C. GIBBONS, M. *Changing Patterns of University – Industry Relations*. Minerva, v. 38, nº. 3, p. 352-361, Setembro 2000.

MARTINS, C. E. *Balanced Score Card aplicado em Universidades Federais*. Dissertação de Mestrado, 2007

MARTINSUO, M. , LEHTONEN P. *Role of Single -Project Management in Achieving Portfolio Management Efficiency*. International Journal of Project Management 25, p. 56-65, 2007.

McGRATH, M. E.; ANTHONY, M. T; SHAPIRO, A. R. *Product development: success through product and cycle-time excellence*. Newton: Butterworth-Heinemann, 1992.

MORGENSTERN, O. *The question of national defense*. New York: Random Books, 1959.

MYRDAL, G. *Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas*. 2.ed. Rio de Janeiro: Saga, 1968.

NUSSENZVEIG, M. *Para que ciência no Brasil? Ciência & Tecnologia: alicerces do desenvolvimento*. Brasília, DF.: CNPq. Cap.2: O papel da C&T na sociedade brasileira, 1994.

PÁDUA, E. M. M. *Metodologia da Pesquisa: Abordagem Teórico-prática*. Papirus, Campinas – SP, 1996.

PAULA, J. A. de *Limites do desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil*. Revista de Economia Política, v.19, n.2, 1999.

PAVITT, K. *What makes basic research economically useful?* Research Policy, v.20, n.2, 1991.

PEARCE, R. D. *The Internationalization of Research and Development by Enterprise*. Macmillan, London, 1989.

PORTER, M.; STERN, S. *Inovação e Localização de Mãos Dadas*. HSM Management, n. 30, jan / fev 2002

PRPPG – *Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação*. Disponível em <http://www.ppg.unifei.edu.br/>, acesso em 18/11/2008.

PIBIC – *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq*. Disponível em <http://www.cnpq.br/programasespeciais/pibic/index.htm>, acesso em 18/11/2008

PROBIC – *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da FAPEMIG*. Disponível em <http://www.ppg.unifei.edu.br/cpq/probicfapemig.html>, acesso em 18/11/2008.

RIBEIRO, D. *O processo civilizatório: estudos de antropologia da civilização; etapas da evolução sócio-cultural*. 7.ed. Petrópolis: Vozes, 1983.

SABATO, J.;BOTANA, N. *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. Revista de la Integración, v.1, n.3, nov. 1968.

SCHUMPETER, J. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. São Paulo: Abril cultural, 1982.

SALOMON, M.F. B. *A política de patentes na relação empresa-universidade: o caso Cristália* – Dissertação de mestrado. UNIFEI, Itajubá, 2008.

SCHWARTZMAN, S. *Ciência, universidade e ideologia: a política do conhecimento*. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

SCHWARTZMAN, S. *É preciso ir à luta*. Revista Veja, Editora Abril, maio 2008.

SOUZA, G.S.; ALVES, E. & ÁVILA, A.F.D. *Technical efficiency in agricultural research*. Scientometrics, 1999.

SOUZA, G. S.; GOMES, E. G.; MAGALHÃES, ÁVILA, M. C.; A. F. D.. *Economic efficiency of Embrapa's research centers and the influence of contextual variables* Pesquisa Operacional No.1 Rio de Janeiro Jan./Apr. 2007.

TELLES M.H. C. e COSTA S.R.R. *Gestão de projetos de pesquisa financiados por órgãos de fomento, GEPROS*. Gestão de Produção, Operações e Sistemas Ano 3, nº 1, 2008

TOFFLER, A. e TOFFLER, H. *Criando Uma Nova Civilização, A Política da Terceira Onda*. Tradução de Alberto Lopes. 1ª ed. Rio de Janeiro / São Paulo: Record, 1999.

WHEELWRIGHT, S. C; CLARK, K. B. *Creating project plans to focus product development*. Harvard Business Review, Boston; mar/apr., 1992.

VARGAS, R. T. *Reflexões Sobre a Integração Universidade Empresa. Estudo de Caso Mestrado Profissionalizante*. XV Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica, , Águas de Lindóia, 1999.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Tradução de Grassi D. Bookman, Porto Alegre, 3ª Ed, 2005.

YIN, R. K., *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks, USA; Sage, 2ed, 1994.

Zander, I. *How do you mean 'global'? An empirical investigation of innovation networks in the multinational corporation*, Research Policy, 28, 1999.

APÊNDICE 1

Dados Consolidados

1 DADOS DO PROJETO										
ORDEM DE PESQUISA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PERÍODO:	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006
INSTITUTO OU DEPARTAMENTO:	1	1	1				1	4	4	4
FOMENTO:	CNPQ									
CURSO:	1	1	1	1	7	2	2	3	3	4
ORIENTADOR:	1	5	1	23	34	22	19	38	2	21
ORIENTADOR 2:		6	9	33					8	0
RELATOR:	30	7	7	3	20	3	37	43	40	46
GEPE:	1	2	1	1	1	1		3	4	5
2 AVALIAÇÃO DE MÉRITO DO PROJETO: (ANTES)										
Objetivo, Descrição e Justificativas	3	3	3	4	2	3	2	3	2	3
Relevância do Tema	3	3	3	4	2	3	2	3	3	3
Contribuição Tecnológica ou Científica	3	3	3	4	1	3	1	3	3	3
Qualidade da Revisão Bibliográfica	1	3	3	4	2	3	2	3	2	4
Cronograma de Trabalho	3	2	2	3	3	3	2	4	3	4
Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em Investigação Científica	3	3	3	4	1	4	1	3	3	3
Formação do aluno para desenvolver o trabalho	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Vinculação do Trabalho com as Linhas de Pesquisa do Orientador	4	5	5	4	3	3	3	3	4	5
Experiência do Orientador na Função de Coordenador	4	5	5	4	4	4	3	4	3	5
Qualidade de Produção Científica do Orientador nos últimos 2 anos	2	5	5	3	3	2	3	4	1	5
Metodologia Utilizada		2	3	4	2	3	1	3	3	4
Projeto	65	67	70	83	58	73	53	71	67	78
Bolsista	78	78	78	85	55	78	55	70	70	70
Orientador	77	100	100	80	72	72	70	80	65	100
MÉDIA:	73,3	81,7	82,7	82,7	61,7	74,3	59,3	73,7	67,3	82,7

1 DADOS DO PROJETO										
ORDEM DE PESQUISA:	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PERÍODO:	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006
INSTITUTO OU DEPARTAMENTO:	6	6	6	6	6	iesm	2	5		5
FOMENTO:	CNPQ									
CURSO:	6	5	5	5	5	4	8	4	9	3
ORIENTADOR:	42	43	16	13	45	26	50	25	27	11
ORIENTADOR 2:	0	0	0	0	0	48				
RELATOR:	11	56	40		46	51	53	7	7	
GEPE:	5	6	6	6	6	7	8	9	10	11
2 AVALIAÇÃO DE MÉRITO DO PROJETO: (ANTES)										
Objetivo, Descrição e Justificativas	3	4	3		5	4	3	3	2	
Relevância do Tema	3	4	3		5	4	4	4	3	
Contribuição Tecnológica ou Científica	4	4	1		5	4	3	3	3	
Qualidade da Revisão Bibliográfica	3	3	1		4	4	2	2	2	
Cronograma de Trabalho	4	4	2		4	4	4	4	4	
Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em Investigação Científica	3	4	2		5	4	4	4	4	
Formação do aluno para desenvolver o trabalho	3	4	3		4	4	3	3	2	
Vinculação do Trabalho com as Linhas de Pesquisa do Orientador	4	5	1		5	4	4	5	3	
Experiência do Orientador na Função de Coordenador	3	4	1		4	3	3	3	3	
Qualidade de Produção Científica do Orientador nos últimos 2 anos	2	3	1		4	3	2	2	2	
Metodologia Utilizada	3	4	1		5	3	3	3	3	
Projeto	75	85	53		98	83	79	65	69	
Bolsista	70	85	65		85	85	78	73	73	
Orientador	72	85	40		80	75	72	85	67	
MÉDIA	72,3	85,0	52,7		87,7	81,0	76,3	74,3	69,7	

1 DADOS DO PROJETO								
ORDEM DE PESQUISA:	20	21	22	23	24	25	26	27
PERÍODO:	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006	2005/2006
INSTITUTO OU DEPARTAMENTO:	5	5	5	5	5	5	5	5
FOMENTO:	CNPQ	CNPQ	CNPQ	CNPQ	CNPQ	CNPQ	CNPQ	CNPQ
CURSO:	3	7	10	5	4	4	9	
ORIENTADOR:	11	63	15	7	18	25	30	3
ORIENTADOR 2:								
RELATOR:		20	53	56	51	43	59	5
GEPE:	11	9	12	6	13	6	14	
2 AVALIAÇÃO DE MÉRITO DO PROJETO: (ANTES)								
Objetivo, Descrição e Justificativas		4		4	4	3	5	
Relevância do Tema		4		4	4	4	5	
Contribuição Tecnológica ou Científica		4		4	3	4	5	
Qualidade da Revisão Bibliográfica		3		4	3	3	4	
Cronograma de Trabalho		4		4	5	3	5	
Demonstração de que o aluno está sendo iniciado em Investigação Científica		4		4	5	5	3	
Formação do aluno para desenvolver o trabalho		3		4	5	4	4	
Vinculação do Trabalho com as Linhas de Pesquisa do Orientador		5		5	5	4	5	
Experiência do Orientador na Função de Coordenador		3		4	5	3	5	
Qualidade de Produção Científica do Orientador nos últimos 2 anos		4		3	2	3	5	
Metodologia Utilizada		4		4	4	4	5	
Projeto		83		85	83	81	98	
Bolsista		85		85	100	93	78	
Orientador		85		85	87	75	100	
MÉDIA		84,3		85,0	90,0	83,0	92,0	

1 DADOS DO PROJETO										
ORDEM DE PESQUISA:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 AVALIAÇÃO PARA ATRIBUIÇÃO DE CRÉDITOS										
ORIENTADOR										
Assiduidade e Disposição para fazer as tarefas solicitadas	100		80	100	90	100	95	90	100	80
Desempenho na realização das tarefas propostas	100		80	100	90	90	90	100	100	90
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	90		80	90	90	80	95	95	90	80
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	100		80	90	90	90	95	100	90	80
AVALIADOR INDICADO	4		6	32	35	32	36	39	8	41
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	90		80	90	90	90	95	90	95	85
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	100		80	100	90	90	98	98	95	85
Número de horas			780	780	780	780	780	780	780	780
Créditos Concedidos			26	26	26	26	26	26	26	26
Nota Geral	88,75		80	95	90	90	95	96	95	83,75
(XM= 90,88) Nota Orientador	97,5		80	95	90	90	0	0	95	82,5
(XM = 89,80) Nota Avaliador convidado	80		80	95	90	90	90	0	95	85
4 CONSIDERAÇÕES DO PESQUISADOR										
SUCESSO/FRACASSO	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2
QUALIDADE DOS DADOS	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1
OBSERVAÇÕES	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

1 DADOS DO PROJETO										
ORDEM DE PESQUISA:	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3 AVALIAÇÃO PARA ATRIBUIÇÃO DE CRÉDITOS										
ORIENTADOR										
Assiduidade e Disposição para fazer as tarefas solicitadas	100	70	85	70	100	100	80	100	90	
Desempenho na realização das tarefas propostas	100	90	85	70	100	100	95	95	90	
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	95	70	95	90	100	90	90	90	90	
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	95	70	95	80	100	100	95	95	90	
AVALIADOR INDICADO	7	45	47	16	49	52	58	54	87	
			<u>47</u>	<u>44</u>	<u>49</u>	<u>52</u>	<u>52</u>	<u>54</u>	<u>52</u>	
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	95	70	91	90	100	98	85	95	80	
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	95	70	93	80	100	98	85	90	80	
Número de horas	780	780	780	780	780	780	780	780	780	
Créditos Concedidos	0	26	26	26	26	26	26	26	26	
Nota Geral	95	73	92	81	100	98	88	92,5	85	
(XM = 90,88) Nota Orientador	0	0	90	77,5	100	98	90	95	90	
(XM = 89,80) Nota Avaliador convidado	95	70	93	85	100	98	85	92,5	80	
4 CONSIDERAÇÕES DO PESQUISADOR										
SUCESSO/FRACASSO	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1
QUALIDADE DOS DADOS	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
OBSERVAÇÕES	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1

1 DADOS DO PROJETO										
ORDEM DE PESQUISA:	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3 AVALIAÇÃO PARA ATRIBUIÇÃO DE CRÉDITOS										
ORIENTADOR										
Assiduidade e Disposição para fazer as tarefas solicitadas	95	80	100	85	100	90	60	100	80	100
Desempenho na realização das tarefas propostas	95	80	100	95	100	90	70	100	80	100
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	95	80	100	90	100	80	90	100	80	100
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	95	80	100	90	100	95	100	100	80	100
AVALIADOR INDICADO	46	55	45	57	58	46	90	84	53	8
	52	55	45	57	52	46	52	52	52	
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	80	90	90	90	100	80	90	100	80	100
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	80	100	90	90	100	90	100	100	80	100
Número de horas	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780
Créditos Concedidos	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Nota Geral	88	88	88	90	100	87	86	100	80	100
(XM+ 90,88) Nota Orientador	95	80	100	90	100	89	80	100	80	100
(XM = 89,80) Nota Avaliador convidado	80	95	90	90	100	85	95	100	80	100
4 CONSIDERAÇÕES DO PESQUISADOR										
SUCESSO/FRACASSO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
QUALIDADE DOS DADOS	1	0	1	1	1	1	1	5	5	5
OBSERVAÇÕES	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0

1 DADOS DO PROJETO										
ORDEM DE PESQUISA:	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3 AVALIAÇÃO PARA ATRIBUIÇÃO DE CRÉDITOS										
ORIENTADOR										
Assiduidade e Disposição para fazer as tarefas solicitadas	95	100	80	100	80	90	90	80	100	90
Desempenho na realização das tarefas propostas	95	100	80	100	90	90	90	80	100	90
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	90	95	85	90	90	95	90	90	100	90
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	90	95	85	90	90	100	90	90	100	90
AVALIADOR INDICADO	91	58	6	82	6	35	89	92	84	49
		52								
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	95	100	95	85	85	95	90	90	90	90
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	100	95	85	85	95	95	90	80	90	90
Número de horas	780	780	780	780	780	780	780	780	780	780
Créditos Concedidos	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Nota Geral	95	97,5	86,5	92,5	89	95	90	85	95	90
(XM+ 90,88) Nota Orientador	92,5	97,5	83	95	90	95	90	85	100	90
(XM = 89,80) Nota Avaliador convidado	97,5	97,5	90	90	90	94	90	85	90	90
4 CONSIDERAÇÕES DO PESQUISADOR										
SUCESSO/FRACASSO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
QUALIDADE DOS DADOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OBSERVAÇÕES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1 DADOS DO PROJETO										
ORDEM DE PESQUISA:	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
3 AVALIAÇÃO PARA ATRIBUIÇÃO DE CRÉDITOS										
ORIENTADOR										
Assiduidade e Disposição para fazer as tarefas solicitadas	100	80	70	100		95	100	100	90	90
Desempenho na realização das tarefas propostas	100	80	80	100		95	90	100	90	80
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	100	80	80	90		95	90	90	100	90
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	100	80	90	90		95	90	90	100	80
AVALIADOR INDICADO	85	84	84	83		26	70	70	86	81
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	90	80	70	90		90	100	90	100	85
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	100	80	80	90		90	95	90	100	80
Número de horas	780	780	780	780		780	780	780	780	780
Créditos Concedidos	26	26	26	26		26	26	26	26	26
Nota Geral	97,5	80	77,5	93		92,5	95	93	98	84
(XM+ 90,88) Nota Orientador	100	80	80	95		95	93	95	95	85
(XM = 89,80) Nota Avaliador convidado	95	80	75	90		90	97	90	100	82,5
4 CONSIDERAÇÕES DO PESQUISADOR										
SUCESSO/FRACASSO	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
QUALIDADE DOS DADOS	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
OBSERVAÇÕES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1 DADOS DO PROJETO									
ORDEM DE PESQUISA:	51	52	53	54	55	56	57	58	59
3 AVALIAÇÃO PARA ATRIBUIÇÃO DE CRÉDITOS									
ORIENTADOR									
Assiduidade e Disposição para fazer as tarefas solicitadas	90	100	80	100	80	95	95	95	100
Desempenho na realização das tarefas propostas	90	90	80	100	80	95	95	95	90
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	90	90	90	95	80	90	70	70	90
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	90	90	90	100	80	90	90	90	80
AVALIADOR INDICADO	80	7	43	79	76	76	47	47	78
Qualidade do Relatório (edição, português, apresentação, etc)	100	80	80	95	80	90	92	89	95
Qualidade do Relatório (aspecto técnico e científico)	80	80	90	100	80	90	88	85	85
Número de horas	780	780	780	780	780	780	780	780	780
Créditos Concedidos	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Nota Geral	90	86,5	85	98,25	80	91	89	87,3	90
(XM+ 90,88) Nota Orientador	90	93	85	99	80	93	87,5	87	90
(XM - 89,80) Nota Avaliador convidado	90	80	85	97,5	80	90	90	90	90
4 CONSIDERAÇÕES DO PESQUISADOR									
SUCESSO/FRACASSO	1	1	1	1	1	1	1	1	1
QUALIDADE DOS DADOS	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OBSERVAÇÕES	0	0	0	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE 2 – PROTOCOLO DE ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS

A entrevista procura atender à estruturação proposta por Archer e outros(1999) que contempla: alinhamento estratégico; avaliação de projetos; e construção do portfólio. Aspectos relacionados ao **ALINHAMENTO ESTRATÉGICO** do projeto e do programa na UNIFEI com os objetivos do órgão de fomento. As questões, abertas, tinham os seguintes focos:

- 1) As estratégias do programa de IC na UNIFEI estão alinhadas com as estratégias dos órgãos de fomento?
- 2) As estratégias do programa de IC estão alinhadas com as estratégias da própria UNIFEI?
- 3) Os alunos de IC têm dado continuidade ao desenvolvimento acadêmico e desenvolveram projetos de pós-graduação?
- 4) Qual o envolvimento dos professores de programas de pós-graduação que orientam IC? Existe conflito de interesses estratégicos?

Com relação à **AVALIAÇÃO DOS PROJETOS**:

- 1) Considera os critérios para avaliação de projetos de IC justos e de utilidade para o processo?
- 2) O que pensa do critério de utilizar o coeficiente de desempenho formal do aluno como nota de corte do projeto;
- 3) Sugere outro critério de corte com base no aluno?

Para a **CONSTRUÇÃO DO PORTFÓLIO**:

- 1) Considera que o conjunto de projetos aprovados pode obter os melhores resultados possíveis?
- 2) Considera que os critérios de avaliação dos projetos para o Programa de IC – UNIFEI atendem aos interesses dos órgãos de fomento?