

A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO ESTADO DO RIO DE
JANEIRO: Um olhar nas Engenharias

MATHEUS SEPULVIDA PERES MONTEIRO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

ABRIL – 2012

A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO: Um olhar nas Engenharias

MATHEUS SEPULVIDA PERES MONTEIRO

Dissertação apresentada ao Centro de
Ciência e Tecnologia da Universidade
Estadual do Norte Fluminense Darcy
Ribeiro como um dos requisitos para a
obtenção do título de Mestre em
Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Manuel Antonio Molina Palma

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

ABRIL – 2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do CCT / UENF

38/2012

Monteiro, Matheus Sepulvida Peres

A relação universidade-empresa no Estado do Rio de Janeiro: um olhar nas engenharias / Matheus Sepulvida Peres Monteiro. – Campos dos Goytacazes, 2012.

x, 110 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) --Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Engenharia de Produção. Campos dos Goytacazes, 2012.

Orientador: Manuel Antonio Molina Palma.

Área de concentração: Gerência da produção.

Bibliografia: f. 96-103.

1. Competitividade 2. Conhecimento 3. Inovação 4. Cooperação 5.

Universidade-empresa 6. Estatística não-paramétrica I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Engenharia de Produção II. Título

CDD 658.4063

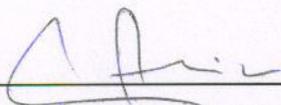
A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: Um
olhar nas Engenharias

MATHEUS SEPULVIDA PERES MONTEIRO

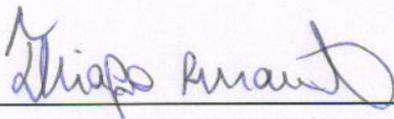
Dissertação apresentada ao Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção..

Aprovada em 9 de abril de 2012.

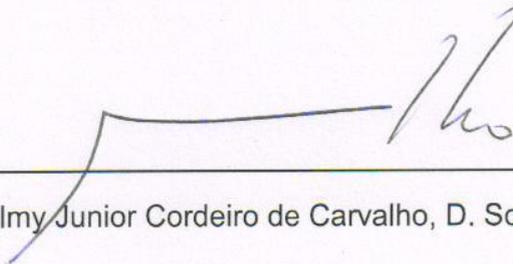
Comissão examinadora:



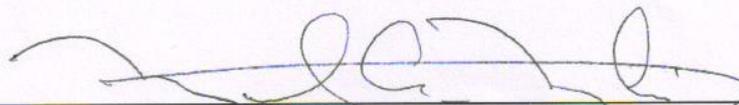
Profº. José R. Arica Chavez, D. Sc. - UENF



Profº. Thiago Borges Renault, D. Sc. - UFRRJ



Profº. Almy Junior Cordeiro de Carvalho, D. Sc. - UENF



Profº. Manuel Antonio Molina Palma, D. Sc. - UENF - Orientador

RESUMO

A capacidade de inovar é um recurso de grande importância na determinação do sucesso que um indivíduo ou empresa possa ter em seus empreendimentos. Porém, a inovação é algo de difícil obtenção, estando relacionada tanto ao uso de diversos ramos de conhecimento, bem como a um alto grau de incerteza. Sendo assim, é preciso encontrar maneiras de se aumentar a eficácia de pesquisas para alcançar o status de inovação. Como as universidades são grandes centros de conhecimento, além de terem em seu cerne uma vasta variedade de disciplinas, elas apresentam grande potencial para a geração de inovações. Contudo a inovação não se trata apenas de novos conhecimentos, mas também de uma aplicação útil dos mesmos. Porém, esta visão focada na aplicação do conhecimento é pouco difundida nos meios acadêmicos, mais focados na expansão de suas fronteiras. Deste modo, uma maneira de se potencializar a capacidade inovativa das universidades seria possibilitada ao aliar esta visão voltada para a criação de novos conhecimentos, típico da área acadêmica, com a necessidade de aplicar tais conhecimentos de uma forma útil, típico da visão empresarial. Sendo assim, este trabalho analisou a influência que a cooperação Universidade-Empresa tem sobre o número de inovações geradas nas universidades. Para tanto foi feito um levantamento (*survey*), tendo como recorte populacional os professores das áreas de engenharia das universidades públicas do Estado do Rio de Janeiro. Os dados obtidos foram analisados utilizando ferramentas da estatística não paramétrica. Quanto à análise de concordância, observou-se que os professores das diversas áreas de engenharia apresentam uma opinião semelhante acerca do grau de importância das variáveis estudadas. No entanto, a principal contribuição deste estudo foi mostrar que há forte indício de que os professores que realizam parcerias com o setor produtivo potencializam sua capacidade de inovar, bem como facilitam futuros contatos com o mesmo.

Palavras-chave: Competitividade, conhecimento, inovação, cooperação, universidade-empresa, estatística não-paramétrica.

ABSTRACT

The ability of innovate is a resource of great importance in determining the success which an individual or company may have in their endeavors. However, innovation is something difficult to obtain, usually related with the usage of many fields of knowledge and also with a high amount of uncertainty. Therefore, new ways of increasing the effectiveness of researches are needed in a way to make them achieve the innovation status. Because universities are major centers of knowledge, and have in their core a wide variety of disciplines, they have great potential for the generation of innovations. However innovation is not just about new knowledge, but also imply in a useful application of it. Despite that, this view focused in the knowledge application is rarely spread at the academic circles, which are more focused on the expansion of the knowledge borders. Thus, one way of enhance the innovative capability of the universities would be made possible by combining this mindset focused in the creation of new knowledge, typical of the academic area, with the need of applying this knowledge in a useful manner, typical of the corporate vision. Therefore, this work examined the influence that the University-Industry cooperation has on the number of innovations generated in the universities. With this purpose a survey was applied, using as population the professors of public universities of the Rio de Janeiro State. The data obtained through this survey were analyzed using non-parametric statistical tools. According with the concordance analysis, it was observed that professors of the many engineering fields who answered the survey have a similar opinion about the importance degree of the variables studied. However, the main contribution of this study was to show that there is strong evidence that the professors who carry out partnerships with industry enhance their ability to innovate, and facilitate future contacts with this sector.

Keywords: Competitiveness, knowledge, innovation, cooperation, university-industry, non-parametric statistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Geração de Conhecimento.....	16
Figura 2 - Modelo de Criação de Conhecimento de Nonaka e Takeuchi em quatro estágios.....	18
Figura 3 - Exemplo de Sistema de Inovação sob a ótica da Hélice Tríplice aplicado a realidade Fluminense	24
Figura 4 - Modelo Linear de ligação entre pesquisa e produção.....	27
Figura 5 - Relação entre a geração de inovações nas universidades e o grau de cooperação entre estas instituições e o setor produtivo.....	42
Figura 6 - Fatores críticos para a inovação dentro das universidades e sua relação com o número de inovações geradas.....	43
Figura 7 - Relação entre o desenvolvimento regional através da cooperação entre esferas e o número de inovações.....	47
Figura 8 - Relação entre os fatores críticos para a cooperação entre indústria e universidades e o número de cooperações atuais.....	49
Figura 9 - Percentual de respondentes (esquerda) e de participantes (direita) de acordo com a universidade a qual pertencem.....	74
Figura 10 - Diagrama de correlação entre as variáveis do problema.....	79
Figura 11 - diagrama de causa e efeito das variáveis do estudo.....	85
Figura 12 - Relação entre a variável THX com ILO e ORP.....	87

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Variáveis independentes do modelo.....	54
Quadro 2 - Variáveis dependentes do modelo.....	54
Tabela 1 - Alpha de cronbach geral e para cada variável excluída.....	64
Tabela 2 - Ordenação das variáveis relacionadas ao número de ligações com o setor produtivo.....	76
Tabela 3 - Ordenação das variáveis relacionadas ao número de inovações geradas de pesquisas universitárias.....	77
Tabela 4 - Variáveis críticas em relação a inovação que apresentaram baixa significância.....	86
Tabela 5 - Variáveis críticas em relação ao número de ligações com o setor produtivo que apresentaram baixa significância.....	86
Tabela 6 - Desempenho médio das variáveis do estudo segundo a opinião dos respondentes.....	87

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 2 O PAPEL DO CONHECIMENTO NO DESENVOLVIMENTO.....	15
2.1 O Conhecimento e seu Gerenciamento	15
2.2 Melhorando o Processo de Geração de Conhecimento através da P&D.....	20
2.3 O Papel da Transferência de Conhecimento no Desenvolvimento Econômico.....	22
CAPÍTULO 3 FATORES CRÍTICOS PARA A INOVAÇÃO NAS UNIVERSIDADES	26
CAPÍTULO 4 COOPERAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA E O SETOR PRODUTIVO	32
4.1 Motivadores e Barreiras para a Cooperação entre Universidades e Empresas.....	34
4.2 Fatores Críticos para a Cooperação entre Universidades e Empresas	38
CAPÍTULO 5 VARIÁVEIS DE ESTUDO	42
CAPÍTULO 6 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	55
6.1 Etapas da Pesquisa.....	57
6.2 Definição da População e da Amostra.....	59
6.3 Instrumento para Coleta de Dados.....	60
6.4 Validação e Pré-teste	62
6.5 Coleta de Dados	65
6.6 Métodos de Análise.....	67
6.7 Limitações do Estudo	72
CAPÍTULO 7 ANÁLISE DOS DADOS	74
7.1 Análise do Coeficiente W de Kendall	75
7.2 Relações Significantes segundo o Coeficiente de Correlação de Spearman	78
7.3 Análise das Principais Relações não significativas segundo o Coeficiente de Correlação de Spearman.....	85
CAPÍTULO 8 CONCLUSÕES	91
8.1 Considerações Finais	91
8.2 Limitações da Pesquisa.....	94

8.3	Sugestões para próximos trabalhos	95
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
	Apêndice A – Questionário utilizado no levantamento.....	104
	Apêndice B - Matriz dos Coeficientes de Correlação de Speaman	111

Capítulo 1

Introdução

Com o surgimento do novo paradigma econômico baseado no conhecimento, este se tornou um dos principais ativos das empresas. Segundo Lundvall (1997), a “economia do conhecimento” deriva de observações feitas a partir da segunda guerra mundial, que mostraram que os processos produtivos se apoiam e dependem cada vez mais em atividades relacionadas ao conhecimento. Para Armbrecht *et al.* (2001, p. 28), “o conhecimento é largamente reconhecido como importante fonte de vantagem competitiva, sendo os bens tangíveis representados como sendo uma manifestação de uma fração deste conhecimento”.

O diretor do Sebrae/RJ Cezar Vasquez, declarou em 2007 que “O desenvolvimento sócio econômico de nosso país passa, inevitavelmente, pela transformação de informações em conhecimento útil, que propicie o desenvolvimento tecnológico” (REINC, 2008, p. 11). Além disso, segundo De Geus (1988) *apud* Miller e Morris (1999, p.16), “aprender mais rápido que seus competidores poderá ser a única vantagem competitiva sustentável”.

À medida que a velocidade com que as mudanças ocorrem vem aumentando, cria-se uma necessidade ininterrupta de inovar de modo a evitar a obsolescência. Isto implica que com o passar do tempo, será dada uma importância cada vez maior para o gerenciamento do conhecimento e à

inovação. A importância da inovação fica evidente na declaração feita em 2007 pelo secretário executivo da Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, Armando Clemente, ao dizer que “hoje, tecnologia e inovação são elementos estratégicos de desenvolvimento”. Ele também complementou dizendo que “não há dúvidas que possuir capacidade de renovar processos e produtos é um fator essencial para o setor produtivo que pretende alcançar sucesso em um mundo cada vez mais competitivo e integrado” (REINC, 2008, p. 11).

Segundo Armbrecht *et al.* (2001, p. 30), “a inovação é a exploração bem sucedida de ideias para criar produtos ou serviços novos e úteis”. É um processo que se inicia por meio de um indivíduo ou equipe que, ao perceberem uma determinada necessidade de mercado, tentam criar novas maneiras de supri-las com a aplicação do conhecimento desenvolvido até então. Ainda segundo eles, o conhecimento é um catalisador crítico para a criatividade e para a subsequente inovação, por proporcionar meios pelos quais ideias inovativas podem ser capturadas, compartilhadas e testadas.

Porém, o processo inovativo é extremamente complexo, como pode ser constatado através do seguinte trecho do trabalho de Kline e Rosenberg (1986, p. 302):

“a inovação é complexa, incerta, de certa forma fora de ordem e sujeita a mudanças de vários tipos. Ela também é difícil de medir e demanda uma coordenação estreita com conhecimentos tecnológicos e um excelente julgamento de mercado de modo a satisfazer restrições tecnológicas, econômicas e de outros tipos, todas simultaneamente” (tradução livre).

Sendo assim, para se obter um número maior de inovações, é necessária a cooperação de instituições distintas ligando, por exemplo, o meio empresarial ao acadêmico. No lado empresarial tenta-se encontrar as necessidades do mercado para supri-las, enquanto o acadêmico produz novos conhecimentos que, de modo direto ou indireto, auxilia o alcance deste objetivo.

Uma das propostas já feitas para demonstrar a necessidade de uma interação entre instituições distintas foi o “Triângulo de Sabato”, muito difundido na América Latina durante os anos 60 (ETZKOWITZ *et al.*, 2000). Segundo

Plonski (1995), ao criarem este modelo em 1968, Jorge Sábato e Natálio Botana tinham como preocupação principal a superação do subdesenvolvimento presente na América Latina através de ações no campo da pesquisa científico-tecnológica.

Esta abordagem enfatizou o poder do estado como líder na reestruturação da interação entre instituições de pesquisa e as empresas, de modo a facilitar a transferência de tecnologia e gerar desenvolvimento. Porém, devido a esta hierarquia, o modelo acabou por fomentar a criação de laços unilaterais, nos quais o estado tomava suas decisões sem levar em conta a retroalimentação das demais entidades envolvidas, do setor produtivo (empresa) e científico-tecnológico (universidades e instituições de pesquisa).

Segundo Etzkowitz *et al.* (2000), As agências do governo que usavam esta abordagem para nortear suas pesquisas, eram levadas a ter que “adivinhar” quais áreas potencialmente úteis de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) poderiam ajudar o setor produtivo. Porém, na maioria das vezes, eles empreendiam pesquisas que não eram convertidas em produtos comercializáveis.

Em contrapartida, Sábato e Botana já nos anos 60 destacavam a necessidade de haver uma articulação maior entre universidades e empresa, sendo esta interação fundamental para o desenvolvimento da sociedade (RIBEIRO e ANDRADE, 2007). Um modelo mais completo que também leva em conta o papel do Estado (federal, estadual e/ou municipal) em conjunto com a indústria (setor produtivo) e instituições de pesquisa (no caso universidades), é o modelo da *Triple Helix* (Hélice Tripla), proposta por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff.

Segundo Stal e Fujimo (2005), a *Triple Helix* trata-se de uma evolução do triângulo de Sábato, ao mostrar que, além de ligações entre esferas institucionais distintas, cada uma delas passa a desempenhar algumas das funções antes exclusivas das outras duas. Além disto, considera a formação de redes entre as várias esferas institucionais formadas pelas hélices. Desta forma obtêm-se maior dinamismo na comunicação e aumenta-se a eficácia das ações

exercidas por cada esfera, ao passo que cada uma preenche as lacunas deixadas pelas demais, adotando uma postura mais flexível.

No caso brasileiro, a *Triple Helix* ainda se encontra num estado embrionário, pois cada uma das esferas institucionais se encontra muito apegadas as especificidades do seu ambiente, contribuindo pouco para preencher as lacunas deixadas pelos demais atores. Isto acaba dificultando a formação de redes eficazes entre o estado, universidades e empresa (STAL e FUJIMO, 2005).

Tendo em vista a necessidade de gerar mais inovações com o intuito de favorecer o desenvolvimento econômico, e a dificuldade de se criar laços entre instituições tão distintas, é importante saber por meio de quais processos estas ligações são formadas. Dentro deste contexto, este trabalho tentará responder a seguinte pergunta de pesquisa:

Como a cooperação entre o setor acadêmico e o empresarial pode auxiliar a capacidade inovativa das pesquisas realizadas em universidades fluminenses?

1.1 Objetivos

- Identificar variáveis (facilitadoras ou inibidoras) que se relacionam com as inovações geradas pelas pesquisas das universidades fluminenses.
- Identificar variáveis (facilitadoras ou inibidoras) relacionadas com a cooperação entre as universidades fluminenses e o setor produtivo.

Capítulo 2

O Papel do Conhecimento no Desenvolvimento

Este capítulo tem como objetivo mostrar a importância da geração e disseminação do conhecimento no processo inovativo. Primeiramente será mostrado como o conhecimento é gerado, segundo a visão de alguns autores. Em seguida será dado um foco no processo de criação e aplicação do conhecimento, a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), de modo a mostrar como esta deve ser abordada com o intuito de melhorar a aplicabilidade dos resultados de suas atividades. E por último será dado um foco no papel da transferência de conhecimento no auxílio do desenvolvimento econômico.

2.1 O Conhecimento e seu Gerenciamento

Segundo Brown e Duguid (2000) há pelo menos três distinções importantes entre informação e conhecimento: conhecimento pressupõe um conhecedor, o conhecimento é muito mais difícil de desvincular, transferir e compartilhar do que a informação; além de ser muito mais difícil de assimilar e entender do que a informação.

Para Miller e Morris (1999), o conhecimento é adquirido quando teoria, informação e experiência são integradas. Na concepção destes autores o processo de geração de conhecimento pode ser expresso no modelo abaixo (Figura 1).

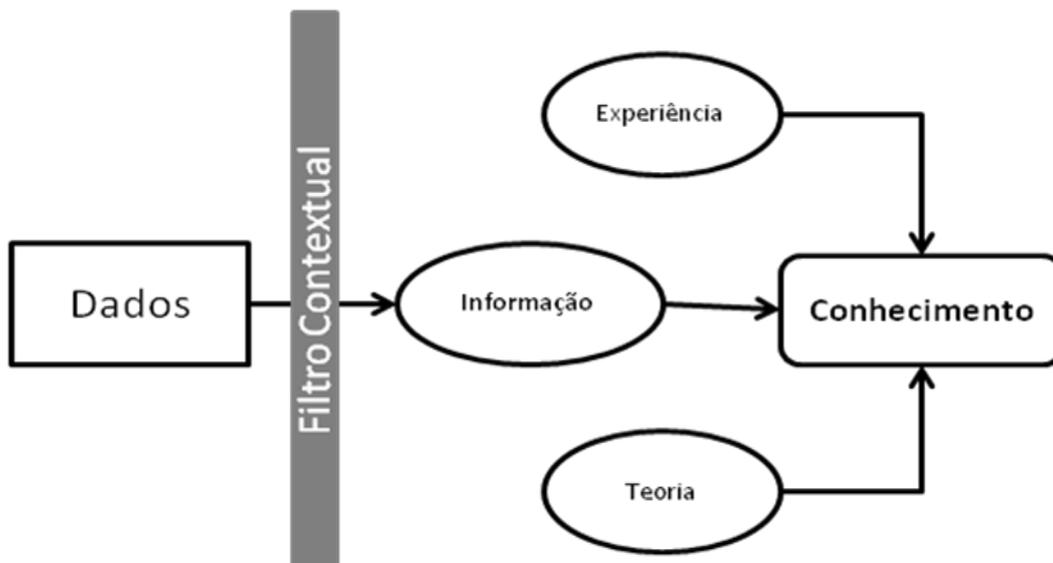


Figura 1: Modelo de geração de conhecimento
 Fonte: MILLER e MORRIS, 1999

No modelo mostrado na figura 1, os dados representam a informação bruta, sem uma contextualização. Podem ser simples medidas como peso, altura, número de habitantes, tempo, entre outros; porém uma característica dos dados é que estas medidas a princípio não são relacionadas a outros dados.

Ao se criar um contexto no qual os dados serão utilizados, estes passarão a ser relacionados a outros dados, transformando dados brutos em informação. Se um pesquisador mede o número de habitantes de uma cidade, ele obterá um dado, porém se ele relacionar o número de habitantes com o ano da medição obterá informação, onde poderá ser observado se a população cresceu, diminuiu ou manteve-se estável.

Porém, para gerar o conhecimento, a informação em si não é suficiente. Segundo Miller e Morris (1999), além dela é preciso acrescentar dois outros fatores relacionados ao uso da informação: teoria e experiência. Ao fazer uma relação entre dados diferentes gerando informação, o pesquisador pode gerar uma teoria para explicar como estes dados se relacionam. Porém a teoria está estritamente ligada à experiência, pois o nível de veracidade da teoria formulada depende da experiência do pesquisador tanto em estudos passados como na análise da atual teoria.

Por meio do modelo explicado acima, pode-se perceber que dois dos três fatores responsáveis pela geração de conhecimento (experiência e teoria) estão presentes principalmente na mente dos indivíduos. Daí as diferenças entre informação e conhecimento explicadas no início desta seção, principalmente no que concerne ao processo de transferência.

Da discussão que diferencia o conhecimento da informação deriva outra que se refere às formas de conhecimento existente. Segundo Small e Sage (2006), a maioria dos autores distingue o conhecimento em dois tipos: tácito e explícito. O conhecimento explícito é o conhecimento que pode ser codificado. Ele é mais formal e sistemático e muitas vezes encontrado em livros, repositórios de empresas, banco de dados e programas de computador. O conhecimento tácito, que é altamente pessoal, é difícil de articular e enraizado primariamente em experiências pessoais (POLANYI, 1966 *apud* SMALL e SAGE, 2006). Nonaka (1991) expande este conceito de conhecimento tácito e o descreve como composto parcialmente de habilidades técnicas tendo também uma dimensão cognitiva que consiste em modelos mentais, crenças e perspectivas arraigadas.

Além do elemento tácito ou inerente a cada indivíduo, outro fator importante para o conhecimento é a interação entre os “conhecedores”, que ao interagirem geram oportunidades de se criar mais conhecimento. Este fato foi abordado no estudo de Nonaka e Takeuchi (1995), por meio do modelo mostrado na figura 2 abaixo.



Figura 2: Modelo de criação de conhecimento de Nonaka e Takeuchi em quatro estágios.
Fonte: Nonaka e Takeuchi (1995)

Neste modelo, a geração do conhecimento pode dar início em qualquer um dos estágios, pois o que importa para sua criação é a quantidade de vezes em que o ciclo se completa.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1995), cada uma das etapas mostradas acima se refere às formas como os conhecimentos tácitos e explícitos interagem. A etapa da socialização refere-se à geração de conhecimento criado pela interação dos envolvidos em determinada atividade utilizando seus conhecimentos pessoais (tácito para tácito). A externalização ocorre quando alguém tenta traduzir o conhecimento adquirido na fase de socialização (normalmente utilizados de um modo informal) para algo tangível, escrito, replicável (tácito para explícito).

A combinação ocorre quando há uma integração dos conhecimentos que foram externalizados através de uma revisão bibliográfica, por exemplo, auxiliando a formação de novos conhecimentos (explícito para explícito). À medida que novas práticas passam a fazer parte do dia-a-dia das pessoas, novos conhecimentos são internalizados pelos indivíduos, de modo a adequá-los ao novo paradigma (explícito para tácito), assim completando o ciclo.

Apesar da teoria por trás do modelo explicitado acima não ser difícil de ser compreendida, a implementação de formas de acelerar o processo de

geração e transferência de conhecimento pode ser bem mais complicada, principalmente devido a fatores culturais (SMALL e SAGE, 2006; STAL e FUJIMO, 2005). Por exemplo, em empresas onde há competitividade entre os trabalhadores ou limitações na comunicação, a pré-disposição para o compartilhamento de informações ou conhecimento será reduzida, dificultando assim a evolução do ciclo proposto por Nonaka e Takeuchi (1995).

Para aumentar a eficácia dos processos de geração e disseminação do conhecimento foi criado o Gerenciamento do Conhecimento. Alavi e Leidner (1999) *apud* Small e Sage (2006) definem o gerenciamento do conhecimento como sendo um processo organizacional sistemático, especificado para adquirir, organizar e comunicar tanto o conhecimento tácito quanto explícito. Small e Sage (2006) completam que o gerenciamento do conhecimento também trata do contexto e do ambiente para a aquisição, representação, transformação, compartilhamento e uso do conhecimento.

Estes fatores do gerenciamento do conhecimento são importantes, pois segundo Ambrecht *et al.* (2001), há um reconhecimento geral de que se devem encorajar os indivíduos a interagirem, colaborarem, ensinarem e aprenderem uns com os outros. Deste modo é criado conhecimento coletivo útil através da soma dos conhecimentos individuais. É importante salientar que a concentração do conhecimento por um pequeno número de pessoas (no nível organizacional) ou de empresas (no nível regional), propicia a formação de gargalos que limitarão a capacidade produtiva em ambas às situações (COOKE, 2005), dificultando assim o desenvolvimento.

No que se refere ao gerenciamento do conhecimento, Ambrecht *et al.* (2001) também dizem que este pode ser facilitado por três capacitadores:

- Cultura;
- Infraestrutura; e
- Tecnologia da Informação (TI).

Estes capacitadores então podem ser entendidos como estritamente ligados ao modelo de geração de conhecimento proposto por Nonaka e Takeuchi (1995) da seguinte forma: a cultura pode facilitar ou dificultar a criação e disseminação do conhecimento pois ela definirá o grau com o qual os indivíduos se relacionam (socialização), buscam novos conhecimentos de acordo com a base existente (combinação), decodificam o conhecimento existente na mente de cada um (externalização) e quão abertos estes estão para renovar seus conceitos (internalização).

Além do fator cultural, é necessário que o ambiente seja favorável tanto para a geração como transferência do conhecimento, sendo preciso que a infraestrutura oferecida para os indivíduos dentro de uma universidade, empresa ou região favoreça uma cultura de cooperação. Segundo Armbrecht *et al.* (2001), dentro de um setor produtivo isto pode ser conseguido ao se alterar tanto a estrutura organizacional (tornando-a mais horizontal) como as instalações físicas (com o uso de espaços mais abertos que favoreçam o contato entre os indivíduos).

Por fim, a tecnologia da informação também pode facilitar cada uma das quatro etapas propostas por Nonaka e Takeuchi (1995), porém mais diretamente nas de externalização e combinação. Na externalização, o conhecimento que passou a ser codificado pode ser armazenado em bancos de dados com o intuito de disseminá-los dentro de um setor produtivo ou região. Na combinação, o uso de diversos bancos de dados pode ser combinado para a criação de novos conhecimentos.

2.2 Melhorando o Processo de Geração de Conhecimento através da P&D

Como visto na sessão anterior, a cooperação e o *feedback* são cruciais no processo de geração e a transferência do conhecimento. Porém, um outro aspecto ainda não discutido mas ainda assim muito importante, é a aplicação bem sucedida do conhecimento gerado.

Um bom exemplo do processo que vai da geração à aplicação do conhecimento pode ser encontrado dentro do ramo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Miller e Morris (1999) mostraram em seu trabalho que a evolução das práticas de P&D pode ser dividida em gerações. A primeira consistia na produção de conhecimento dentro dos centros de pesquisa, sem levar em conta o contexto onde estes estavam inseridos ou o mercado. Sendo assim, os cientistas faziam suas pesquisas dentro das áreas que lhes eram convenientes. Esta forma de fazer pesquisa tem muito a ver com o modelo linear de pesquisa mostrado por Kline e Rosenberg (1986) em seu trabalho, e que será explicado mais adiante.

Na P&D de segunda geração, começa-se a aplicar métodos de seleção dos projetos de pesquisa, baseados no contexto em que o centro de P&D atua. Assim, passa-se a priorizar as pesquisas que se relacionam com a competência central de um empreendimento, porém ainda sem levar em conta as necessidades dos clientes. Já na terceira geração começa-se a levar em conta fatores que vão além das necessidades atuais do setor produtivo, encarando os impactos das decisões de pesquisa no longo prazo. Sendo assim, fatores como risco financeiro e o planejamento estratégico ganham notoriedade neste cenário.

Neste tipo de pesquisa e desenvolvimento começa-se a levar em consideração as necessidades dos clientes para direcionar os projetos de P&D, porém apenas no nível explícito. Sendo assim não são levadas em conta as necessidades de cunho mais subjetivo, como aquelas que os clientes têm, porém não sabem exteriorizar. Finalmente a quarta geração de P&D surge da convergência entre os vetores tanto da prospecção de novos mercados, como de novas tecnologias, passando também a levar em conta as necessidades latentes dos clientes para direcionar os projetos de pesquisa.

É interessante mostrar como o processo de P&D evoluiu com o passar do tempo, pois mostra a necessidade de haver colaboração entre os atores envolvidos na geração de conhecimento. Isto se deve ao fato das novas tecnologias ter um caráter cada vez mais multidisciplinar (UN *et al.*, 2010).

Além disto, mostra a importância que deve ser dada ao *feedback* em cada etapa do processo de pesquisa, devido ao alto grau de incerteza associado a inovação (KLINE e ROSENBERG, 1986), que poderá ditar quando vale a pena dar seguimento a determinada pesquisa.

2.3 O Papel da Transferência de Conhecimento no Desenvolvimento Econômico

Antes de entrar na questão do desenvolvimento econômico, é importante salientar que por muito tempo este foi medido apenas através da riqueza gerada em determinado país. Este tipo de raciocínio vigorou por muito tempo por influência da obra de Adam Smith, “A Riqueza das Nações”. Sendo assim, o crescimento econômico tem mais a ver com o aumento dos valores de variáveis de cunho puramente econômicos, como o Produto Interno Bruto (PIB), que apenas mostra quanta riqueza foi produzida num país em um ano. Porém este medidor não consegue captar fatores importantes relativos ao bem estar humano, como a distribuição de renda, saúde, educação, entre outros; que poderiam caracterizar de melhor forma o nível de desenvolvimento que uma sociedade alcançou.

Com este intuito, novas formas de medidas foram desenvolvidas para capturar além de variáveis econômicas, variáveis sociais. Um bom exemplo é o IDH (índice de desenvolvimento humano) que mede o PIB *per capita*, corrigido a seguir pelo poder de compra da moeda de cada país, pela longevidade e educação (BOUTROS-GHALI, 1995). Atualmente o conceito de desenvolvimento tende a ir além do que autores como Schumpeter e Adam Smith propuseram, dando então maior importância a diversos fatores que estão relacionados à melhoria da condição humana (BOISIER, 2001). Segundo este autor, variáveis relacionadas ao nível de pobreza, desemprego e equidade são fundamentais para compreender o grau de desenvolvimento de uma nação.

Como já foi dito, a capacidade inovativa das empresas é determinante para sua competitividade. Isto significa que em regiões onde a aquisição e aplicação de novos conhecimentos são realizadas num ritmo mais acelerado,

haverá maior propensão ao desenvolvimento, pois poderão ser criados e mantidos um maior número de postos de trabalho, além da melhoria da renda dos indivíduos localizados em regiões inovadoras.

Isto torna o gerenciamento do conhecimento uma questão estratégica não só na esfera industrial (ou de empresas), mas também de interesse do Estado (ou governo). Além destas duas esferas (Indústria e Estado) ainda existe uma terceira que, a princípio, assumia um papel apenas de suporte no contexto econômico, mas que atualmente vem se tornando cada vez mais ativa tanto no que se refere ao conhecimento como em relação ao desenvolvimento da economia: a universidade.

Inicialmente, as universidades tinham apenas o papel de repassar o conhecimento que já existia numa determinada época. A partir de meados do século XIX esta passa também a assumir a missão de desenvolver novos conhecimentos através da pesquisa, o que foi chamado de segunda missão. Atualmente, dentro do contexto da economia do conhecimento, a universidade passa a ter um papel crucial no desenvolvimento regional, assumindo um caráter empreendedor com o intuito de melhorar o desempenho econômico e social do ambiente onde ela está inserida (ETZKOWITZ *et al.*, 2000).

A interação entre as Universidades, Governos e Empresas, assim como a extensão dos papéis executados por cada uma destas entidades, facilitando a disseminação do conhecimento gerando desenvolvimento, tornou-se a base para do modelo da *Triple Helix*, criado por Etzkowitz e Leydesdorff (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1999). Diferente do modelo da “Pirâmide de Sabato”, onde havia a predominância de uma esfera (Estado) sobre as demais, a *Triple Helix* tem um caráter mais cooperativo, onde as esferas tendem a preencher as lacunas deixadas pelas outras, ao invés de ditar seu funcionamento.

Um bom exemplo, aplicado ao cenário fluminense, de como ocorre a interação entre os atores da *Triple Helix* pode ser observado na figura 3, onde são mostradas algumas das entidades geradas para suprir as deficiências de cada esfera institucional.

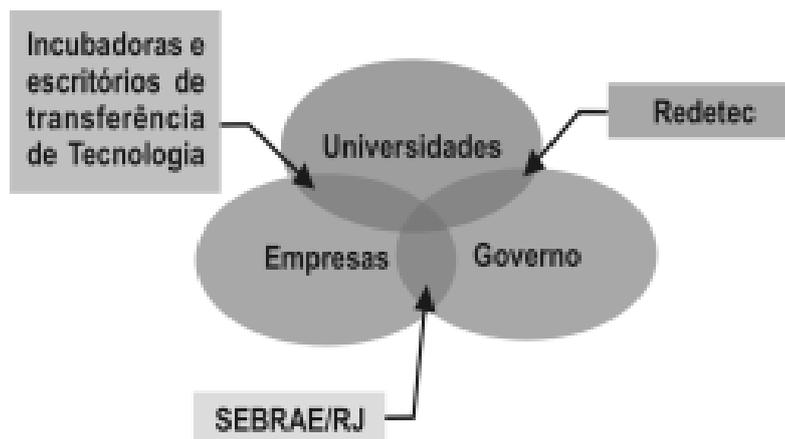


Figura 3: Exemplo de Sistema de inovação sob a ótica da Hélice Tríplice aplicado a realidade fluminense
 Fonte: REINC (2008)

As incubadoras muitas vezes assumem a função de colocar em prática os conhecimentos gerados nas universidades, uma vez que o setor produtivo pode se encontrar um tanto arreado em relação ao uso das novas tecnologias geradas pelas pesquisas universitárias (MEIRELLES, 2007). Sendo assim as incubadoras suprem uma lacuna deixada pelo setor produtivo. Deste modo as incubadoras podem auxiliar o desenvolvimento através da conversão de conhecimento gerado em um produto disponibilizado no mercado (REINC, 2008).

O Serviço de Apoio a Pequeno setor produtivo (SEBRAE) auxilia a criação e o crescimento de pequenas e médias empresas, tentando aumentar o sucesso financeiro destes empreendimentos, principalmente por meio de cursos preparatórios para os empreendedores (REINC, 2008). Sendo assim esta instituição aparece como uma entidade mista, com características do setor público, por ser financiada pelo governo, e do setor privado, devido ao seu perfil empreendedor. Aqui o conhecimento auxilia o desenvolvimento dando suporte para aqueles que necessitam.

A Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (REDETEC) é uma entidade que surgiu com o intuito de preencher a lacuna existente entre as universidades e as empresas, auxiliando assim o processo de transferência de conhecimento (REINC, 2008). Neste caso, mais uma vez procura-se auxiliar o

desenvolvimento através da transferência do conhecimento, transferindo este para o setor que tem o maior interesse de aplicá-lo, o setor produtivo.

Apesar do exemplo citado acima, Etzkowitz *et al.* (2000) dizem que de modo geral, na América Latina as universidades tendem a funcionar independentemente, dificultando a transferência do conhecimento. Sendo assim, é interessante procurar meios de tornar estas instituições mais propensas a interagir com os demais atores engajados com o desenvolvimento da economia. Porém, quais seriam os fatores críticos a serem abordados, de modo a melhorar o processo inovativo no intuito de gerar este desenvolvimento?

Existe uma grande importância no papel das universidades no desenvolvimento de pesquisas no Brasil, porém ainda existem fortes barreiras para a disseminação do conhecimento gerado dentro delas, principalmente as de cunho cultural (STAL e FUJIMO, 2005). Sendo assim, o próximo capítulo deste trabalho focará nos fatores críticos para a geração de inovação através destas instituições.

Capítulo 3

Fatores Críticos para a Inovação nas Universidades

No trabalho realizado por Tonelli e Zambalde (2007), que fez uso de dois estudos de caso para analisar os fatores críticos para o sucesso e as falhas no processo inovativo dentro das universidades, foi mostrado que deve ser dada maior importância a quatro aspectos deste processo:

- i) Valores: alguns valores compartilhados no meio universitário legitimam a desconexão entre produção de conhecimento e geração de desenvolvimento (como o compromisso voltado apenas para a expansão do conhecimento, sem levar em conta sua aplicação);
- ii) Integração de Viabilidades: os processos de inovação precisam integrar viabilidades científicas e técnicas às realidades sociais e mercadológicas;
- iii) Rompimento das Fronteiras Científicas: as fronteiras científicas necessitam ser rompidas na direção da cooperação entre ramos de conhecimento distintos; e
- iv) Comunicação entre Esferas Institucionais: os arranjos institucionais devem permitir o acesso dos agentes econômicos a recursos complementares.

Uma das características do sistema de inovação notada nos estudos de caso de Tonelli e Zambalde (2007), referente aos valores daqueles envolvidos no processo, é que os pesquisadores seguiam o modelo linear de inovação, o

que favorecia a reincidência de diversos assuntos. Segundo Kline e Rosenberg (1986), o modelo de inovação linear nada mais é do que um processo unilateral, onde a pesquisa, o desenvolvimento, a produção e a comercialização do produto seguem um fluxo sem retroalimentação. O maior problema deste tipo de modelo é a falta de comunicação entre os estágios que transformam uma pesquisa num produto, o que reduz drasticamente a eficiência deste processo (figura 4).



Figura 4: Modelo Linear de ligação entre Pesquisa e Produção
Fonte: Kline e Rosenberg (1986; p. 286)

Sendo assim, mostrar que pesquisadores ainda seguem este tipo de metodologia, é sinal de que existe uma grande ineficiência no processo de pesquisa e desenvolvimento dentro das universidades. Porém, o estudo de Tonelli e Zambalde (2007) também mostrou que, ao contrário do modelo linear, a pesquisa aplicada não era influenciada diretamente pelos avanços na pesquisa básica, mas sim pela confirmação da viabilidade das tecnologias a serem utilizadas. Segundo estes autores, esta foi a causa da reincidência de diversos temas de pesquisa dentro dos casos estudados.

Segundo Stal e Fujino (2005), um dos maiores problemas referentes ao ambiente universitário brasileiro, é o fato deste ainda se encontrar um tanto “isolado, desinteressado e, em alguns casos, refratário pelas necessidades aos

problemas das empresas”. Este é um sinal da pouca importância que é dada às necessidades de mercado para se realizar pesquisas dentro das universidades brasileiras. Este mesmo fenômeno foi percebido no trabalho de Tonelli e Zambalde (2007), no qual a maioria dos pesquisadores presentes nas instituições estudadas ainda são motivados por interesses pessoais para realizar suas pesquisas, desconsiderando as demandas atuais do mercado para seleção de seus projetos, como na P&D de primeira geração do estudo de Miller e Morris (1999).

Para Stal e Fujino (2005), a mudança da cultura e dos valores acadêmicos, incorporando a preocupação com a inovação tecnológica, será fundamental para o sucesso de qualquer iniciativa que vise aumentar a competitividade do país, levando-o a um novo patamar de desenvolvimento.

Além dos valores dos pesquisadores e da integração entre viabilidades técnicas e econômicas, outro fator importante para o processo de inovação é a multidisciplinaridade. Segundo Etzkowitz e Klofsten (2005), este atributo é crucial para a renovação da base de conhecimento, pois à medida que a fronteira do conhecimento se expande, cresce a necessidade de interação entre os diversos ramos da ciência. Ainda segundo estes autores, instituições especializadas em poucos ramos da ciência terão dificuldades em desenvolver fontes alternativas de desenvolvimento econômico baseadas no conhecimento.

Como já foi dito, a multidisciplinaridade tem grande importância no desenvolvimento de inovações, pois apenas um ramo da ciência é bastante limitado para compreender a abrangência dos efeitos das pesquisas feitas no mesmo. Segundo Hirsch-Kreinsen *et al.* (2003), a capacidade de produção de inovações envolve integração e/ou articulação em vários modos diferentes de conhecimento, habilidades e competências. Isto fica claro na afirmação de Kline e Rosenberg (1986), ao afirmarem que grande parte das inovações geradas em um ramo de conhecimento tem sua origem em outros não relacionados a este inicialmente. Sendo assim, uma abordagem multidisciplinar pode acelerar o processo de inovação ao interligar ramos de ciência inicialmente distantes.

Apesar da sua importância, segundo Tonelli e Zambalde (2007) a característica multidisciplinar das universidades não tem sido muito bem aproveitada, o que pode evitar que desenvolvimentos tecnológicos realizados nas pesquisas deixem de ganhar status de inovação no mercado.

Para Debackere e Veugelers (2004), as universidades têm uma posição privilegiada no ramo de pesquisa e desenvolvimento em relação a outros tipos de instituições de pesquisa, por concentrar diversos ramos de conhecimento num mesmo ambiente. Fomentar uma coesão cada vez maior entre os pesquisadores dos diversos ramos de conhecimento, pode se tornar um diferencial no momento que outras instituições (principalmente na esfera setor produtivorial) escolherem com quem formar parcerias de pesquisa.

O último fator crítico para a inovação nas universidades abordado neste capítulo se refere à necessidade de haver uma maior articulação entre diversas instituições, no intuito de facilitar o processo inovativo. Segundo os resultados do trabalho de Tonelli e Zambalde (2007), foi constatada a ausência desta articulação entre as esferas institucionais empresarial, governamental e acadêmica, concluindo que “caso se busque a inovação por meio da aplicação do conhecimento, o fato de essas esferas não se articularem harmoniosamente responsabiliza de forma demasiada o detentor do conhecimento pela articulação.” (TONELLI; ZAMBALDE, 2007).

Como já foi exposto neste trabalho, a interação entre atores pertencentes a esferas de naturezas bem diferente, neste caso governo, universidades e empresas, é a base do modelo da *Triple Helix* de Etzkowitz e Leydesdorff (1999). Apesar dessas esferas normalmente atuarem de forma separada, cada vez mais indivíduos e organizações têm expandido os papéis que normalmente eram dados a eles, cruzando as fronteiras institucionais que antes os separavam (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1999).

Exemplos desses cruzamentos podem ser vistos em pesquisadores que se tornam empreendedores de modo a aplicar os resultados de suas pesquisas no mercado, ou de empresas que possuem dentro de sua organização um setor de pesquisa e desenvolvimento (MEIRELLES, 2007). O papel do estado neste contexto geralmente é atuar como um facilitador tanto para o processo

de criação e transferência de conhecimento, financiando universidades e centros de pesquisa, quanto provendo fundos para geração e desenvolvimento de empresas de modo a potencializar a capacidade de determinada região se desenvolver (ETZKOWITZ e KLOFSTEN, 2005).

Segundo Etzkowitz e Klofstein (2005), a capacidade de inovação é amplamente dependente da construção e institucionalização de uma rede heterogênea de entidades públicas e privadas, que podem prover:

- Expertise na formação de firmas, reduzindo a probabilidade de um negócio ir a falência (como no caso do SEBRAE);
- Financiamentos em áreas deficientes (como falta de mão-de-obra especializada), reduzindo as fraquezas de determinada região;
- Capital semente para a criação de novas empresas; e
- “Empreendedorismo Coletivo” (SCHUMPETER, 1951).

Ao passo que a ciência continua seu avanço num ritmo cada vez mais acelerado, a diferença de tempo entre a teoria e a invenção tem diminuído, de modo que em algumas áreas de pesquisa o tempo é tão curto que apenas um indivíduo pode participar de todo o processo de uma inovação, desde a descoberta científica até a sua exploração comercial (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1999).

Um bom exemplo deste fenômeno, e que reitera a questão do financiamento de fontes heterogêneas, vem de empresas baseadas em conhecimento. Muitas destas são formadas por pesquisadores que tentam colher os frutos de suas pesquisas, com a aplicação destas no mercado, através de incubadoras (MEIRELLES, 2007; DEBACKERE e VEUGELERS, 2004).

Algumas destas empresas são financiadas tanto pelo Estado como pelo capital privado. O estado tem o interesse de financiar este tipo de firma, pelo fato desta ter a possibilidade de auxiliar o desenvolvimento regional através de suas inovações, e as empresas podem obter acesso privilegiado a um novo tipo de tecnologia (REINC, 2008).

Complementando esta questão, Tonelli e Zambalde (2007), ao concluírem seu trabalho, constataram a importância de haver uma mudança no

escopo das atividades empreendidas no processo de pesquisa. Segundo eles, isto propicia o aumento da eficácia dos projetos realizados, e torna possível a geração de inovações. Nos casos estudados, pesquisadores passaram a assumir um perfil empreendedor de modo a aumentar as chances de sucesso de suas pesquisas.

Isto mostra a importância de haver uma postura mais voltada ao mercado por parte dos pesquisadores, para aumentar-se as chances de suas pesquisas serem aplicadas de forma mais bem sucedida. Um bom modo de adquirir uma visão de mercado mais apurada, pode advir da interação com o setor produtivo, já que uma boa base técnica não é suficiente para atingir o sucesso no mercado. Por esta razão, o próximo capítulo discutirá a relação entre instituições de pesquisa e empresas, mostrando o ganho mútuo resultante desta interação devido ao fato dos conhecimentos de uma esfera serem capazes de preencher as lacunas da outra.

Capítulo 4

Cooperação entre a Ciência e o Setor Produtivo

Segundo o estudo de Debackere & Veugelers (2004, p. 322), que levou em conta diversos países da União Européia, as ligações entre empresa e ciência “referem-se aos diferentes tipos de interações entre os setores industriais e científicos, focadas na troca de conhecimento e tecnologia”. Para eles, as seguintes formas de interação são as mais típicas:

- Start-up de empresas orientadas pela tecnologia geradas no instituto de pesquisa, através de pesquisadores da base científica;
- Pesquisas colaborativas, ou seja, a condução de projetos de P&D através da união entre empresas e institutos de pesquisa, ou ainda através de uma base bilateral ou de consórcio;
- Pesquisa contratada e consultorias baseadas em know-how através da ciência comissionada pelo setor produtivo;
- Desenvolvimento de Direitos de Propriedade Intelectual, através da ciência tanto como ferramenta, indicando suas competências tecnológicas, bem como servindo de base para licenciar as tecnologias para as empresas;
- Outras formas de ligações, como a cooperação na educação dos graduandos, treinamento avançado para o staff das empresas, troca sistemática do staff de pesquisa entre as empresas e institutos de pesquisa.

Segundo Etzkowitz *et al.* (2000), universidades são motivadas a realizar este tipo de ligação, assumindo um caráter mais empreendedor, tanto para

auxiliar a performance econômica nacional/regional, como para gerar alguma vantagem financeira para a instituição ou para seus pesquisadores. Segundo D'Este e Patel (2007), isto possibilitaria expandir suas capacidades de pesquisa além do que os fundos já estabelecidos poderiam proporcionar, podendo também assegurar boas perspectivas de emprego para seus estudantes.

Isto mostra que o contato com o setor produtivo não só pode ajudar no alcance da terceira missão das universidades (ajudar no desenvolvimento regional), bem como auxiliar as duas primeiras (repassar e gerar conhecimento). Pois através do estreitamento dos laços entre empresas e universidades, é facilitado o fluxo de conhecimento que pode auxiliar na geração de mais inovações. E estas poderiam levar a um maior desenvolvimento das empresas inseridas nesta rede de conhecimento.

Além disso, o contato tanto dos professores como dos estudantes com as empresas pode auxiliar a aquisição de um *know-how* mais prático e passível de uso no mercado, ao contrário de uma base excessivamente teórica que não prepararia tão bem os estudantes no início de sua vida profissional.

O estreitamento dos laços também possibilita aos pesquisadores a obtenção de uma visão menos focada na “ciência pela ciência”, típica da P&D de primeira e segunda geração, pois ao entrar em contato com as instituições que aplicam o conhecimento gerado nos institutos de pesquisa, pode-se ter uma noção mais apurada do que realmente é necessário no mercado hoje, e quais são as perspectivas futuras para o seu desenvolvimento.

Este tipo de conhecimento provavelmente aumentaria a eficácia dos portfólios de pesquisa, o que evitaria perda de tempo e dinheiro em projetos cujos resultados têm poucas chances de serem aplicados no mercado.

Por isto, segundo Mello (2008), a relação universidade-empresa vem se tornando um importante aspecto do processo de inovação e tem recebido crescente atenção por parte dos formuladores de políticas públicas.

Porém, segundo D'Este & Patel (2007), em muitos países o sucesso de interações entre universidades e empresa é medido através do número de patentes e spin-offs resultantes destas, desconsiderando os ganhos citados acima. Isto pode ter um impacto negativo ao obscurecer a presença de outros

tipos de interações que tem um retorno econômico menos visível, mas que pode ser igualmente (ou até mais) importante, tanto em termos de frequência como de impacto econômico.

D'Este e Patel (2007) também salientam que políticas voltadas para o encorajamento de atividades de transferência de conhecimento, para serem bem sucedidas, devem dar suporte a uma variedade maior de canais de interações. Além disso, é importante analisar quais fatores são críticos para formar ligações entre empresas e universidades, de modo a dar um foco maior nos esforços destas instituições para melhorar sua relação com as empresas.

4.1 Motivadores e Barreiras para a Cooperação entre Universidades e Empresas

Na literatura, podem-se encontrar diversos motivadores para a ocorrência da cooperação entre as universidades e o setor produtivo. Porém, apesar dos autores diferirem na escolha de certos motivadores, fica claro que universidades e empresas decidem cooperar entre si por razões distintas.

Segundo Mota (1999); Santoro (2000) e Segatto (1996), dentre os principais motivadores para as universidades cooperarem com o setor produtivo, listam-se:

- acesso à fonte alternativa e flexível de recursos que lhes aliviem a escassez orçamentária e lhes permitam atualizar material bibliográfico;
- acesso a equipamentos de pesquisa mais modernos, impulso à formação de pesquisadores;
- conhecimento dos problemas reais do setor produtivo, em nível da pesquisa;
- possibilidade de aumentar a renda dos pesquisadores universitários.

Aumentar as oportunidades de contratação para estudantes de graduação (Santoro, 2000), a difusão do conhecimento auxiliando o prestígio institucional (Segatto, 1996), e o aumento do prestígio do pesquisador, possibilitando a expansão de suas perspectivas profissionais (Segatto, 1996) estão entre outros fatores que podem ser encontrados.

Já ao se tratar dos motivadores para cooperação por parte das empresas, Stal e Fujimo (2005) dizem que estes estão intimamente ligados à possibilidade destas conseguirem maior crescimento e comercialização de seus produtos. Segundo Mota (1999), Santoro (2000), Reinc (2007) e Segatto (1996), dentre os motivadores encontram-se:

- acesso a pessoal de pesquisa altamente qualificado (gratuitamente);
- acesso a soluções de problemas técnicos específicos;
- apoio e impulso a excelência técnica;.
- aumento do prestígio e da imagem;
- acesso a recursos financeiros, como através da Lei de Inovação:
 - Incentivos para interação entre universidades públicas, centros públicos de pesquisa e empresas privadas;
 - Incentivos para participação de instituições públicas de pesquisa no processo de inovação;
 - Permissão para subvenção econômica a projetos de inovação em empresas privadas;
- necessidade de reduzir custos sem aumentar o pessoal próprio de P&D e nem proceder a importantes modificações administrativas;
- necessidade de renovar o acervo de conhecimentos por meio de uma atividade de P&D continuada;

Dentre outros motivadores para as empresas cooperarem com as universidades estão a crença no valor estratégico da inovação tecnológica a curto e longo prazo. (MOTA, 1999), a divisão de riscos (Segatto, 1996), a redução do prazo de desenvolvimento de novas tecnologias (Segatto, 1996) e a existência de resultados satisfatórios de cooperações anteriores (Segatto, 1996).

Quanto as barreiras existentes para a geração de ligações entre as universidades e as empresas, segundo Motta (1999) e Ferreira (2006), elas são principalmente de cunho cultural. Isto se deve ao fato destas instituições serem de natureza distinta, com diferentes objetivos e valores ideológicos conflitantes,

o que pode impedir o desenvolvimento de um processo de cooperação tranquilo.

Stal e Fujimo (2005) afirmam que as universidades brasileiras não têm uma tradição de relacionamento com empresas, o que reduz a preocupação dos professores que realizam pesquisas em transferir os resultados de seus trabalhos para o setor privado. Por este motivo, estes autores acreditam que a lei de inovação pode não ter um impacto tão positivo quanto desejado, por dependem em grande parte do comprometimento das universidades com a inovação.

Segundo Segatto (1996), Marcovitch (1999) e Santoro (2000), as lacunas entre o setor produtivo e acadêmico ficam mais claras ao observar os objetivos que norteiam as atividades das empresas e das universidades, como mostrado a seguir:

- Universidades
 - Necessidade de publicação dos resultados de pesquisa;
 - Orientação da pesquisa para o avanço do conhecimento;
 - Pesquisas de longo prazo;
 - Outras atribuições acadêmicas dos professores.
- Empresas
 - Necessidade de proteção proprietária (patentes);
 - Pesquisa é orientada para resultados e objetivos;
 - Pesquisas de curto prazo;
 - Respostas a desafios imediatos e dificuldades emergentes.

Já Stal e Fujimo (2005) além de levarem em conta o fator cultural, também dizem que existe certa insegurança por parte das empresas para realizarem cooperações com as universidades devido às diferentes interpretações dadas a Lei da Propriedade Intelectual de 1996. Isto gera diversas questões acerca da legalidade da exploração comercial dos resultados das pesquisas advindas desta cooperação, o que desestimula o investimento por parte do setor privado.

De acordo com Mota (1999); Segatto-Mendes e Sbragia (2002), dentre as principais barreiras encontradas para a cooperação entre universidades e empresas estão:

- Diferentes objetivos e missões, já que as universidades tem seu foco na pesquisa básica e não na comercialização do conhecimento. Além disto, existem divergências quanto a elaboração de prazos para as pesquisas;
- Diferentes atitudes para a colaboração, dificultando a comunicação entre as partes;
- Diferentes estilos de gestão e filosofias administrativas nas instituições;
- Diferentes noções de confidencialidade, o que promove a redução de confiança nos recursos humanos;
- Diferentes enfoques dos direitos de propriedade empresarial ou intelectual, muitas vezes causado pela falta de mecanismos legais capazes de regulamentar a cooperação;

Além destas barreiras, podem ser listadas as diferentes motivações para colaborar (MOTA, 1999), o grau de incerteza dos projetos e o excesso de burocracia (SEGATTO-MENDES e SBRAGIA, 2002).

Ferreira (2006) diz que para existir a possibilidade de haver cooperação entre universidades e empresas, “é preciso que os diferentes objetivos individuais de universidade e empresa sejam conciliados com os objetivos gerais do projeto”. Ele também completa dizendo que “os temas polêmicos e divergentes devem ser esclarecidos no início do relacionamento, como forma de se evitar ou minimizar conflitos ou problemas posteriores: por exemplo, definição de propriedade dos resultados”.

Segundo Stal e Fujimo (2005), no que concerne ao papel do governo nas cooperações existentes entre universidades e empresas, a “ausência de uma política governamental específica que vise a estimular tal parceria tem sido o maior entrave à transferência de tecnologia para o setor produtivo”. Deste modo, os autores dizem que é preciso conseguir um clima social e político adequado para promover uma cultura pró-empresarial nas universidades.

Sendo assim, Segatto-Mendes e Sbragia (2002) dizem que é preciso destacar o papel que o governo deve desempenhar como facilitador e

fomentador das relações entre universidades e empresas, com o objetivo de atingir o desenvolvimento tecnológico do país.

4.2 Fatores Críticos para a Cooperação entre Universidades e Empresas

Segundo STAL & FUJINO (2005), empresas tendem a se ligar a instituições de pesquisa que já apresentam algum grau de notoriedade, tanto pelo sucesso de seus projetos como pela experiência adquirida pelos seus pesquisadores, graças a cooperações realizadas no passado. Esta constatação também foi observada no trabalho de Bozeman e Gaughan (2007), ao dizerem que universidades e pesquisadores que já apresentam alguma ligação com o setor produtivo tendem a conseguir novas colaborações com empresas mais facilmente do que aqueles que não se engajaram neste tipo de relação.

Segundo D'Este e Patel (2007), pesquisadores com um registro de interações com o setor produtivo no passado estão mais dispostos a se envolver numa variedade maior de interações, sendo mais propensos a cooperar com as empresas do que pesquisadores que nunca o fizeram. Outro ponto importante para a cooperação entre universidades e empresa exposto por D'Este & Patel (2007), é o fato das características pessoais dos pesquisadores (tais como grau de qualificação e importância dada ao mercado) serem o ponto determinante na definição do número de interações com o setor produtivo.

Para Debackere e Veugelers (2004), em termos de desenvolvimento tecnológico, alcançar excelência científica na pesquisa é a primeira condição necessária para aumentar as ligações entre empresas e universidades. Para eles, alcançar esta excelência necessita que as universidades apresentem profissionais qualificados e capacitados, bem como uma orientação de pesquisa e missão bem especificadas. A importância da orientação e da missão foi expressa no trabalho de Stal e Fujino (2005), onde constatam que a principal fonte de descontentamento por parte das empresas em relação à cooperação com universidades é a ausência de uma política institucional clara de relacionamento com o setor produtivo.

Segundo Debackere e Veugelers (2004), para aumentar a atração de parceiros no setor produtivo, é necessária competência das universidades tanto na P&D orientadas para o curto prazo, como no longo prazo através de pesquisas estratégicas. Mais particularmente, obtendo excelência científica nas disciplinas ligadas à tecnologia, como engenharia, biotecnologia, ciências da vida, nanotecnologia, tecnologia da informação e computação. Deste modo as universidades criarão uma demanda maior por parte das empresas para realizar mais ligações.

Bozeman e Gaughan (2007) mostraram em seu estudo a importância de se levar em conta os ramos da ciência ao analisar a pré-disposição para interação com o setor produtivo. Segundo eles, alguns ramos de conhecimento, como os expressos acima, tendem a ter um alto grau de interação com as empresas; enquanto outros, normalmente ligados à pesquisa básica, praticamente não apresentam este comportamento.

Segundo Kerlinger (1980), a pesquisa básica é aquela feita para testar teoria, estudar relações entre fenômenos com o fim de entender os fenômenos, com pouca ou nenhuma preocupação quanto à aplicação dos resultados da pesquisa a problemas práticos. Já a pesquisa aplicada está dirigida para a solução de problemas práticos especificados em áreas delineadas e da qual se espera melhora ou progresso de algum processo ou atividade, ou alcance de metas práticas.

Voltando para os fatores críticos relacionados ao número de ligações com o setor produtivo, outro aspecto muito importante tanto na definição do número como da qualidade das relações com as empresas, é ter nas universidades uma agência especializada em lidar com a indústria (ou setor produtivo), os chamados *industrial liaison offices*, ou ILO's (DEBACKERE e VEUGELERS, 2004; ETZKOWITZ e KLOFSTEN, 2005; JONES-EVANS *et al.*, 1999). Segundo Jones-Evans *et al.* (1999), ILO's atuam numa vasta gama de atividades de colaboração com empresas, tendo comumente como principais funções:

- Divulgar para os membros das universidades, seus parceiros no setor produtivo e outros interessados as funções desta instituição;

- Responder as perguntas feitas pelas empresas, atuando como um ponto de informação;
- Construir sistemas de informação, como páginas na internet, bases de dados (para os parceiros pesquisarem), diretórios de especialistas, etc;
- Engajar em atividades adicionais não ligadas a pesquisa, como educação continuada, ensino a distância, educação cooperativa, estágios e benchmarking internacional.

Além destas atividades, Debackere e Veugelers (2004) frisam outras três de suma importância e que devem ser de responsabilidade dos ILO's:

- Gerenciamento e monitoramento de contratos de pesquisa na área de inovação empresarial;
- Uma política clara de gerenciamento do conhecimento, incluindo mecanismos de financiamento de patentes, gerenciamento de propriedade intelectual profissional;
- Monitorar o processo de transição de uma invenção para um projeto de negócios e auxiliar empreendedores acadêmicos a criarem suas próprias empresas.

Estas atividades são determinantes para a capacidade das universidades melhorarem o processo de criação e transferência de conhecimento, bem como para usufruir dos resultados das pesquisas ali efetuadas.

Stal e Fujino (2005) comentam em seu estudo que a falta de mecanismos de intermediação entre universidades e empresas e a falta de informação sobre a produção científica da universidade que fosse de interesse para as empresas, são algumas das principais causas de rompimento das relações entre a área acadêmica e produtiva.

Stal e Fujino (2005) também fazem as seguintes sugestões para melhoria da cooperação entre universidades e empresas, no âmbito das universidades:

- a necessidade de rever o fluxo de desembolso de verbas do setor produtivo para o pesquisador, pois o modelo atual, através das fundações, é ineficiente, burocrático e caro;
- empenho na mudança de cultura organizacional, para facilitar o processo de assimilação pelos pesquisadores de fatores fundamentais para o setor produtivo, tais como prazo e transparência no uso de recursos;
- aumentar o peso dos critérios de avaliação dos cursos e do currículo dos docentes, quando envolvidos em atividades de interação com empresas;
- estimular uma atuação pró-ativa da universidade nos contatos com os potenciais clientes de suas pesquisas.

Finalmente, Debackere e Veuglers (2004) sugerem a criação de uma combinação adequada de mecanismos de incentivo é um fator crítico para o sucesso da interação entre universidade e empresas. Estes mecanismos seriam tanto dirigidos para grupos de pesquisa como para pesquisadores individuais, possibilitando aos envolvidos nas atividades de transferência obter as recompensas e rendimentos resultantes da aplicação de suas pesquisas.

Debackere e Veuglers (2004) ainda dizem que para esta abordagem ser bem sucedida, as autoridades acadêmicas devem aceitar um estilo de gestão descentralizado dentro de sua instituição. Desta forma os pesquisadores seriam dotados de maior liberdade para no processo de transferência de conhecimento, sempre que a oportunidade ocorrer.

Apesar da importância dada a descentralização das universidades de modo a dinamizar a interação destas instituições com outras, segundo Etzkowitz e Klofsten (2005), nos primeiros estágios do empreendedorismo acadêmico é importante haver certo grau de centralização, até o novo paradigma ser instaurado. À medida que as relações com as demais esferas se tornam mais complexas, a descentralização passa a ser mais requisitada, de modo que haja uma maior especialização para cada tipo de atividade empreendida nas relações das universidades com as empresas e governo.

Capítulo 5

Variáveis de Estudo

As variáveis identificadas na revisão bibliográfica no capítulo anterior são melhor explicitadas nesta sessão, de modo a definir como os dados necessários para a realização de um levantamento envolvendo o tema do trabalho poderá ser aplicado.

Como definido no problema de pesquisa, o levantamento captará os dados necessários para fazer uma análise com intuito de compreender como se dá a relação entre o número de ligações entre universidades e empresa e o número de inovações geradas de pesquisas universitárias (Figura 5).



Figura 5: Relação entre a geração de inovações nas universidades e o grau de cooperação entre estas instituições e o setor produtivo

Para entender esta relação, foram identificadas variáveis críticas para a determinação do número de ligações com o setor produtivo, bem como a geração de inovações. Apesar das variáveis utilizadas neste estudo não compreenderem todas aquelas presentes na literatura, procurou-se fazer uso daquelas que apresentaram maior reincidência nos textos utilizados.

As variáveis críticas escolhidas para explicar o número de inovações geradas de pesquisas universitária foram: motivadores de pesquisa, integração de viabilidades e caráter multidisciplinar (Figura 6).

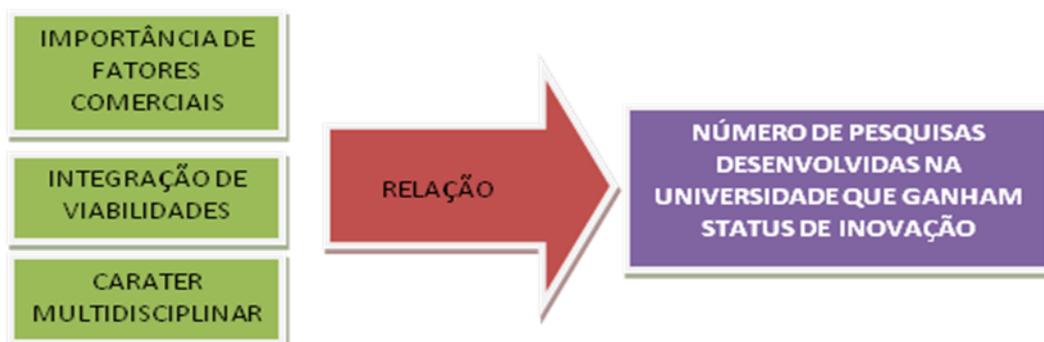


Figura 6: Fatores críticos para a inovação dentro das universidades e sua relação com o número de inovações geradas

Neste contexto, os aspectos relacionados à “**importância de fatores comerciais**” dizem respeito à natureza da motivação dos acadêmicos ao iniciarem uma pesquisa, tendo como extremos motivadores de cunho pessoal por um lado, e primordialmente mercadológicos por outro (ALBUQUERQUE *et al.*, 2005; COSTA, 2007; DEBACKERE E VEUGELERS, 2005; D’ESTE e PATEL, 2007; ETZKOWITZ *et al.*, 2000; ETZKOWITZ e KLOFSTEN, 2005; RIBEIRO e ANDRADE, 2007; STAL e FUJINO, 2005; TONELLI e ZAMBALDE, 2007).

Segundo Albuquerque *et al.* (2005) e Etzkowitz *et al.* (2000), ao adotar uma postura mais voltada para o mercado, os pesquisadores das universidades têm mais chances de obter novas fontes de recursos que não sejam governamentais, e por conseguinte, seriam mais capazes de empreender novas pesquisas. Desta forma eles conseguiriam duas vantagens, expandiriam as fronteiras do conhecimento e seriam mais propensos a criar invenções que poderiam ser patenteadas e comercializadas (ETZKOWITZ, 2000 *et al.*).

Desta forma, ao dar importância para fatores de mercado na seleção de projetos de pesquisa, a geração de inovações seria potencializada tanto pela quantidade de pesquisas empreendidas como pelo foco destas, tendo a

intenção de satisfazer uma necessidade do mercado (MILLER e MORRIS, 1999). Através do foco no mercado, seria facilitado também o contato com o setor produtivo, pois a intenção de comercializar os resultados das pesquisas atrairia empreendedores do setor privado (D'ESTE e PATEL, 2007), transformando uma inovação potencial advinda das pesquisas científicas em uma inovação real.

Esta idéia é corroborada por Costa (2007), quando ele afirma que normalmente as universidades são responsáveis pela produção de conhecimentos técnicos em diversos campos. Enquanto as empresas normalmente se focam num problema específico de mercado, sendo este setor o mais interessado na transformação do conhecimento em produtos comercializáveis.

Desta forma, ao ter um pensamento mais voltado para o mercado e para as empresas com as quais poderiam ser feitas parcerias, os pesquisadores facilitariam a comercialização dos resultados de suas pesquisas, facilitando assim a transformação do conhecimento em inovação (DEBACKERE E VEUGELERS 2005).

Além disto, Porto (2007) completa dizendo que a comercialização do conhecimento gerado na universidade tem que ser percebido como algo desejável, já que para ele faz parte da missão da universidade a comercialização da tecnologia, em complemento às atividades acadêmicas. Em contrapartida, Etzkowitz *et al.* (2000) diz que muitos pesquisadores são contrários a este tipo de prática, pois a geração do conhecimento voltada para fins comerciais poderia se tornar “uma ameaça a integridade tradicional da universidade”.

Stal e Fujimo (2005) dizem que a resistência dos pesquisadores para a adoção de fatores comerciais (como prazo, recursos, retorno, etc.) ao iniciarem uma pesquisa dificulta a transferência do conhecimento para o setor produtivo, e desta forma a geração de inovações através das pesquisas universitárias. Este fato foi percebido também por Tonelli (2007) em seu estudo, no qual alguns pesquisadores expuseram seu desinteresse em transformar suas pesquisas em algo comercializável.

A divergência cultural existente entre os pesquisadores universitários (com foco no conhecimento) e as empresas (com foco no lucro) é a maior barreira existente para a cooperação entre essas duas esferas (STAL e FUJIMO, 2005), podendo ser também um entrave para a geração de inovações.

Ribeiro e Andrade (2007) corroboram esta visão, e complementam dizendo que pelo fato das empresas visarem o lucro, elas selecionam os projetos que irão engajar baseando-se na sua potencialidade comercial, risco e retorno financeiro. Desta forma, para facilitar o contato com estes atores de modo a transformar as pesquisas universitárias em inovações, seria necessário que os pesquisadores também fizessem uso de estudos de viabilidade para selecionar seus projetos.

A integração da viabilidade técnica com a econômica também foi considerada no estudo de Miller e Morris (1999) como um fator importante para a geração de inovações através de pesquisas. Segundo Tonelli (2007), a simples prova da existência da viabilidade técnica de um produto resultante de uma pesquisa não levará necessariamente ao uso econômico, o que impediria a transformação desta invenção em inovação (KLINE e ROSEMBERG, 1986).

Sendo assim, a variável “integração de viabilidades” tem a ver com o **grau de utilização de estudos de viabilidade técnico-econômicos** (EVTE's) para selecionar os projetos que serão desenvolvidos pelos pesquisadores. O uso desta ferramenta é considerado pelos autores citados acima, e por alguns outros, de grande importância para melhorar a eficácia dos projetos empreendidos em transformar conhecimento em inovação (STAL e FUJINO, 2005; TONELLI e ZAMBALDE, 2007; MILLER e MORRIS, 1999, RIBEIRO e ANDRADE, 2007).

A terceira variável de entrada, referente ao “**caráter multidisciplinar das pesquisas**”, é citada por vários autores como sendo de suma importância para o aumento da geração de inovações (BONZEMAN E GAUGHAN; DEBACKERE e VEUGELERS, 2005; FERREIRA, 2006; ETZKOWITZ e KLOFSTEN, 2005; HIRSCH-KREINSEN *et al.*, 2003; KLINE e ROSENBERG, 1986; MILLER e MORRIS, 1999; TONELLI e ZAMBALDE, 2007).

Segundo Kline e Rosemberg (1986), uma das características da inovação é o fato desta normalmente ser gerada através da união de conhecimentos vindos de áreas distintas. Hirsch-Kreinsen *et al.* (2003) mostraram isto em seu estudo sobre empresas consideradas de baixa tecnologia. Estes autores afirmaram que muitas inovações são geradas ao aplicar os conhecimentos gerados em algumas áreas em outras diferentes daquelas de origem.

Tonelli e Zambalde (2007) constataram em seu estudo uma séria limitação de certos pesquisadores em empreenderem pesquisas multidisciplinares. Eles afirmam que muitas pesquisas podem não alcançar o status de inovação devido a falta de comunicação entre ramos complementares da ciência. Desta forma eles consideram a multidisciplinariedade das pesquisas um fator primordial para a geração de inovações, e que as universidades têm uma grande vantagem em relação a outros institutos de pesquisa sobre esta questão.

Para Debackere e Veugelers (2005), também dizem que as universidades oferecem grandes oportunidades de geração de inovações devido ao seu caráter multidisciplinar. Segundo eles e Bonzeman e Gaughan (2007), a combinação do conhecimento básico ao aplicado é também um dos principais atrativos destas instituições para conseguir ligações com o setor produtivo, o que facilita o processo inovativo.

Etzkowitz e Klofsten (2005) dizem que a base multidisciplinar das universidades pode auxiliar também o desenvolvimento sustentável da região onde elas se situam, pois este tipo de estrutura facilita a renovação das bases de conhecimento. Ao combinar diferentes tipos de conhecimento de novas maneiras, facilita-se o processo de inovação as vezes advindas de novas áreas de conhecimento. As empresas tiraram vantagem disto através do contato com áreas de tecnologia avançada, o que auxilia o aumento de sua competitividade (FERREIRA, 2006), e a região pode se beneficiar devido ao fortalecimento do setor produtivo local (ETZKOWITZ e KLOFSTEN, 2005).

Finalmente, a última variável de entrada proposta no campo da inovação refere-se à *Triple Helix*, e foi chamada de “**desenvolvimento através da cooperação entre esferas institucionais**”. Esta busca verificar se há

alguma relação entre as inovações geradas na universidade e o desenvolvimento regional impulsionado por estas instituições em parceria com governo e empresa (COSTA, 2007; ETZKOWITZ et al., 2000; ETZKOWITZ E KLOFSTEIN, 2005; ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 1999; REINC, 2008; RIBEIRO e ANDRADE, 2007; STAL e FUJIMO, 2005).

Segundo ETZKOWITZ e KLOFSTEN (2005), a *Triple Helix* pode ser identificada como um fator chave para o desenvolvimento regional através do conhecimento. Costa (2007) reafirma isto ao dizer que o entendimento do processo inovador não deve se ligar apenas as pesquisas, mas também a interação existente entre atores pertencentes a diversas esferas institucionais, como universidades, governo e empresa.

Segundo Etzkowitz e Kloften (2005), esta cooperação interinstitucional é importante pelo fato de haver a possibilidade de uma esfera ter o conhecimento necessário para poder suprir as necessidades da outra, auxiliando assim o desenvolvimento. Para Costa (2007) e Etzkowitz (2000), esta comunicação é também determinante para o desempenho inovador de um país ou região.

Sendo assim, ao contrário das demais variáveis, nas quais há uma relação clara de causa e efeito no desempenho da variável de entrada influenciando a variável de saída, neste caso, como pode ser visto no estudo de Etzkowitz e Klofstein (2005), a inovação pode auxiliar o desenvolvimento e o desenvolvimento auxiliar a inovação de uma forma cíclica (Figura 7). Além disto, Ribeiro e Andrade (2007) afirmam que o envolvimento da universidade com o setor produtivo em questões referentes à inovação, melhora o desenvolvimento da pesquisa ao trazer novas questões para serem investigadas. Deste modo a interação da universidade com outras esferas auxilia a inovação que, por conseguinte, auxilia esta forma de interação.



Figura 7: Relação entre o desenvolvimento regional através da cooperação entre esferas e o número de inovações

Além disto, Etzkowitz (2000) diz que um dos processos de produção, troca e uso do conhecimento no seu modelo da *Triple Helix* se dá quando as universidades assumem sua missão de desenvolver a economia da região. Porém nem sempre o desenvolvimento que a universidade pode trazer se relacionando com outras esferas pode estar necessariamente ligada a produção de inovação.

Um exemplo disto foi a Fundação de Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos - COPPETEC, um projeto empreendido pela COPPE – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, que auxiliou o desenvolvimento de comunidades carentes ao fornecer cursos voltados para o empreendedorismo (ETZKOWITZ *et al.*, 2000). Além desta, outra forma que a universidade tem para influenciar o desenvolvimento é através da formação de mão-de-obra qualificada para trabalhar no setor produtivo, melhorando o nível de emprego e a competitividade das empresas.

A variável de saída deste modelo, “número de pesquisas desenvolvidas que ganharam status de inovação”, tem como objetivo captar o quantitativo de pesquisas efetuadas pelos professores que realizam pesquisa que ganharam este status. Será considerada inovação qualquer pesquisa que tenha sido aplicada tanto nos meios acadêmicos como no mercado e que tenha conseguido resultados melhores que os métodos, produtos ou serviços anteriores.

Optou-se por se utilizar de uma variável que medisse o desempenho do pesquisador de forma comparativa com outros pesquisadores de um mesmo ramo ao invés de apenas coletar um quantitativo numérico devido ao fato de ramos diferentes de conhecimento terem desempenhos diferentes no que se refere a geração de inovações.

Já no que se refere ao número de cooperações existentes entre as universidades e o setor produtivo, foram selecionadas 5 (cinco) variáveis, a saber: grau de desenvolvimento do *Liaison Office* (Agência de Inovação), grau

de visibilidade da universidade, nível de orientação e definição de pesquisa, nível de qualificação do pesquisador, número de cooperações passadas com o setor produtivo (Figura 8).

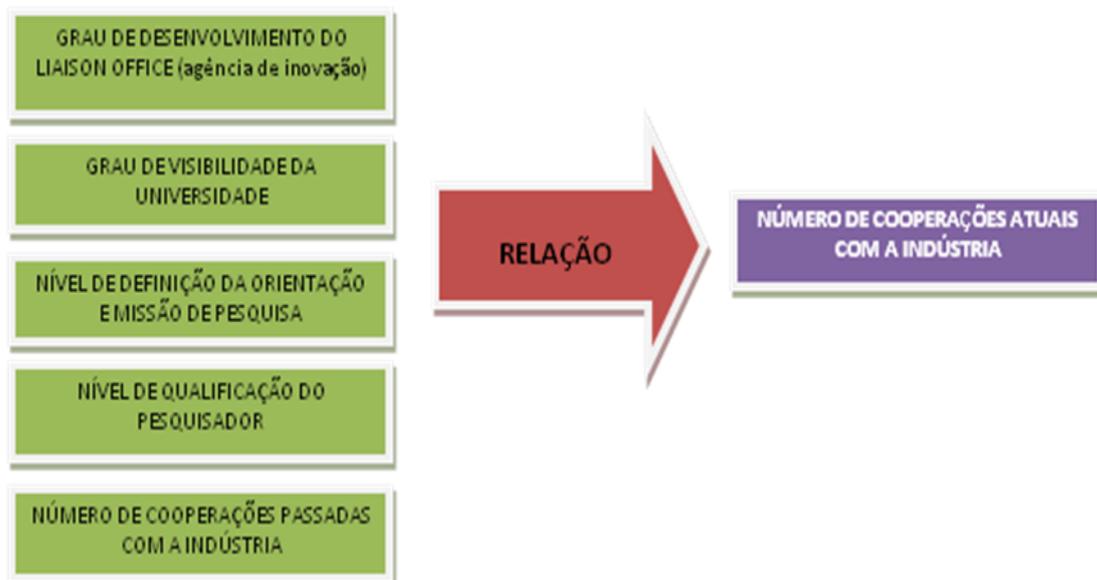


Figura 8: Relação entre os fatores críticos para a cooperação entre Indústria e universidades e o número de cooperações atuais

A primeira variável do modelo, “**grau de desenvolvimento do *Liaison Office***” (ou Agência de Inovação), tem o objetivo de captar a existência ou o nível de desenvolvimento de um órgão institucional que objetiva ser um intermediário entre o setor acadêmico e outras esferas. O *liaison office* é apontado por vários autores como de grande importância na influência do número de cooperações entre universidades e empresa (COSTA, 2007; DEBACKERE e VEUGELERS, 2004; D’ESTE e PATEL, 2007; ETZKOWITZ et al., 2000; ETZKOWITZ e KLOFSTEN, 2005; JONES-EVANS et al., 1999; STAL & FUJINO, 2005).

Costa (2007) e Debackere e Veugelers (2005) afirmam que para haver uma melhor relação entre a esfera acadêmica e o setor produtivo, é necessário que as universidades façam uso de escritórios especializados em tarefas como a transferência de tecnologia. Além disto, estes escritórios também devem lidar com a definição dos direitos sobre os proventos resultantes da comercialização dos resultados das pesquisas.

Devido a isto, Etzkowitz *et al.* (2000) afirmam que uma universidade empreendedora deve ter uma capacidade avançada para o monitoramento e negociação com outras esferas institucionais, principalmente com o setor produtivo, pois desta forma pode-se facilitar a identificação de interesses convergentes de atores externos com àqueles presentes dentro da esfera acadêmica.

Por isto, D'ESTE e PATEL (2007) afirmam que o grau de desenvolvimento dos Liaison Offices, ou órgãos semelhantes como Escritórios de Transferência de Tecnologia ou Agências de Inovação, tem grande influência sobre o número de ligações que a universidade possa ter com o setor produtivo. Segundo Etzkowitz e Klofsten (2005), estas entidades têm um papel central na obtenção de vantagens através da exploração das tecnologias produzidas nas universidades e de espalhá-las pelo setor produtivo.

Segundo Stal e Fujimo (2005), outras vantagens do uso dos *Liaison Offices* para aumentar o contato com o setor produtivo seriam geradas através da disponibilização de informações a respeito das pesquisas feitas nas universidades, bem como dos professores que têm interesse de trabalhar com empresas. Para estes autores a importância destes escritórios tem grande importância pelo fato de um dos grandes entraves para a colaboração entre o setor produtivo e universidades ser a falta de uma política institucional clara de relacionamento com as empresas. A presença de *Liaison Offices* maduros pode sanar esta falha presente em algumas universidades.

O “**grau de visibilidade da universidade**” tem a ver com quão conhecida é a instituição na região onde esta se situa ou até mesmo fora dela, pois para alguns autores (STAL & FUJINO, 2005; FERREIRA, 2006; BOZEMAN e GAUGHAN, 2007), a visibilidade da universidade serve como um chamariz para outras instituições que buscam algum tipo de cooperação com base no conhecimento.

A visibilidade pode ser entendida com quão conhecida uma instituição é tanto na região onde está situada como em outros lugares. Ela pode ser alcançada como consequência da qualidade da instituição em na formação de

novos profissionais, na divulgação de suas pesquisas por meio de publicações em geral, por propaganda entre outros meios.

O “**nível de definição da orientação e missão de pesquisa**” também é considerado importante por nortear as pesquisas empreendidas na universidade, facilitando o processo de cooperação com as empresas através de uma relação mais transparente (COSTA, 2007; DEBACKERE e VEUGELERS, 2004; D’ESTE e PATEL, 2007; ETZKOWITZ e KLOFSTEN 2005; FERREIRA, 2006; MILLER e MORRIS, 1999; RIBEIRO e ANDRADE, 2007;STAL & FUJINO, 2005).

Segundo Costa (2007), uma definição bem articulada das competências de uma instituição de pesquisa é uma das formas de viabilizar ações em direção a cooperação entre estas instituições e o setor produtivo. Porém Etzkowitz e Klofsten (2005) dizem que simplesmente uma orientação bem definida não é suficiente. É necessário que também faça parte dela o compromisso de colocar em uso o conhecimento que é produzido.

Debackere e Veugelers (2005) afirmam que uma orientação clara da missão de pesquisa de uma universidade é um dos passos necessários para se atingir a excelência científica, bem como uma estruturação mais forte de laços com o setor produtivo. D’este e Patel (2007) e Ferreira (2006) afirmam que uma orientação mais voltada para o mercado poderia facilitar ainda mais este processo, o que corrobora a visão de Etzkowitz e Klofsten (2005) da necessidade de colocar em uso o conhecimento gerado.

A quarta variável relacionada ao número de ligações com o setor produtivo é o “**nível de qualificação do pesquisador**” (ALBUQUERQUE *et al.*, 2005; BOZEMAN e GAUGHAN, 2007; DEBACKERE e VEUGELERS, 2004; D’ESTE e PATEL, 2007; FERREIRA, 2006, STAL e FUJIMO, 2005), A percepção de qualificação, pode se dar de diversas formas. Através de títulos alcançados, como graus de mestre ou doutor, através do reconhecimento alcançado pela aprovação de trabalhos em congressos ou revistas, ou mesmo pelo nível de experiência adquirido após anos de pesquisa.

Segundo Albuquerque *et al.*, (2005), os principais métodos de transmissão de conhecimento das universidades para o setor produtivo se dão

através de publicações e relatórios. Além destes autores, Bonzeman e Gaughan (2007) constataram que os pesquisadores que publicam mais são mais propensos a cooperar com o setor produtivo. Sendo assim, pode-se entender que pesquisadores que se consideram mais qualificados oferecem maiores chances de gerar laços com empresas.

Já Debackere e Veugelers (2005) e Ferreira (2006) usam o termo qualificação mais voltadas com as capacidades técnicas dos pesquisadores ligadas ao alto nível de conhecimento na área em que atuam. Este tipo de qualificação está mais ligado a aquisição de graus de mestrado, doutorado ou ainda pós-doutorado, mas segundo os autores, este tipo de qualificação também influencia positivamente no número de cooperações que estes pesquisadores realizam com o setor produtivo.

D'este e Patel (2007) dizem que pesquisadores mais consolidados no meio científico, ou seja, com mais experiência, são mais propensos a realizar ligações com o setor produtivo do que pesquisadores novos, que tendem se focar apenas em publicações. Estes autores disseram que os novos pesquisadores focam nestas atividades no intuito de elevarem seu status dentro da hierarquia científica, o que pode ser entendido como adquirir melhor qualificação. Uma vez adquirida tal qualificação os pesquisadores se focariam em atividades comerciais, de forma a obter algum provento de suas pesquisas.

Finalmente, Stal e Fujimo (2005) declaram em seu estudo que uma das formas de se melhorar o contato entre a universidade e o setor produtivo seria através de uma melhor avaliação dos currículos dos pesquisadores, dando maior peso a este critério do que habitualmente é dado. Desta forma a qualificação do pesquisador estaria relacionada a sua área de especialidade, e ao interpretar de forma mais apurada os currículos dos pesquisadores, as empresas poderão escolher de uma forma mais eficaz aqueles que poderão lhes ser úteis.

A última variável desta parte do modelo é o “**número de cooperações passadas que o pesquisador teve com a indústria**” (ALBUQUERQUE *et al.*, 2005; BOZEMAN e GAUGHAN, 2007; COSTA, 2007; D'ESTE e PATEL, 2007; SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2008), sendo este fator muito recorrente no que diz respeito aos facilitadores para a cooperação com o setor produtivo.

Para BONZEMAN E GAUGHAN (2007) e D'ESTE e PATEL (2007), o número de cooperações realizadas no passado com o setor industrial (ou produtivo) é um fator de extrema importância para definir o número de cooperações atuais. Segundo Albuquerque e Póvoa (2005), a cooperação da universidade com o setor produtivo é um fenômeno crescente, devido ao fato de estar havendo um reconhecimento cada vez maior de que a universidade pode auxiliar os processos inovativos das empresas. Sendo assim, em universidades onde houveram cooperações no passado, a tendência de haver mais no presente será maior.

Costa (2007) e Suzigan e Albuquerque (2008) dizem que as cooperações passadas tornam a reincidência de novas cooperações mais fácil devido a experiência obtida através de relações anteriores, bem como pelo maior estreitamento de laços com antigos parceiros e da identificação mais fácil de áreas de interesse comum.

Finalmente, a variável de saída **número de ligações atuais com a indústria**, simplesmente tem a função de especificar o número de cooperações que o pesquisador tem atualmente com o setor produtivo. Quanto maior for este valor, maior será considerado o grau de ligação entre a universidade e empresas. Abaixo estão os Quadros 1 e 2 que resumem todas as variáveis, suas definições e métodos propostos para suas medições.

Variável	Definição Operacional da Variável	Método de Medida
Desenvolvimento do <i>Liaison Office</i> ou Agência de Inovação (ILO)	Grau de desenvolvimento do órgão responsável pela coordenação das relações entre a universidade e o setor produtivo	Grau de desenvolvimento da atividade
Visibilidade da Universidade (VSB)	Quão conhecida é a universidade na região	O grau de visibilidade da universidade na região
Orientação e Missão de Pesquisa (ORP)	Quão bem definidas estão a orientação e missão de pesquisa da universidade	Grau de definição da missão e orientação de pesquisa
Qualificação do Pesquisador (QLF)	Títulos que o pesquisador conseguiu ao longo de sua carreira	Grau de qualificação
Cooperações Passadas com a Indústria (LPA)	Atividades que foram realizadas em conjunto com o setor produtivo	Número de cooperações passadas
Influência de fatores comerciais (FCM)	Quão voltados para o mercado são os fatores que os pesquisadores usam para motivá-los a	Menores valores para motivadores pessoais e maiores para aqueles

		empreenderem numa pesquisa	voltados para o mercado
Caráter (MLT)	Multidisciplinar	Cooperação entre mais de uma disciplina de outras áreas para a realização da pesquisa	Nível de cooperação entre diversas disciplinas para a realização de pesquisas
Integração de Viabilidades (EVTE)		o uso de estudos de viabilidade técnico-econômica para o desenvolvimento de pesquisas	Quanto maior o uso será atribuído maiores valores
Comunicação entre Esferas (THX)	Institucionais	Estruturação dos laços entre a universidade, o setor produtivo e o governo (nas suas diversas esferas: federal, estadual e municipal).	Maiores valores para um grau de desenvolvimento maior

Quadro 1: Variáveis independentes do modelo

Variável	Definição Operacional da Variável	Método de Medida
Número de Cooperações Atuais com a Indústria (LPR)	cooperações com empresas em vigor no momento	Número de cooperações
Pesquisas Desenvolvidas pelos Pesquisadores que Ganham Status de Inovação (INV)	Pesquisas realizadas na universidade ganham status de inovação	Número de inovações produzidas

Quadro 2: Variáveis dependentes do modelo

Capítulo 6

Metodologia da Pesquisa

Para Gil (1999), a metodologia é uma preocupação instrumental, que estabelece os procedimentos lógicos que serão utilizados no processo de investigação científica dos fatos da natureza e da sociedade. Trata-se de formas de se fazer ciência, definindo os procedimentos, as ferramentas e os caminhos para se atingir a realidade teórica e prática, sendo essa a finalidade da ciência (DEMO, 1995). Segundo Molina-Palma (2004) “A escolha de uma metodologia de pesquisa reveste-se de elevada importância, uma vez que estabelece os fundamentos teóricos necessários à indagação dos fatos, facilita e orienta as etapas a serem vencidas na investigação da verdade e/ou para alcançar determinado fim”.

Segundo Collis e Hussey (2005, p. 23), os tipos de pesquisa podem ser classificados de acordo com:

- o objetivo da pesquisa: os motivos pelos quais você a está realizando;
- o processo da pesquisa: a maneira pela qual você coletará e analisará seus dados;
- a lógica da pesquisa: se você está se movendo do geral para o específico ou vice-versa;
- o resultado da pesquisa: se você está tentando resolver um determinado problema ou fazer uma contribuição geral para o conhecimento.

Quanto ao objetivo de pesquisa, Gil (1999) diz que as pesquisas podem ser classificadas como exploratória, descritiva, explicativa, metodológica,

aplicada ou intervencionista. A investigação exploratória é realizada quando há pouco conhecimento do assunto. A pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou fenômeno, podendo até estabelecer certas relações entre variáveis, definindo sua natureza. A investigação explicativa expõe as relações de causa e efeito.

De acordo com a classificação proposta por Gil (1999) explicitada acima, quanto aos objetivos, a pesquisa é predominantemente descritiva, pois procura estabelecer relações entre as variáveis ligadas a inovação e a cooperação entre universidades e o setor produtivo.

Quanto ao seu processo, esta pesquisa pode ser classificada como quantitativa. No que se refere a esta abordagem, Oliveira (1997, p. 115) a define como “quantificar opiniões, dados, nas formas de coleta de informações, assim como também, com o emprego de recursos e técnicas estatísticas”. Segundo Collins e Hussey (2005, p. 26), o processo da pesquisa é definido como quantitativo porque “um método quantitativo envolve coletar e analisar dados numéricos e aplicar testes estatísticos”. E segundo Malhotra, a pesquisa quantitativa é definida como uma “metodologia de pesquisa que procura quantificar os dados e, geralmente, aplica alguma forma de análise estatística” (MALHOTRA, 2006, p. 155).

A lógica da pesquisa é dedutiva porque “é um estudo no qual uma estrutura conceitual ou teórica é desenvolvida e depois testada pela observação empírica; portanto, os casos particulares são deduzidos a partir de inferências gerais.” (COLLINS; HUSSEY, 2005, p. 27).

O procedimento técnico utilizado no estudo foi o levantamento (*survey*), que fez uso de um questionário disponibilizado via web. Este procedimento teve como objetivo coletar as impressões acerca do desempenho das variáveis relacionadas à inovação e número de ligações entre universidades e empresas do ponto de vista dos professores que realizam pesquisas, pertencentes às áreas de engenharia. As questões, disponíveis no Apêndice A deste trabalho, foram aplicadas via web por meio da ferramenta Kwik Survey (<http://www.kwiksurveys.com>).

Segundo Kotler (2000, p.132) um questionário “consiste em um conjunto de perguntas que serão feitas aos entrevistados. Por causa de sua flexibilidade, este instrumento é, de longe, o mais usado para coleta de dados primários”. Além disto, este autor completa dizendo que “os questionários têm de ser cuidadosamente desenvolvidos, testados e aperfeiçoados antes de serem aplicados em larga escala”.

Conforme Gil (1999, p. 70), o levantamento (*survey*) “se caracteriza pela interrogação direta das pessoas, cujo comportamento deseja-se conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas a cerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes dos dados coletados”.

Segundo Malhotra et al. (2005), as vantagens da abordagem *survey* são as alternativas limitadas, a codificação e a análise de dados, em decorrência de sua simplicidade, objetividade e confiabilidade. Por outro lado, o mesmo autor aborda que a relutância do pesquisado em fornecer informação desejada, as limitações do questionário estruturado e a adequabilidade das questões são desvantagens da abordagem *survey*. Embora apresente vantagens e desvantagens, a abordagem é adequada ao objetivo deste estudo.

6.1 Etapas da Pesquisa

Ao adotar a metodologia *survey* na realização de uma pesquisa, Malhotra et al. (2005) sugerem que sejam seguidas as seguintes etapas:

- a) definição do objetivo ou problema da pesquisa;
- b) definição da população e da amostra;
- c) elaboração dos instrumentos de coleta de dados, neste caso, o questionário;
- d) coleta de dados (campo);
- e) processamento dos dados (tabulação);
- f) análise dos dados e resultados;
- g) apresentação e divulgação dos resultados.

Considerando a delimitação do tema, o objetivo geral da presente pesquisa de mestrado foi o de investigar a relação entre o número de ligações universidade-empresas e o número de inovações geradas das pesquisas feitas nas universidades públicas do estado do Rio de Janeiro. Baseando-se na metodologia proposta por Malhotra et al. (2005), as etapas da pesquisa foram assim definidas:

- a) O universo de pesquisa foi composto pelos professores das áreas de engenharia nas principais universidades públicas presentes no estado do Rio de Janeiro (UENF, UERJ, UFF, UFRJ, UFRRJ e UNIRIO). Para um pesquisador(a) participar do levantamento, ele(a) deveria primeiro ser parte do quadro permanente de professores de engenharia de alguma das universidades citadas e segundo, ter seu e-mail cadastrado no site do curso ao qual leciona.;
- b) A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário, validado pelo pré-teste. Na fase do pré-teste alguns questionários foram aplicados na presença do autor, de modo a poder captar as dificuldades dos respondentes e fazer as devidas correções nas perguntas. Porém também foram enviados alguns questionários através de e-mails, de modo a poder testar a ferramenta utilizada baseada na web.
- c) Para a aplicação do questionário em sua forma definitiva, foram enviados e-mails para todos os pesquisadores pertencentes ao recorte definido, explicando de forma breve os objetivos da pesquisa e fornecendo o link de acesso para a ferramenta online usada na aplicação do levantamento;
- d) Com os dados levantados nos questionários, realizou-se a tabulação dos mesmos para em seguida fazer a análise estatística.

As universidades públicas foram o foco deste estudo pelo fato ser principalmente nestas instituições que se produzem os trabalhos científicos que tornam o Brasil detentor de cerca de 1,8% da produção científica indexada

mundial, praticamente equivalente a participação percentual de seu PIB no PIB mundial (MELLO; MACULAN; RENAULT, 2008).

Já as áreas de engenharia foram escolhidas pelo fato cobrirem um amplo ramo da ciência aplicada, tendo assim maiores chances de efetuar ligações com o setor produtivo. Isto fica claro no estudo de Suzigan e Albuquerque (2008), no qual os pesquisadores mostraram que dentre os ramos de conhecimento com maior interação com empresas no Brasil, a maior parte está ligada a alguma engenharia. A única exceção a esta regra está nas áreas ligadas às Ciências da Saúde, que se encontram fora do foco deste trabalho.

6.2 Definição da População e da Amostra

Segundo Richardson (1999, p.158), população (ou universo) é o conjunto total de elementos que possuem determinadas características, enquanto que a amostra é um determinado número destes elementos, agrupados para averiguar algo sobre a população a que pertencem.

A amostragem, por sua vez, é a extração de uma parcela da população para investigação, dependendo do tamanho, do custo ou da disponibilidade de processamento de dados (ROESCH, 2006). Cooper e Schindler (2003) destacam que o conceito básico de amostragem é que, ao selecionar alguns elementos, tiram-se conclusões sobre toda a população.

A amostra desta pesquisa pode ser classificada, de acordo com Marconi e Lakatos (1996, p. 47) e Richardson (1999, p. 160), como amostragem não-probabilística, do tipo intencional. Este processo de amostragem é classificado por Collis e Hussey (2005, p. 152) como “amostragem por julgamento”, uma vez que só foram selecionados os professores docentes dos cursos de engenharia que tinham seus e-mails cadastrados nos sites das universidades públicas do estado do Rio de Janeiro.

Para definir o recorte populacional desta pesquisa, foram levados em consideração alguns dos aspectos elucidados por Mattar (1998), tais como o tipo de pesquisa a ser aplicada; a acessibilidade aos elementos da população; a disponibilidade, ou não, de ter os elementos da população num agrupamento

homogêneo; a representatividade desejada ou necessária; a disponibilidade de tempo, recursos financeiros e humanos.

Sendo assim, foram enviados e-mails para aproximadamente 360 pesquisadores de doze engenharias (agrônoma, ambiental, civil e estrutural, de computação, elétrica e eletrônica, florestal, mecânica, metalúrgica e de materiais, de produção, de petróleo, química e de telecomunicações). Mesmo pelo fato de não serem todas as engenharias lecionadas nas universidades do recorte, estes cursos representam quase a totalidade daqueles oferecidos. Foram excluídos da amostra os cursos que não continham em sua página o e-mail de contato dos professores docentes.

6.3 Instrumento para Coleta de Dados

Como já foi dito, foi utilizada a técnica de levantamento (*survey*) para realizar a coleta de dados para este estudo. Conforme Pinsonneault e Kraemer (1993), a pesquisa *survey* é definida como a maneira de coletar dados ou informações sobre particularidades, ações ou opiniões de um determinado grupo de pessoas, representantes de uma determinada população-alvo, por meio do instrumento questionário. Babbie (2001) diz que a aplicação do questionário pode ser feita frente a frente, por telefone, correio ou, ainda, pela internet.

O questionário utilizado no estudo foi enviado para os pesquisadores do recorte populacional escolhido fazendo uso da internet. Desta forma pode-se obter uma maior abrangência de pesquisadores, sobrepujando as limitações geográficas existentes. Em sua maior parte, o questionário foi organizado por uma seqüência estruturada de perguntas. Estas tiveram o objetivo de obter opiniões e informações dos respondentes, constituindo uma forma mais rápida e barata para obtenção de dados (MALHOTRA et al., 2005).

Para a elaboração do questionário, foram seguidas as recomendações de Gil (1999), como as seguintes práticas:

- a) a questão deve possibilitar única interpretação;
- b) a questão não deve sugerir várias respostas;

- c) o número de questões deve ser limitado, e estas devem ser elaboradas de modo claro, concreto e preciso;
- d) as questões que conduzem a respostas defensivas, estereotipadas, devem ser evitadas;
- e) a apresentação gráfica do questionário deve facilitar seu preenchimento;
- f) o questionário deve apresentar uma introdução sobre a importância das respostas para atingir os objetivos;
- g) o questionário deve conter as instruções sobre o preenchimento das questões, iniciando com as mais simples e finalizando com as mais complexas.

Seguindo as instruções de Malhotra et al. (2005), as questões do questionário foram elaboradas com palavras simples e comuns, adequadas ao linguajar do respondente, e também foram ordenadas de uma forma lógica, sendo agrupadas de acordo com a variável de saída a qual elas eram associadas. Segundo Collis e Hussey (2005), a confiabilidade e validade das questões do questionário são requisitos importantes no projeto das respostas e, sendo positivas, facilitam o entendimento do respondente.

A etapa inicial do questionário focou na obtenção de dados pessoais de cada respondente, como nome, e-mail preferencial para contato, idade, curso, etc. Nas duas sessões seguintes, uma referente à inovação e outra ao grau de ligação com as empresas (da questão 1 a 11), foram feitas perguntas fechadas cujas respostas consistiram de escalas classificatórias, como definidas por Kotler (2000). Sendo que estas consistiam de cinco pontos, na qual os respondentes poderiam escolher qualquer uma das opções de “Muito bom” a “Muito ruim”.

Cada uma das questões fechadas feitas no questionário foi elaborada com base nas definições operacionais das variáveis já apresentadas, que por sua vez foram obtidas a partir da revisão conceitual do estudo, feita no Capítulo 5.

As principais vantagens nas perguntas fechadas são: a facilidade de comparação das respostas dos pesquisados e a padronização das informações, que facilita também a transferência dessas informações para a

base de dados do computador. Outra vantagem é que a existência de opções de resposta torna a pergunta mais clara ao pesquisado (KOTLER, 2000, p.132). Por outro lado, as perguntas fechadas podem trazer alguns inconvenientes, tais como limitar as opções de resposta, não dando chance ao pesquisado de expor a sua realidade específica.

As cinco últimas questões ofereceram uma abordagem diferente de resposta. Da questão 12 à 15 foi solicitado que e os pesquisadores fornecessem um posto e um peso para cada uma das variáveis pesquisadas. A questão 16 foi de caráter opcional, sendo esta uma pergunta aberta feita com o intuito possibilitar a captação de informações adicionais não previstas na revisão bibliográfica. Uma cópia do questionário pode ser observada no Apêndice A.

É importante ressaltar que no início de cada sessão do questionário foi feita uma breve descrição do foco de cada uma das sessões, de modo a facilitar o processo de resposta e esclarecer possíveis dúvidas dos respondentes.

6.4 Validação e Pré-teste

Segundo Gil (1999), a etapa de validação do instrumento do questionário é importante para pesquisa, pois garante a eficácia e a qualidade nos resultados, permitindo a identificação da existência de falhas na redação ou interpretação de questões, que podem estar complexas, exaustivas, com erros de redação, ou ainda, difíceis de entender. Sendo assim, Pinsonneault e Kraemer (1993) dizem que é preciso pré-testar os questionários e analisar como eles são pré-testados, para garantir a qualidade do processo.

Para Hair *et al.* (1998) e Aaker *et al.* (2007), os principais objetivos do pré-teste são a verificação da adequação, clareza e facilidade da compreensão que os respondentes obtêm das perguntas realizadas. Malhotra *et al.* (2005, p. 290) afirmam que pré-teste é o “[...] teste do questionário em uma pequena amostra de entrevistados, com o objetivo de identificar e eliminar problemas potenciais”. Aaker *et al.* (2007) recomendam que o pré-teste seja realizado com, pelo menos, quatro e, no máximo, trinta participantes.

O pré-teste dos questionários foi realizado com oito (8) respondentes do curso de engenharia de produção da UENF e dezessete (17) de outras universidades. Alguns dos pesquisadores da UENF foram entrevistados pessoalmente, e escolhidos por serem os integrantes da população que possibilitavam a maior facilidade de contato. Os demais respondentes participaram através do preenchimento online do questionário preliminar. A aplicação do pré-teste ocorreu em setembro de 2011, e os respondentes foram escolhidos de forma não-aleatória, sendo aqueles que tiveram algum momento vago para responderem o mesmo.

Metade dos respondentes da UENF foi entrevistada de forma direta, com a presença do autor, e a outra metade através do uso da ferramenta online. Na primeira versão do questionário online, após cada pergunta foi deixado um espaço para observações, de modo que os respondentes pudessem fazer sugestões de melhoria para as perguntas que não estivessem muito claras.

Para avaliar a confiabilidade do questionário utilizado na etapa do pré-teste, decidiu-se usar o coeficiente Alpha de Cronbach (CRONBACH, 1951). Segundo Hora et al (2010), este coeficiente serve como ferramenta para estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. Para Telles (2010, p. 70), o coeficiente Alpha de Cronbach “pode ser usado como forma de eliminar itens das escalas que não contribuem para a interpretação das dimensões e/ou variáveis mensuradas”.

A confiabilidade se refere à propriedade de um instrumento de medição levar a resultados similares (CRONBACH, 1951). Por exemplo, no caso de um levantamento, o questionário deve conter perguntas que geram uma mesma interpretação dos mesmos. Sendo assim, as diferenças dos resultados deverão ser consequência da diferença entre os respondentes, e não do modo como cada um interpretou o que foi perguntado.

Os valores do alpha variam em módulo de 0 a 1, sendo que os valores próximos de 0 indicam itens que não possuem consistência interna da escala, enquanto os próximos a 1 são consistentes. Churchill (1979) apud Telles (2010) sugere que valores de alpha entre 0,6 e 0,80 são considerados bons para pesquisas exploratórias, sendo que valores acima destes são considerados ótimos. Como este trabalho trata-se de uma pesquisa

predominantemente descritiva, considerou-se que apenas um alpha acima de 0,7 seria considerado consistente.

A medição do grau de confiabilidade do questionário utilizado foi aplicada nesta etapa pelo fato de que este poderia indicar a necessidade de efetuar mudanças na ferramenta utilizada. Inicialmente calculou-se o coeficiente utilizando o software SPSS 15.0, obtendo um Alpha Cronbach igual a 0,723. Sendo assim, considerou-se o questionário confiável para o parâmetro estipulado. Além de se obter o coeficiente alpha para todas as perguntas, também pôde-se analisar qual seria o efeito da retirada de algumas das questões no aumento da confiabilidade (Tabela 1).

Tabela 1: Alpha de Cronbach geral e para cada variável excluída

Ítems	Alpha de Cronbach	Alpha Padrão
Completo	0.7229	0.7316
QLF excluída	0.7059	0.712
ORI excluída	0.7291	0.7362
VIS excluída	0.7221	0.7333
ILO excluída	0.7089	0.7168
LPA excluída	0.6504	0.6711
LPR excluída	0.6723	0.6908
FTC excluída	0.6801	0.6796
MLT excluída	0.6856	0.6946
EVTE excluída	0.7354	0.7394
THX excluída	0.7462	0.7526
INV excluída	0.6803	0.693

Como pode ser visto na Tabela 1, mesmo se fossem retiradas algumas das questões propostas, não haveria um incremento considerável da confiabilidade da ferramenta utilizada. Sendo assim, decidiu-se manter o questionário inalterado até a fase final do levantamento.

O que pôde ser observado tanto através do Alpha de Cronbach, como pela opinião dos respondentes é que, de modo geral, as questões foram entendidas com clareza. Porém houve algumas sugestões sobre a simplificação do texto usado em algumas perguntas e sobre a necessidade de uma distinção mais clara entre as perguntas que se referiam ao pesquisador e as que diziam respeito às instituições em que trabalhavam. Dessa forma, foram

realizados pequenos ajustes no documento original antes de aplicá-lo a toda a amostragem.

6.5 Coleta de Dados

Segundo Oliveira (1997), a escolha do método e da técnica utilizada depende do objetivo da pesquisa, dos recursos financeiros disponíveis, da equipe e dos elementos no campo da investigação. Segundo Malhotra et al. (2005), as pesquisas survey são pesquisas de opinião, com caráter quantitativo, sendo a coleta de dados realizada por meio de questionários estruturados, exigindo, portanto, rígidos procedimentos internos de controle, com o objetivo de garantir a eficiência no levantamento de campo e a fidedignidade dos resultados.

De acordo com Gil (1999), o delineamento de dados da pesquisa expressa os procedimentos técnicos de coleta e análise de dados; porém, a coleta de dados, elemento mais importante para o delineamento de dados, pode ter dois grupos:

- a) dados fornecidos pelas fontes de papel: como a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental;
- b) dados fornecidos por pessoas: como a pesquisa experimental, pesquisa ex-post facto, levantamento e o estudo de caso. Embora gerem certa controvérsia, inclui-se neste grupo, a pesquisa-ação e a pesquisa-participante.

No sentido de garantir a eficácia e a validação dos questionários, o respondente deveria fazer parte do corpo docente de algum curso de engenharia em uma das universidades pertencentes ao recorte e ter seu e-mail disponível no site do curso.

Sendo assim, a partir do mês de Setembro de 2011, foram enviados e-mails a todos os pesquisadores que cumpriam as exigências dadas acima. No corpo do e-mail havia uma breve explicação sobre o objetivo do estudo e a população alvo do mesmo, bem como algumas informações sobre o questionário, como número de perguntas e tempo médio necessário para

respondê-las. Após esta breve apresentação foi disponibilizado um link de acesso ao questionário online, que levava o respondente diretamente a página da ferramenta utilizada no levantamento (kwiksurveys.com).

Ao término do mês de Setembro, notou-se que houve uma pequena taxa de resposta dos pesquisadores, até mesmo daqueles pertencentes ao corpo docente da UENF. Então decidiu-se entrar em contato por telefone com os coordenadores dos cursos de engenharia das universidades do recorte. Neste contato foi explicado o objetivo do estudo e o motivo do contato, que foi buscar o apoio dos coordenadores de modo a convencer os pesquisadores a responderem o questionário enviado.

Após o contato telefônico, foram enviados e-mails aos coordenadores com o link de acesso ao questionário, de modo que estes enviassem aos pesquisadores dos seus respectivos cursos. Apesar de todos os coordenadores terem se mostrado interessados em ajudar na aplicação do levantamento, não houve nenhuma alteração na taxa de respostas obtidas após este contato.

Sendo assim, em meados de Outubro decidiu-se enviar os questionários uma segunda vez para todos os pesquisadores que ainda não haviam participado do levantamento. Apesar de ter-se conseguido que outros professores cooperassem com a pesquisa, a taxa de resposta não foi mais elevada do que a precedente. Por fim, em Novembro foi feita uma última solicitação para conseguir o número mínimo de respostas necessário para o estudo. Neste e-mail, além da descrição do estudo, foi informado o fato do levantamento estar tendo um número de respondentes muito baixo. Tentou-se desta forma tentar elevar o número e a taxa de repostas ao comover os pesquisadores, estratégia esta que pareceu ter dado certo.

Ao final do levantamento, foram obtidas 43 respostas nos 3 meses em que o levantamento foi aplicado. Um número aquém das expectativas iniciais planejadas, visto que se esperou obter uma taxa maior de resposta dos 360 indivíduos que fizeram parte do recorte populacional, devido ao alcance e a facilidade de uso da ferramenta utilizada. Porém notou-se que a grande maioria dos professores para os quais foram mandados e-mails sequer abria os

mesmos (apenas pouco mais de 10% foram abertos), fato constatado pelo uso de uma ferramenta que informa quando o e-mail enviado foi lido.

Dos e-mails lidos, cerca de 90% foram respondidos, o que leva a crer que grande parte dos e-mails cadastrados nos sites das universidades parecem não estar sendo usados pelos pesquisadores. Também notou-se que alguns dos e-mails fornecidos nos sites são de pesquisadores que já não trabalham nas respectivas instituições ou simplesmente são e-mails inválidos.

Sendo assim, em futuros estudos é aconselhável que se faça contato por telefone com os pesquisadores antes de enviar o questionário, de modo a obter o e-mail exato para contato. Neste estudo isto não foi feito para poder respeitar as regras iniciais delineadas para o recorte populacional, de modo a manter certa aleatoriedade.

6.6 Métodos de Análise

A metodologia de análise estatística realizada foi baseada nas sugestões feitas por Siegel (2006, p.27), a começar com o estabelecimento de uma hipótese nula (H_0) e alternativa (H_1), a saber:

H_0 : Não há relação entre o número de cooperações entre empresas e universidades e o número de inovações geradas através das pesquisas universitárias.

H_1 : Existe relação entre o número de cooperações entre empresas e universidades e o número de inovações geradas através das pesquisas universitárias.

Após a definição das hipóteses, o próximo passo foi a definição do modelo estatístico mais conveniente para as condições de pesquisa de acordo com as suposições em que o teste está baseado. Como há certa diversidade de variáveis encontradas para o estudo proposto, seria necessária uma grande amostra de dados para realizar uma análise crível utilizando métodos paramétricos. Devido a esta limitação, foram adotados métodos não-paramétricos para a análise.

Segundo Siegel e Castellan (2006, p.53), os testes não-paramétricos normalmente são mais precisos do que os paramétricos quando as amostras são pequenas e com distribuições desconhecidas, como no caso deste estudo.

Os passos seguintes sugeridos Siegel e Castellan (2006, p. 27) para a metodologia de análise são:

- especificação do nível de significância do teste e o tamanho da amostra a ser coletada;
- encontrar a distribuição amostral do teste estatístico sob a suposição de que H_0 é verdadeira;
- definição da região de rejeição do teste estatístico; e
- coleta e análise dos dados.

Os testes escolhidos para a análise estatística não-paramétrica deste trabalho foram o Coeficiente de Concordância W de Kendall e o Coeficiente de Correlação Posto-Ordem de Spearman (r_s).

Segundo Siegel e Castellan (2006, p. 295), o coeficiente W de Kendall é utilizado para medir o grau de concordância existente entre k conjuntos de postos, determinando o grau de associação entre eles. Ainda segundo os autores, como todo método não-paramétrico, o cálculo do coeficiente W de Kendall não exige pré-especificações quanto ao tipo de distribuição da população ou qualquer outro parâmetro. Para utilizar o método, cada variável deve estar pelo menos no nível ordinal, para possibilitar a ordenação dos escores de cada variável em postos.

Como já foi dito, foram coletados no questionário tanto valores referentes ao desempenho de cada variável (através de uma escala classificatória de 5 pontos), quanto o posto relacionado a importância de cada uma delas, segundo a opinião dos pesquisadores.

O tamanho da amostra testada foi igual a 37, visto que 7 dos 43 pesquisadores que responderam o questionário tiveram problemas para

preencher as questões referentes aos postos, provavelmente devido a limitações do browser utilizado.

Segundo Siegel e Castellan (2006, p. 297), o coeficiente de concordância W de Kendall é calculado através da seguinte expressão (1).

$$W = \frac{\sum_{i=1}^N (\bar{R}_i - \bar{R})^2}{\frac{N(N^2 - 1)}{12}} \quad (1)$$

Onde:

N = número de variáveis colocadas em ordem (4 para inovação e 5 para número de ligações com empresas);

\bar{R} = média (ou média global) dos postos atribuídos a todos os objetos ou sujeitos;

\bar{R}_i = média dos postos atribuídos ao i -ésimo pesquisador.

Para calcular a significância do coeficiente W de Kendall de uma amostra maior do que 7, utiliza-se a fórmula (3) (SIEGEL e CASTELLAN, 2006, p. 303).

$$X^2 = k(N - 1)W \quad (2)$$

Onde:

k = número de pesquisadores (ou juízes);

N = número de variáveis que foram ordenadas;

W = coeficiente de concordância de Kendall obtido.

Para o coeficiente W de Kendall decidiu-se adotar um nível de significância de 0,05, devido a importância de se ter certeza de que os pesquisadores têm uma opinião semelhante acerca dos itens abordados. Se o valor X^2 obtido no teste for maior ao X^2 tabelado (para o nível de significância

de 0,05 e N-1 graus de liberdade), então a hipótese nula deverá ser rejeitada, porém, se for menor ou igual ao X^2 tabelado, então não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula (H_0), ou seja, não há consenso entre os pesquisadores em relação aos itens abordados no estudo.

Este teste foi aplicado no intuito de verificar se há um consenso entre os pesquisadores, independentemente do fato de pertencerem a instituições e cursos diferentes (H_1). Deste modo, o Coeficiente de Concordância de Kendall foi utilizado como uma forma de provar que a amostra, por mais diversificada que fosse, poderia ser tratada como advinda de uma população homogênea, provando que os pesquisadores pensam de forma semelhante e que as relações existentes entre as variáveis não são necessariamente restritas a uma universidade ou cursos específicos.

Outros testes usados para verificar se as amostras pertencem a mesma população não poderiam ser aplicados neste estudo, devido ao fato dos pesquisadores serem de universidades e cursos diferentes. Sendo assim, ao analisar uma variável isoladamente, seria muito provável que ela apresentasse um desempenho diferente, dependendo do curso e universidade ao qual o pesquisador pertence. A importância da análise proposta neste trabalho não está simplesmente no desempenho de cada pesquisador ou universidade nas variáveis estudadas, mas sim nas relações existentes entre estas. Possibilitando assim tecer conjecturas sobre o que levou estas relações a acontecerem.

A próxima etapa da análise estatística focou-se no Coeficiente de Correlação Posto-Ordem de Spearman (r_s). Segundo Stevenson (2001, p. 341), “A *correlação* mede a força, ou grau, de relacionamento entre duas variáveis”.

Segundo Siegel e Castellan (2006), o coeficiente de posto-ordem de Spearman foi o primeiro teste estatístico baseado em postos e provavelmente o mais conhecido. Este teste serve para verificar a associação entre duas variáveis, e requer que ambas sejam medidas, pelo menos, numa escala ordinal.

Segundo Khül (2007), o coeficiente de correlação de Spearman (r_s) é uma técnica utilizada para avaliar o grau de relacionamento entre observações emparelhadas de duas variáveis, com os dados dispostos em postos, com o objetivo de determinar como dois conjuntos de postos concordam ou não. Este coeficiente é definido a partir da fórmula (3) abaixo (SIEGEL e CASTELLAN, 2006, p.268).

$$r_s = 1 - 6 \left[\frac{\sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \right] \quad (3)$$

Onde:

d_i = diferença nas ordens atribuídas a duas diferentes características do iésimo indivíduo ou fenômeno;

n = número de indivíduos ou fenômenos ordenados.

Siegel e Castellan (2006, p. 275) definem ainda que, a significância do r_s amostral pode ser testada por meio da fórmula denotada na fórmula (4).

$$t = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} \quad (4)$$

O grau de significância deste teste é definido pela estatística t-student. Portanto, se o t-student calculado for superior ao valor t-student crítico (para um nível de significância de 0,05 e N-2 graus de liberdade), então é possível aceitar a significância do r amostral.

Para Gurajati (2006, p. 17) *apud* Khül (2007), a análise de correlação indica qual a intensidade da relação entre duas variáveis. Segundo Khül (2007), este coeficiente é muito útil em trabalhos quando se procura determinar quais variáveis são importantes e o grau de relacionamento entre elas. Porém o valor de r pode ser enganoso, sendo mais significativo utilizar o r^2 , ou seja, a taxa (ou coeficiente) de determinação, que indica o percentual do relacionamento da variável dependente em função da variável independente.

Gujarati (2006, p. 17) *apud* Khül (2007) diz que deve-se ter cuidado nas análises envolvendo coeficientes de correlação já que “uma relação estatística, por si só, não pode logicamente implicar causalidade”. Para que se possa atribuir causalidade é necessário o apoio de considerações teóricas bem fundamentadas.

Portanto, todas as discussões feitas neste estudo acerca das relações encontradas entre as variáveis estudadas, foram baseadas na revisão bibliográfica.

6.7 Limitações do Estudo

A primeira observação feita acerca das limitações encontradas é fato do estudo tentar empregar uma abordagem diferente dos demais trabalhos na mesma área. Quase todos os estudos utilizados na revisão bibliográfica acerca da interação entre universidades e empresa e o papel desta na inovação se tratavam de estudos de caso. Sendo assim, foi preciso encontrar em outras áreas um modelo de abordagem que pudesse ser adaptado para este trabalho.

Após a definição do tipo de abordagem a ser utilizada, foi necessário encontrar na literatura as variáveis que poderiam surtir influência no número de inovações e no número de ligações entre as universidades e o setor produtivo. Porém foram encontradas dezenas de variáveis distintas na bibliografia. Então estes estudos foram confrontados de modo a encontrar padrões nas variáveis abordadas em cada um deles. Ao final da revisão, optou-se por estudar 11 variáveis (5 relacionadas a inovação e 6 a ligação entre universidade e empresa), porém com a ciência que apenas estas não seriam suficientes para explicar por completo o complexo fenômeno estudado.

Talvez a principal limitação seja o fato de grande parte das variáveis abordadas não poderem ter um valor exato associado a elas, sendo usados então valores subjetivos para fazer a medição. Um bom exemplo pode ser observado na variável Grau de Visibilidade da Universidade. Esta não pode ser expressa diretamente por um valor nominal, portanto foi decidido que os pesquisadores, como especialistas no seu ramo e conhecedores do seu lugar de trabalho, seriam suficientemente competentes para especificar o valor desta

variável dentro de uma escala classificatória de 5 pontos (variando de Muito Baixa a Muito Alta).

Além do problema de subjetividade, em variáveis objetivas, como Número de Inovações Geradas de Pesquisas Universitárias e Número de Ligações com o setor produtivo, há um nível de complexidade maior a ser sobrepujado. O maior problema se deve ao fato de que cursos diferentes terem desempenhos diferentes na geração de inovações e no número de ligações com empresas, devido a fatores como grau de aproximação com o mercado ou nível de tecnologia utilizado.

Deste modo, optou-se por solicitar aos respondentes que colocassem o seu desempenho comparando-se a outros pesquisadores de sua área. A vantagem deste método é poder obter uma resposta mais justa, de acordo com seu ramo de conhecimento. A desvantagem está no fato dos respondentes colocarem um desempenho diferente do real, devido ao modo como os mesmos se veem em relação aos outros (podendo ser otimistas ou pessimistas), ou por desconhecerem o desempenho médio dos pesquisadores da mesma área.

Outra importante limitação do estudo se deve ao recorte escolhido e a amostra obtida. O recorte populacional se restringiu as áreas de engenharia das universidades públicas fluminenses, o que torna impossível a generalização dos resultados obtidos para outras áreas de conhecimento e outros tipos de instituições de ensino superior.

Pode-se afirmar das análises feitas que há certa evidência que determinado fenômeno previsto na literatura ocorre ou não, sendo impossível ser mais assertivo.

Capítulo 7

Análise dos Dados

Antes de fazer a análise estatística referente às variáveis do estudo, foram feitas algumas análises da amostra obtida de 43 respondentes. Uma delas foi a comparação entre o número de indivíduos pertencentes à população do recorte e o percentual de respostas obtidas, ambos classificados de acordo com a universidade a qual pertencem (Figura 9). Esta comparação foi feita no intuito de verificar se há grande diferença entre as características do recorte populacional e da amostra obtida.

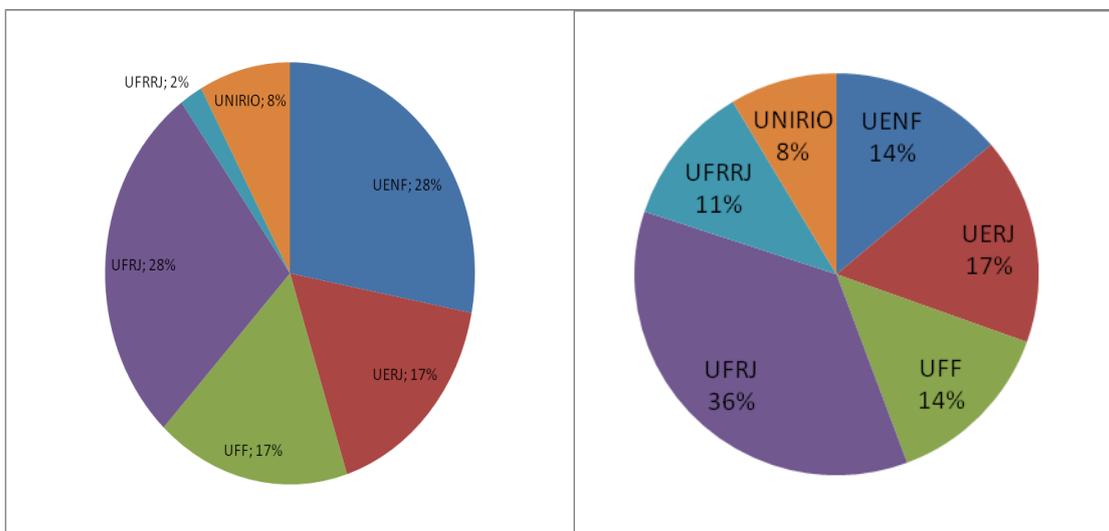


Figura 9: Percentual de respondentes (esquerda) e de participantes (direita) de acordo com a universidade a qual pertencem

Para comparar os percentuais obtidos, utilizou-se o Coeficiente de Correlação de Spearman, sendo feitas as seguintes hipóteses:

H_0 : As proporções obtidas da amostra e da população não estão correlacionadas para um $\alpha < 0,1$;

H_1 : As proporções obtidas da amostra e da população estão correlacionadas, para um $\alpha < 0,1$.

Aplicando o teste de correlação rho de Spearman, com o programa SPSS 15.0, obteve-se um coeficiente de correlação $r_s=0,746$, com uma significância de $\alpha=0,088$. Sendo assim, rejeitou-se a hipótese nula, podendo ser também observado que o alto nível de correlação mostrado pelo coeficiente, o que serve como forte indício de que as características da amostra estão estreitamente relacionadas com as do recorte populacional abordado.

7.1 Análise do Coeficiente W de Kendall

O teste seguinte realizado para verificar a aplicabilidade da amostra obtida para o propósito do estudo foi o W de Kendall. Este teste visou analisar a concordância das opiniões dos pesquisadores acerca dos temas abordados no levantamento, independentemente das diferenças existentes entre os membros da população abordada (como área de especialização, idade, instituição em que trabalham, sexo, etc).

Para calcular o coeficiente W de Kendall as variáveis do estudo foram separadas em dois grupos, um ligado a inovação e outro ligado ao número de cooperações entre universidades e empresa. Como mostrado no capítulo 5, foram selecionadas 5 fatores críticos para determinar o número de ligações entre universidades e empresa, e 4 para determinar o número de inovações geradas de pesquisas universitárias.

A cada um dos respondentes foi solicitado que desse um posto variando de 1 a 5 (sem possibilidade de empate) para as variáveis de ligação com o setor produtivo, e de 1 a 4 para as variáveis relacionadas a inovação. O valor 1 representaria a variável que o respondente considerasse de maior importância para determinar a ligação com o setor produtivo ou o número de inovações. Os maiores valores seriam dados as variáveis de menor importância. Para calcular

este coeficiente foi utilizado o Microsoft Excel, usando as fórmulas mostradas na sessão 6.6.

As hipóteses utilizadas para este teste são as seguintes:

H_0 : Não há concordância entre os pesquisadores no que se refere ao grau de importância das variáveis estudadas.

H_1 : Os pesquisadores têm opiniões semelhantes sobre o grau de importância das variáveis estudadas.

Para dar maior peso aos resultados obtidos neste teste, decidiu-se que a hipótese nula só seria rejeitada se o nível de significância obtido excedesse 0,05.

Para as variáveis relacionadas ao grau de ligação com o setor produtivo, obteve-se um coeficiente W de Kendall igual a aproximadamente 0,20. Utilizando este valor e aplicando a fórmula (3) mostrada na sessão 6.6, obteve-se um χ^2 de 28,57, o que oferece um nível de significância inferior a 0,001 para 4 (5-1) graus de liberdade. Sendo assim, rejeitou-se a hipótese nula e constatou-se um forte indício de que realmente há concordância entre os pesquisadores com relação a este grupo de variáveis.

A ordenação das variáveis relacionadas a determinação do número de ligações entre as universidades e o setor produtivo está mostrado na Tabela 2, com as siglas das variáveis mostradas no Quadro 1 a esquerda. Para criar esta ordenação foram usados a mediana e a média, sendo que para as variáveis que obtiveram medianas empatadas, foi usada a média como critério de desempate.

Tabela 2: Ordenação das variáveis relacionadas ao número de ligações com o setor produtivo

Variável	Posto
LPA	1
QLF	2
ORP	3
VSB	4
ILO	5

Já com relação às variáveis ligadas ao número de inovações geradas de pesquisas universitárias, obteve-se um W de Kendall igual a 0,075, e um X^2 aproximadamente igual a 7,87. O nível de significância para um X^2 com este valor e 3 (4-1) graus de liberdade foi de 0,05, rejeitando-se mais uma vez a hipótese nula.

Através das médias e medianas obtidas dos postos dados a cada uma das variáveis, pôde-se ordená-las de acordo com seu grau de importância, como mostrado na tabela 3.

Tabela 3: Ordenação das variáveis relacionadas ao número de inovações geradas de pesquisas universitárias

Variável	Posto
THX	1
FTC	2
MLT	3
EVTE	4

Na sessão seguinte estes resultados serão confrontados com aqueles obtidos da aplicação do coeficiente de correlação de Spearman a todas as variáveis estudadas. Deste modo será possível comparar a importância dada a cada uma das variáveis com a influência que estas aparentam ter sobre o número de ligações com o setor produtivo e com o número de inovações geradas.

O grau de concordância obtido em relação às variáveis ligadas à inovação teve um desempenho muito inferior àquelas relacionadas ao grau de ligação com as empresas. Provavelmente isto se deve ao fato da inovação ser um assunto mais controverso e muitas vezes de difícil entendimento, como ressaltado por Kline e Rosenberg (1986) em seu estudo, dificultando assim uma maior concordância sobre este assunto.

Porém, mesmo com esta dificuldade e com o fato da população ser composta por indivíduos tão distintos, pôde-se constatar que há um forte indício de concordância entre os pesquisadores das áreas de engenharia das universidades públicas fluminenses.

7.2 Relações Significantes segundo o Coeficiente de Correlação de Spearman

Como já foi explanado na sessão 6.6 (p. 47), o coeficiente de correlação de Spearman foi a ferramenta escolhida para a mensuração das relações existentes entre as variáveis apresentadas neste estudo. O foco desta análise foi tentar enxergar algum tipo de causalidade, de modo a comprovar ou refutar ao constructo montado neste estudo, o qual dita que o maior contato com o setor produtivo faz com que as universidades produzam mais inovações.

Para tentar traçar um diagrama de relações entre as variáveis de modo a ter uma visão mais simplificada destas, foi feita uma matriz de correlação com o aplicativo SPSS 15.0, no qual todas as variáveis do problema foram relacionadas entre si (Apêndice B). As hipóteses a serem inicialmente testadas nesta etapa são:

H_0 : Não há indícios de que a variável A esteja relacionada a variável B;

H_1 : Há indícios de que a variável A esteja relacionada a variável B.

Nesta análise, assim como no teste de hipóteses referente ao coeficiente de concordância de Kendall, decidiu-se que a hipótese nula só seria rejeitada caso a significância da relação encontrada estivesse abaixo de 95% ($\alpha > 0,05$), dando assim maior confiabilidade a análise.

O diagrama de relações feito a partir das correlações em que a hipótese nula foi rejeitada pode ser observado na figura 10. Nela as variáveis relacionadas à inovação se encontram com a cor verde, enquanto as variáveis ligadas a cooperação entre universidades e empresa estão representadas na cor azul. Cada uma das relações recebeu um número de identificação de modo a ordenar as explicações que serão feitas adiante. Além disto, as linhas mais finas representam correlações significativas a um nível de 0,05, enquanto as grossas representam correlações significativas a um nível de 0,01.

A principal relação a ser analisada se encontra no centro do diagrama (nº 14), e refere-se ao número de inovações geradas de pesquisas universitárias e número de ligações existentes entre a universidade e o setor produtivo (circundados pela cor laranja).

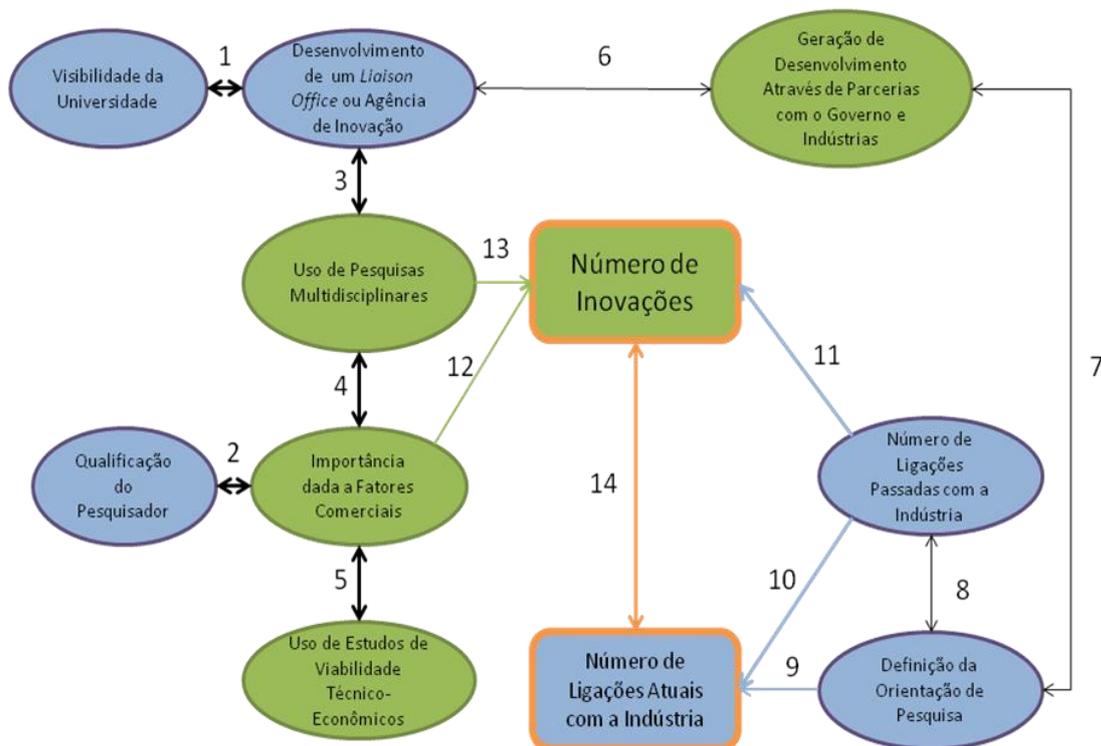


Figura 10: Diagrama de Correlação entre as variáveis do problema

Apesar do coeficiente de correlação não mostrar uma relação de causa e efeito, pode-se através da revisão bibliográfica e uso de deduções lógicas fazer suposições acerca da causalidade entre essas variáveis. Com intuito de revelar estas relações, cada uma das correlações relevantes encontradas foi analisada separadamente.

A relação número 1 refere-se a ligação entre o grau de desenvolvimento de um *Empresarial Liaison Office* ou Agência de inovação e o grau de visibilidade que a universidade tem ($r_s(\text{ilo}, \text{vsb})=0,39$; $\square=0,01$). Como pôde ser visto na página 23, uma das funções do ILO é trabalhar na divulgação das funções da universidade para todos aqueles que possam estar interessados. Desta forma, será considerado que o ILO auxilia o desenvolvimento da visibilidade da universidade, não o contrário.

Apesar da variável “visibilidade” não ter tido a significância esperada, em comparação as demais variáveis rejeitadas ela foi de longe a que apresentou o melhor nível de correlação com número de ligações atuais com o setor produtivo ($r_s(vsb,lpr)= 0,25$; $\alpha=0,10$). Deste modo, é possível que numa amostra maior esta variável tenha uma significância suficiente para rejeitar a hipótese nula, ou seja, que a visibilidade da universidade realmente afete o número de ligações com o setor produtivo.

No que se refere a relação número 2 ($r_s(qlf,ftc)=0,38$; $\alpha=0,01$), a causalidade pode ser explicada através das informações obtidas do estudo de D’este e Patel (2007). Estes autores notaram que pesquisadores com uma carreira mais consolidada (o que pode ser entendido como uma medida de qualificação) dedicam-se mais a atividades empreendedoras. Sendo assim, pode-se considerar que a qualificação do pesquisador influencia o nível de interesse por fatores comerciais ao empreenderem pesquisas.

Para a explicação da causalidade da relação número 3 ($r_s(ilo,mlt)=0,41$; $\alpha=0,005$), basta voltar ao mesmo argumento usado para explicar a relação número 1 encontrado na página 23. Como estes órgãos tentam divulgar os trabalhos feitos na universidade fora e dentro da instituição, torna-se mais simples a comunicação entre áreas distintas do conhecimento, favorecendo a cooperação entre elas. Sendo assim, considera-se que um ILO (ou agência de inovação) mais desenvolvido tende a facilitar a ocorrência de pesquisas multidisciplinares.

A ligação número 4 ($r_s(mlt,ftc)=0,40$; $\alpha=0,01$) é também aparentemente simples de explicar. Como foi colocado no capítulo 5, segundo Kline e Rosemberg (1986), uma das características da inovação é o seu caráter multidisciplinar. Além disto Etzkowitz (2000) afirma que pesquisadores com uma postura mais voltada para o mercado se interessam mais em conseguir transformar suas pesquisas em inovações. Sendo assim, é provável que pesquisadores que foquem em fatores comerciais se engajem mais em pesquisas multidisciplinares do que outros mais focados simplesmente na expansão das fronteiras do conhecimento.

Deste modo, será considerado que a importância dada a fatores comerciais influencia a propensão do pesquisador para se unir a outros ramos do conhecimento, realizando assim mais pesquisas multidisciplinares.

A relação número 5 ($r_s(\text{ftc}, \text{evte})=0,51$; $\square=0,0003$) é uma das mais fortes encontradas na matriz de correlação, e também uma das mais simples de ser explicada. Qualquer pesquisador que dê valor a fatores comerciais irá procurar aliar a viabilidade técnica com a econômica ao escolher qual pesquisa será levada adiante. Desta forma será considerado que a importância dada a fatores comerciais aumentará o uso de estudos de viabilidade técnico-econômicos para a escolha de pesquisas a serem empreendidas.

Para explicar a relação número 7 ($r_s(\text{ilo}, \text{thx})=0,35$; $\square=0,02$) é preciso voltar a atenção novamente para as atribuições de um ILO. Além de facilitar a comunicação da universidade com outros atores, como já foi mostrado nas páginas 23 e 24, os ILOs ou agências de inovação podem influenciar o desenvolvimento regional.

Esta relação vai de encontro ao estudo de Etzkowitz (2000), que mostrou que a universidade pode levar o desenvolvimento a região onde ela está inserida através de outros meios não ligados necessariamente a inovação.

A relação número 8 ($r_s(\text{lpa}, \text{orp})=0,35$; $\square\square 0,02$) tem sua explicação presente na revisão bibliográfica, nos estudos de Stal e Fujimo (2005), Costa (2007), Debackere e Veugelers (2005) e outros autores apresentados no capítulo 5. Segundo eles, uma melhor orientação das pesquisas que devem ser empreendidas nas universidades norteia as atividades ali realizadas, deste modo facilitando para as empresas a identificação de áreas mais propícias à realização de cooperações com as universidades e a transparência dessas relações.

Porém no que se refere às ligações passadas, Costa (2007) e Suzigan e Albuquerque (2008) constataram em seus estudos que estas ligações é que moldam a maneira como as universidades se posicionarão em futuras cooperações. Sendo assim, será considerado que as ligações passadas com o setor produtivo iniciam um ciclo ao ajudar a definir a orientação de pesquisa

das universidades que por sua vez ajuda a aumentar o número de cooperações existentes no presente.

A afirmação acima fica ainda mais clara pelo fato da relação número 9 (LPR-ORP) ser mais forte do que a relação número 8 (LPA-ORP). A relação com o número de ligações atuais com o setor produtivo ($r_s(lpr,orp)=0,37$; $\square=0,01$) é mais forte do que às passadas pelo fato da orientação de pesquisa ter sido possivelmente influenciada pelas colaborações anteriores, corroborando mais uma vez os resultados obtidos por Costa (2007) e Suzigan e Albuquerque (2008).

No que tange a relação entre o número de cooperações realizadas no passado e o número de cooperações atuais ($n^{\circ}11$), a causalidade é bem simples, e é a mais forte encontrada no estudo ($r_s(lpr,lpa)=0,81$; $\square=0,00$). Além disto, segundo o coeficiente de concordância de Kendall, este fator aparece como o mais importante para determinar o número de ligações com o setor produtivo.

Estes resultados corroboram aqueles obtidos no estudo de Bonzeman e Gaughan (2007), no qual o número de ligações passadas aparece como principal fator para definir o número de cooperações atuais com o setor produtivo. Como explicado no capítulo 5, os indivíduos que se relacionaram com o setor produtivo no passado tenderão a ter maior facilidade de fazê-lo no presente, apesar dos problemas existentes neste tipo de parceria (como visto na sessão 4.1).

A relação número 13 ($r_s(mlt,inv)=0,45$; $\square=0,001$) corrobora as afirmações feitas em estudos como o de Kline e Rosenberg (1986), Miller e Morris (1999), Etzcowitz e Klofsten (2005) e muitos outros, nos quais é evidente a importância da multidisciplinariedade na determinação do número de inovações geradas. Apesar da análise de Kendall mostrar que esta variável é considerada menos importante do que as outras consideradas críticas para a inovação, a análise de Spearman mostrou que MLT, dentre estas variáveis, é a que apresenta a maior relação com o número de inovações geradas.

As análises seguintes, referentes as relações nº 10, 13 e 14 são as mais importantes para tentar entender o problema de pesquisa proposto neste trabalho, pois tentarão explicar a relação de causa e efeito entre o número de inovações e as cooperações realizadas com o setor produtivo.

A relação número 10 ($r_s(lpa,inv)=0,54$; $\square=0,00$) é uma das mais fortes e também das mais importantes do estudo, uma vez que as ligações passadas com o setor produtivo estão tão ligadas às ligações presentes. A explicação desta relação foi dada por Albuquerque e Póvoa (2005) no capítulo 5, onde estes autores afirmam que o número de ligações com a indústria é um fator crescente principalmente devido a capacidade inovativa das universidades.

Porém, a relação de causalidade só pode ser explicada de forma indireta, através de um dos fatores críticos para a inovação: a influência de fatores comerciais (FTC). Ao analisar esta variável, era de se esperar que houvesse uma relação entre ela e o número de ligações com o setor produtivo, seja no passado ou no presente. A razão disto, como foi explicado no estudo de D'este e Patel (2007), é que ao focar mais no mercado, os pesquisadores tendem a ter maiores chances de entrar em contato com empresas.

Sendo assim, é possível fazer duas suposições. Uma é que o número de inovações age como intermediário entre o número de ligações passadas e os fatores comerciais, ou o contrário, sendo um intermediário entre os fatores comerciais e o número de ligações passadas.

Como a ligação da variável INV é bem mais forte com LPA ($r_s(inv,lpa)=0,54$; $\square\square=0,00$) do que com FTC ($r_s(ftc,inv)=0,30$; $\square=0,04$), será considerado que o número de ligações passadas influencia o interesse por fatores comerciais de forma indireta, através do número de inovações que um pesquisador já tenha produzido através de seus trabalhos (nº 12).

Deste modo, pode-se considerar que o número de inovações, influenciado pelos contatos passados com o setor produtivo (nº10), aumenta a importância dada para fatores comerciais (nº 12), que por sua vez impulsiona o número de pesquisas multidisciplinares (nº 4) que acabam culminando em mais inovações (nº 13), formando um ciclo fechado (figura 11).

Desta mesma forma, pode-se considerar que LPA também influencia indiretamente LPR através de INV, sendo assim a ligação número 14, ou seja, o número de inovações que um pesquisador gerou poderá influenciar o número de ligações que ele tem no presente com o setor produtivo ($re(inv,lpr)=0,48$; $\square=0,001$), graças as cooperações realizadas no passado.

Este ciclo que começa com as ligações passadas impulsionando a capacidade de inovar que por sua vez atrai novas cooperações que aumentam ainda mais a geração de inovações. Exatamente como previsto nos resultados dos trabalhos de Bozeman e Gaughan (2007) e de Etzkowitz e Klofsten (2005).

Bozeman e Gaughan (2007) mostraram que pesquisadores que se relacionam mais com o setor produtivo têm maiores chances de inovar e de se relacionarem novamente com este setor no futuro. Já Etzkowitz e Klofsten (2005) falam da capacidade de renovação do paradigma tecnológico, conseguido em parte por este ciclo, visto que neste estudo também foi levado em conta o papel do Estado.

Já Albuquerque e Póvoa (2005) perceberam em seu estudo as ligações passadas com o setor produtivo melhora o potencial inovador dos pesquisadores, o que também auxilia a ocorrência de novas ligações. Uma boa explicação para este fenômeno foi dada por Costa (2007), ao constatar que empresários procuram pesquisas que possam lhe render lucro no menor espaço de tempo possível. Sendo assim para eles, pesquisadores que já obtiveram sucesso no passado em gerar inovações através do contato com o setor produtivo seriam os mais indicados para se fazer novas parcerias.

De modo a facilitar a visualização das relações de causa e efeito discutidas acima, foi feito outro diagrama mostrando como as variáveis influenciam umas as outras (Figura 11).

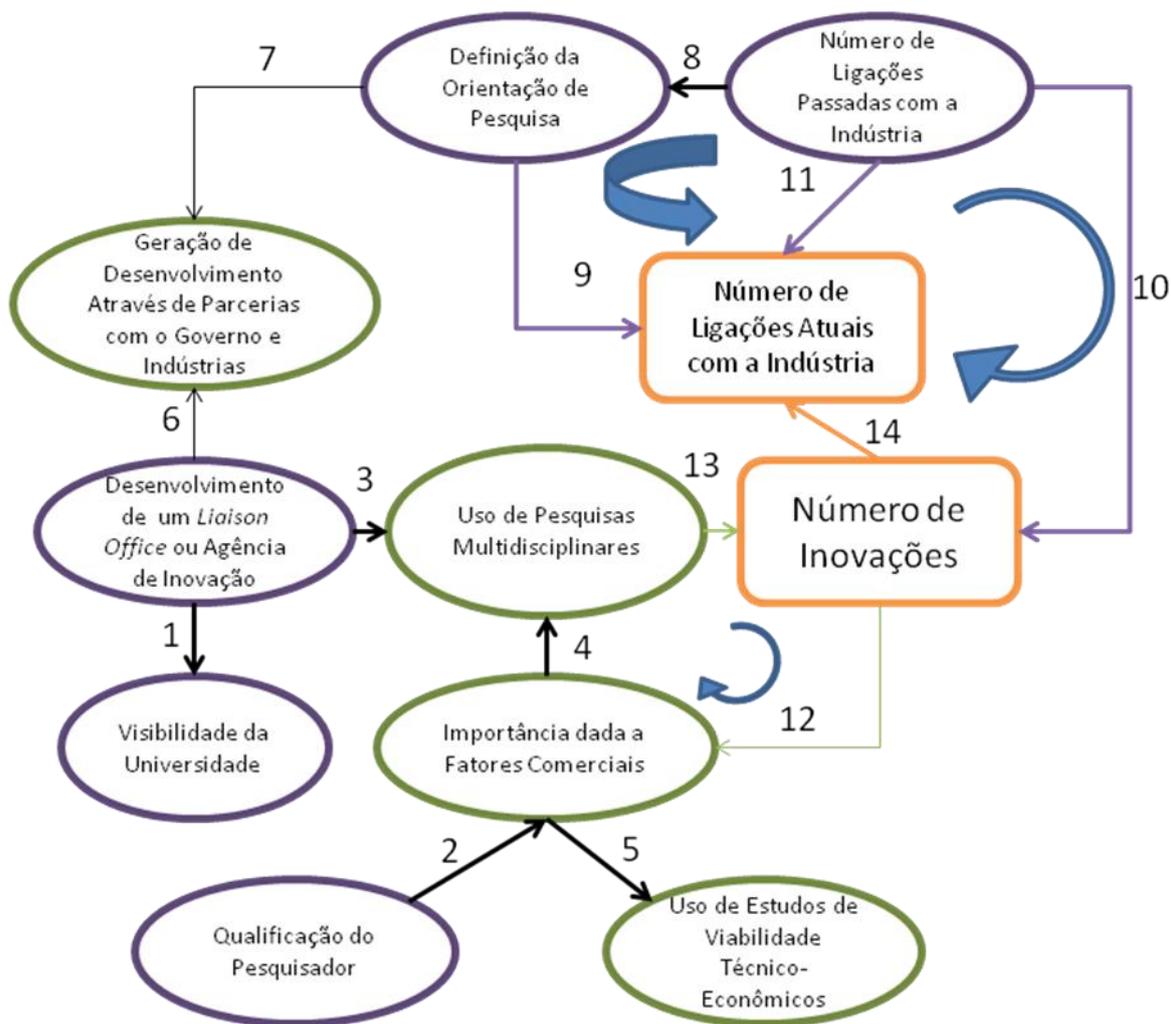


Figura 11: Diagrama de causa e efeito das variáveis do estudo.

7.3 Análise das Principais Relações não significativas segundo o Coeficiente de Correlação de Spearman

Dos quatro fatores críticos escolhidos para determinar o número de inovações geradas de pesquisas universitárias (INV), dois obtiveram uma significância muito aquém da esperada (Tabela 4). Elas são: a variável THX, referente ao desenvolvimento proporcionado pela universidade através da cooperação com outras esferas institucionais; e a variável EVTE, referente ao uso de estudos de viabilidade técnico-econômicos para auxiliar na escolha das pesquisas a serem empreendidas.

Tabela 4: Variáveis críticas em relação a inovação que apresentaram baixa significância

Variáveis	Coeficiente	Significância
EVTE	0,26	0,09
THX	-0,07	0,65

Já em relação aos cinco fatores críticos para a determinação do número de cooperações entre as universidades e o setor produtivo (LPR), dois apresentaram uma significância muito abaixo da desejada (Tabela 5). Apesar da variável VSB também ter ficado abaixo do nível de significância especificado para este trabalho, como já foi explicado na sessão anterior, ainda há certo indício de que ela possa surtir algum efeito sobre o número de cooperações com o setor produtivo.

Tabela 5: : Variáveis críticas em relação ao número de ligações com o setor produtivo que apresentaram baixa significância

Variável	Coeficiente	Significância
QLF	0,08	0,61
ILO	0,05	0,73

Para explicar o insucesso da variável THX em se relacionar com a variável INV, é preciso levar em conta o desempenho da variável ILO. Pôde-se observar que a presença ou o desenvolvimento do ILO (ou agência de inovação) não teve influência sobre o número de ligações com o setor produtivo (LPR). A explicação encontrada para este fato é o baixo nível de desenvolvimento destes órgãos nas universidades estudadas.

Como pode ser visto na Tabela 6 abaixo, o desenvolvimento de tais órgãos, representado pela variável ILO, ficou abaixo da nota média (3), sendo este um indício de ainda não se esteja usufruindo de todas as vantagens que tais entidades possam oferecer para as universidades.

Tabela 6: Desempenho médio das variáveis do estudo segundo a opinião dos respondentes

Variável	Média	Mediana
QLF	4	4
ORP	2,76	2,5
VSB	3,38	3
ILO	2,59	2
LPA	2,92	3
LPR	2,88	3
FTC	2,26	2
MLT	3,3	3
EVTE	2,83	3
THX	2,85	3
INV	2,64	3

Sendo assim, é provável que a maioria das atividades realizadas por estes órgãos fora das instituições a qual pertencem ainda não esteja sendo fortemente ligada ao desenvolvimento de pesquisas ou atividades que envolvam o contato dos pesquisadores entrevistados. Um bom exemplo de formas de parcerias que não envolvem professores são aquelas voltadas para a contratação de estudantes.

Voltando então a variável THX, o baixo desempenho de ILO pode explicar o motivo do desenvolvimento gerado através da universidade em parceria com o governo e empresas não está associado ao número de cooperações presentes com o setor produtivo (LPR) nem com o número de inovações (INV). Apesar disto, o desenvolvimento gerado através das universidades (THX) parece estar associado ao grau de desenvolvimento dos ILO's ou Agências de Inovação e ao grau de definição da orientação de pesquisa (Figura 12).



Figura 12: Relação entre a variável THX com ILO e ORP

Sendo assim, a afirmação de Etcowitz e Klofsten (2005) de que as universidades Latino Americanas de modo geral ainda não empreendem a terceira missão parece estar correta. É provável que o desenvolvimento gerado das universidades ainda esteja fortemente associado à produção de mão-de-obra especializada para as empresas, tendo assim pouco a ver com parcerias entre pesquisadores e o setor produtivo ou com a inovação.

A definição da orientação de pesquisa (ORP) pode facilitar este processo de desenvolvimento (THX) ao mostrar para o setor produtivo qual é a especialidade da universidade, facilitando assim a contratação dos estudantes formados, uma vez que a área em que se especializaram já estaria bem especificada. Esta relação não seria captada pelo levantamento realizado pelo fato dos setores responsáveis pela contratação de estagiários não estarem necessariamente lidadas aos pesquisadores da universidade.

Deste modo, é possível que algumas formas de ser gerar o desenvolvimento regional através da universidade em parceria com outras esferas tenham sido desconsideradas no estudo. Isto ocorre devido ao fato de não se estar levando em conta todos os setores das instituições usadas no levantamento. Porém o que é possível afirmar com relativa certeza é que dificilmente o desenvolvimento que estas universidades possam gerar nas regiões em que se inserem esteja ligado às inovações advindas de pesquisas ou parcerias realizadas nas áreas de engenharia.

É importante ressaltar que apesar da variável THX não ter tido um bom desempenho segundo a opinião dos pesquisadores (Tabela 5), na análise do coeficiente de concordância de Kendall, os respondentes consideraram a cooperação com outras esferas institucionais a variável mais importante para a geração de inovações. Sendo assim, isto é mais um indício de que a cooperação entre a universidade e outros setores é um fator muito importante mas que aparentemente ainda se encontra pouco desenvolvido no cenário fluminense.

A importância do uso de estudos de viabilidade técnico-econômicos também obteve notas abaixo da média com relação a popularidade do seu uso

por parte dos pesquisadores (Tabela 5). Além disto, houve concordância entre eles ao dizer que dentre as 4 variáveis críticas escolhidas para a definição do número de inovações, o EVTE foi considerada a menos importante de todas (Tabela 2). Isto mostra que até mesmo os pesquisadores que dão valor para fatores comerciais ao iniciar uma pesquisa não têm o costume de usar estudos de viabilidade técnico-econômicos para dar seguimento a uma pesquisa.

Sendo assim, o uso do EVTE pode não ter surtido efeito sobre o número de inovações pelo fato da maioria das inovações que foram geradas pelos pesquisadores não estarem necessariamente ligadas a um interesse econômico, mas sim na necessidade de expandir as fronteiras do conhecimento. Esta constatação vai de encontro aos resultados obtidos por Tonelli e Zambalde (2007) em seu estudo, no qual foi constatado, através de estudos de caso, o baixo interesse dos pesquisadores na utilização desta ferramenta.

A variável QLF, referente ao nível de qualificação que o respondente considerou ter, em parte não se comportou como o previsto. Do mesmo modo que foi mostrado na sessão anterior, esta variável influenciou o interesse por fatores comerciais (FTC), que por sua vez influenciou o número de inovações geradas, porém não influenciou diretamente o número de ligações com o setor produtivo (LPR).

Segundo o coeficiente de concordância de Kendall, os pesquisadores consideraram a qualificação como o segundo fator mais importante para determinar o número de ligações atuais com o setor produtivo (Tabela 1), além disto a média do desempenho desta variável foi alta (4), segundo os dados da Tabela 5.

Não foi encontrada uma razão clara para explicar o porquê desta variável não ter se relacionado direta ou indiretamente (através de uma variável moderadora) com o número de cooperações realizadas com o setor produtivo apesar do seu desempenho e importância. Porém é possível que o caráter subjetivo dela seja a razão disto. Uma vez que há diferentes maneiras de um pesquisador se considerar mais qualificado que os demais de sua área, seja

pelos graus adquiridos, número de publicações, experiência, etc; é possível que cada um deles tenha considerado fatores distintos para classificar seu grau de qualificação, dificultando o relacionamento desta variável com outras.

Capítulo 8

Conclusões

8.1 Considerações Finais

Este estudo identificou na literatura algumas das variáveis capazes de influenciar o grau de ligação entre as universidades e o setor produtivo de um modo geral, bem como àquelas que impulsionavam a geração de inovações dentro das universidades. Com isto, procurou-se identificar quais destas variáveis apareciam como sendo as mais significativas no contexto das áreas de engenharia das principais universidades do estado do Rio de Janeiro.

Para fazer esta análise, foram utilizadas técnicas da estatística não-paramétrica, devido ao tamanho do recorte populacional, bem como por não saber se o recorte escolhido era normalmente distribuído. Sendo assim, utilizou-se o coeficiente de concordância W de Kendall e o coeficiente de correlação posto-ordem de Spearman para interpretar os dados obtidos.

Através da análise do comportamento das variáveis encontradas, objetivou-se constatar se o grau de contato com o setor produtivo surte efeito sobre o número de inovações geradas de pesquisas universitárias. Apesar dos indícios mostrados, não se pôde generalizar os resultados obtidos, devido às limitações da amostra coletada. Porém houve forte indício de que este fenômeno realmente ocorre.

Contudo, algumas variáveis comportam-se de acordo com outros estudos feitos em estados, e em países diferentes. Isto indica que o contato com a indústria tende a melhorar o processo inovativo das universidades,

podendo este fenômeno ser uma tendência geral. Isto ressaltada a importância de haver um relacionamento mais estreito entre o setor acadêmico e o setor produtivo.

Segundo os resultados obtidos nos trabalhos de Bozeman e Gaughan (2007) e de Etzkowitz e Klofsten (2005), Stal e Fujimo (2005), e outros; bem como na opinião dos pesquisadores que participaram deste estudo, cooperação entre universidades e o setor produtivo é considerada de grande importância. Porém nos resultados obtidos houve indícios de que o setor acadêmico ainda se encontra pouco aberto ou é ineficaz neste tipo de relação, pelo menos no que se tange a cooperação para pesquisas.

Parte disto pode ser explicado pelo baixo interesse dos pesquisadores para fatores comerciais bem como o uso de estudos de viabilidade técnico-econômicas ao realizarem uma pesquisa, fatos que segundo Stal e Fujimo (2005) são grandes barreiras para o sucesso das parcerias entre universidades e empresas. Além disto, o baixo grau de desenvolvimento dos órgãos responsáveis pela coordenação das ligações entre o setor acadêmico e o empresarial (*liaison offices* ou agências de inovação) também dificulta o fortalecimento dos laços entre estas instituições. Como estas agências aparecem na literatura como sendo facilitadoras da aplicação das pesquisas universitárias no meio empresarial, a probabilidade de se obter algum provento dessas pesquisas sofre um grande decréscimo.

Houve também indícios de que o desenvolvimento regional auxiliado pela universidade pouco tem a ver com as inovações geradas nestas instituições (explicado pelo desempenho da variável THX). Isto corrobora a afirmação de Etzkowitz e Klofsten (2005) de que as universidades latino-americanas ainda não empreendem a chamada terceira missão, ou seja, uma participação ativa no desenvolvimento regional principalmente através de inovações.

Uma das principais respostas à pergunta de pesquisa proposta neste estudo: como a cooperação entre o setor acadêmico e o empresarial pode auxiliar a capacidade inovativa das pesquisas realizadas nas universidades

fluminenses, é que o número de ligações que um pesquisador teve com o setor produtivo mostrou ser o principal fator para determinar o número de inovações que este venha a produzir.

Por meio da interação das variáveis LPA, ORI e LPR, foi mostrado que o grau de contato que os pesquisadores de uma universidade têm com as empresas molda a maneira como a universidade orientará suas pesquisas no futuro.

Esta relação entre as ligações passadas, a definição da orientação de pesquisa nas universidades e o número de ligações atuais com o setor produtivo parece formar um ciclo virtuoso. Porém, para este ciclo evoluir é necessário que as universidades e seus pesquisadores sejam flexíveis o suficiente para se adaptar às mudanças necessárias para favorecer ainda mais futuras cooperações com as empresas.

Outro ciclo também pôde ser identificado, podendo ocorrer paralelamente ao primeiro e é o foco deste trabalho. O segundo ciclo é um resultado da interação entre o número de ligações passadas com o setor produtivo, o número de inovações geradas de pesquisas acadêmicas e o número de cooperações no presente.

Como no primeiro ciclo apresentado, o início ocorre com o número de ligações passadas com o setor produtivo, que por sua vez influencia o número de inovações que um pesquisador pode gerar. Isto pode fazer com que mais empresas se interessem neste pesquisador, bem como este pode se tornar mais propenso a fazer novas cooperações devido ao sucesso de ligações passadas.

Talvez uma forma de fomentar este ciclo seja através de uma melhor divulgação dos resultados obtidos das pesquisas feitas em parceria com o setor produtivo. Isto poderia explicar a influência (ainda que não tão forte) que a visibilidade das universidades tem sobre o número de ligações com as empresas. Talvez esta variável não tenha tido um efeito tão forte devido ao baixo desenvolvimento das agências de inovação ou órgãos semelhantes encontrados nas universidades fluminenses.

Apesar de haver indícios de que o número de ligações com o setor produtivo é determinante para o número de inovações geradas nas universidades, não é possível definir quais fatores favorecem o início dos ciclos mostrados acima. Sendo assim, para futuros estudos seria interessante poder determinar quais fatores motivam os pesquisadores das universidades a iniciarem o contato com as empresas, bem como formas de facilitar a ocorrência deste.

Além disto, seria interessante fazer um novo estudo mais amplo podendo englobar outros estados e outras áreas de conhecimento, tanto das ciências aplicadas como das ciências básicas. Deste modo seria possível analisar como o contato com o setor produtivo influencia o número de inovações nestas disciplinas e poder compará-las entre si.

8.2 Limitações da Pesquisa

A principal limitação desta pesquisa refere-se ao fato de não haver a possibilidade de se generalizar os resultados obtidos, em decorrência do uso de uma amostra não probabilística. Sendo assim, todas as conclusões aqui apontadas são suficientes apenas para fortalecer certas afirmações já feitas em outros trabalhos.

Além disto, o recorte populacional não levou em conta todas as áreas de conhecimento presentes nas universidades. Impossibilitando desta maneira uma análise do desempenho das ciências básicas tanto no número de ligações com o setor produtivo, como na geração de inovações.

Com relação as variáveis estudadas, a limitação está no fato destas não representarem todos os fatores que interferem na cooperação universidade-empresa, bem como a inovação. Isto se dá pelo fato de diversos estudos apresentarem resultados diferentes em suas pesquisas, forçando ao pesquisador levar em conta apenas as variáveis que apresentaram certa reincidência na literatura utilizada.

Por fim, este estudo procurou focar apenas na interação entre universidade e empresa, desconsiderando em grande parte o papel do governo e da sociedade no processo de geração de inovações e no desenvolvimento. Esta escolha foi feita no intuito de tornar o estudo executável dentro das limitações de tempo e de recursos dada a complexidade do fenômeno observado em si e com um objetivo melhor definido.

8.3 Sugestões para próximos trabalhos

Para futuros estudos existem diversas formas de expandir a análise feita nesta dissertação. Por exemplo, ao realizar um levantamento também incluindo pesquisadores da rede de universidades privadas, possibilitaria a comparação do desempenho destas com as universidades públicas, no que se refere à cooperação com o setor produtivo e a geração de inovações. Ou ainda, fazendo um estudo que levasse em consideração toda uma região, ou até mesmo o território nacional, podendo assim comparar o desempenho das universidades de cada estado ou região com relação as variáveis aqui propostas.

Além disto, seria interessante realizar um estudo semelhante, porém focando o levantamento no lado do setor produtivo. Deste modo, seria possível captar a forma através da qual a cooperação entre universidades e empresas influencia a geração de inovações dentro destas instituições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. Pesquisa de marketing. 2. ed. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

ALAVI, M.; LEIDER D. Knowledge Management Systems: Emerging Views and Practices from the Field. Proceedings for the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences. 1999.

ALBUQUERQUE, E. M.; SILVA, L. A.; POVOA, L. DIFERENCIAÇÃO INTERSETORIAL NA INTERAÇÃO ENTRE EMPRESAS E UNIVERSIDADES NO BRASIL: notas introdutórias sobre as especificidades da interação entre ciência e tecnologia em sistemas de inovação imaturos. Texto para discussão nº 264, 20 p. CEDEPLAR/FACE/UFMG. Belo Horizonte, 2005.

ARMBRECHT, F.M. ;CHAPAS, R.B.; CHAPPELOW, C. C.; FARRIS, G. F.; FRIGA, P. N.; HARTZ, C. A.; McILVAINE, M. E.; POSTLE, S. R.; WHITWELL, G. E.. KNOWLEDGE MANAGEMENT IN RESEARCH AND DEVELOPMENT. Research: Technology Management. P. 28-48. Julho/Agosto, 2001.

BOISIER, Sérgio. Desarrollo: De que estamos hablando? In: Transformaciones globales, instituciones y políticas de desarrollo local. Rosário: Editoria Homo Sapiens, 2001.

BOUTROS-GHALI, Boutros. An agenda for development. ONU: New York, 1995.

BOZEMAN, B.; GAUGHAN, M.. Impacts of grants and contracts on academic researchers' interactions with industry. Research Policy nº36, p.694–707. 2007.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. The Social life of Information. Harvard Bussiness School Press. Boston, MA. 2000.

CHURCHILL, Jr. A Paradigm for developing better measures of marketing constructs. Journal of Marketing Research, v. 26, p. 64-73, 1979.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. Pesquisa em administração: um guia para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. Métodos de pesquisa em administração. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COSTA, P. R. GESTÃO DA COOPERAÇÃO TECNOLÓGICA: O CASO DAS MULTINACIONAIS BRASILEIRAS. Dissertação de Mestrado do programa de Pós-Graduação em Administração das Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, 2007. p. 155.

CRONBACH, L.J. Coefficient alpha and the internal structure on tests. *Psychometrika*, v.16, p. 297-334, 1951.

DE GEUS, A. P. Planning as Learning. *Harvard Business Review*. Março/Abril, 1988.

DEBACKERE, Koenraad; VEUGELERS, Reinhilde. The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Elsevier*, vol. 34(3), pages 321-342, April. 2004.

D'ESTE, P.; PATEL, P.. University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry?. *Research Policy* n^o 36, p.1295–1313. July, 2007.

DEMO, P. Metodologia científica em ciências sociais. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

ETZKOWITZ, H., LEYDESDORFF, L.. The future location of research and technology transfer. *Journal of Technology Transfer*. Summer, 1999.

ETZKOWITZ, Henry; WEBSTER, Andrew; GEBHARDT, Christiane; TERRA, Branca R. C..The future of university and the university of the future: evolution

of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy* nº 29, p. 313-330. 2000.

ETZKOWITZ, H.; KLOFSTEN, M.. The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development. *R&D Management*, nº35, p. 243-255. 2005.

FERREIRA, I. J. INSTITUTOS DE PESQUISA DO PARANÁ E O USO DE SEUS RECURSOS NO DESENVOLVIMENTO DE RELAÇÕES COOPERATIVAS COM EMPRESAS: UM ESTUDO COMPARATIVO DE CASOS. Dissertação de Mestrado em Administração no Setor de Ciências Aplicadas da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. 155 p.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUJARATI, Damodar N. *Econometria Básica*. Trad. da 4 ed. Por Maria J.C.Monteiro. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006, 812 p.

HAIR, J.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.; BLACK, W. *Multivariate data analysis*. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.

HIRSCH-KREINSEN, Hartmut; JACOBSON, David; LAESTADIUS, Staffan; SMITH, Keith. *Low Tech Industries and the Knowledge Economy: State of the Art and Research Challenges*. Project funded within European Commission, FRAMEWORK 5 Programme, Community Research Key Action: Improving the Socioeconomic Knowledge Base. Agosto, 2003.

FREE STATISTICS AND FORECASTING SOFTWARE. Localizado em: http://www.wessa.net/rwasp_cronbach.wasp#output. Acessado em: Fevereiro de 2012.

JONES-EVANS, D.; KLOFSTEN, M.; ANDERSSON, E.; PANDYA, D.. Creating a bridge between university and industry in small European countries: the role of the Empresarial Liaison Office. *R&D Management* nº29, p. 47-56. 1999.

LUNDVALL, B. A. Development strategies in the learning economy. Texto apresentado na conferência do 10º aniversário do STEPI, Seul, 1997.

KERLINGER, F. N. Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais: um Tratamento Conceitual. São Paulo: EPU, 1980.

KHÜL, M. R. O MERCADO DE CAPITAIS REFLETE NO PREÇO DAS AÇÕES O DESEMPENHO EMPRESARIAL MEDIDO POR INDICADORES CONTÁBEIS? Dissertação de Mestrado em Contabilidade. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.

KLINE, Stephen J.; ROSENBERG, Nathan. An Overview of Innovation. In: LANDAN, Ralph; ROSENBERG, Nathan (Ed.). The Positive sum strategy: harnessing technology for economic growth. Washington, D.C.: National Academy Press, 1986, 640 p., p. 275-306.

KOTLER, P. Administração de Marketing. 10ª Edição, 7ª reimpressão – Tradução Bazán Tecnologia e Lingüística; revisão técnica Arão Sapiro. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996, 231 p.

MALHOTRA, N. K. et al. Introdução à pesquisa de marketing. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de Marketing, uma orientação aplicada, Bookman, 2006.

MARCOVITCH, J. A cooperação da universidade moderna com o setor produtivo. Revista de Administração. v.34, n.4, p. 13-17, out/dez, 1999.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. São Paulo: Atlas, 1998.

MEIRELLES, D. C. A INOVAÇÃO E APRENDIZADO COLETIVO: INTERAÇÃO E COOPERAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EM INCUBADORAS DE EMPRESAS. 257 f. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, PPGDAS/UFRRJ, 2007.

MELLO, J. M. C.; MACULAN, A-M; RENAULT, T. B. Brazilian Universities and their Contribution to Innovation and Development. Research Policy Institute, University Lund, Suécia. UniDev Discussion Paper Series Paper nº. 6. 2008. Disponível em: < <http://developinguniversities.blogspot.com>>. Acesso em: 05/12/2011.

MILLER, William L.; MORRIS, Langdon. 4TH GENERATION R&D: Managing Knowledge, Technology, and Innovation. New York: John Wiley & Sons, 1999.

MOTA, Teresa Lenice Nogueira da Gama. Interação universidade-empresa na sociedade do conhecimento: reflexões e realidade. Ciência da Informação. V. 28, N°1,1999.

NONAKA, I. The Knowledge-creating Company. Harvard Business Review on Knowledge Management. Harvard Business School Press. 1998.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press. New York, 1995.

OLIVEIRA, S. L. Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 1997.

MOLINA-PALMA, M. A. A CAPACIDADE DE INOVAÇÃO COMO FORMADORA DE VALOR: Análise dos vetores de valor em empresas brasileiras de biotecnologia. 175 f. Tese de Doutorado em Administração na Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

PAULA, L. M. AS ESTRATÉGIAS ATUAIS ADOTADAS PELAS EMPRESAS EMPREENDEDORAS ORIUNDAS DE INCUBADORAS: Análise de sua adequação empresarial e ambiental. Dissertação de Mestrado em Administração na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). Rio de Janeiro, 2005.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey research methodology in management information systems: an assessment. *Journal of Management Information System*, v. 10, n. 2, p. 75-105, 1993.

PLONSKI, Guilherme Ary. Cooperação empresa-universidade: antigos dilemas, novos desafios. *Revista USP: Dossiê Universidade-Empresa*, São Paulo, v. 25, p. 32-41, 1995.

POLANYI, M. *The Tacit Dimension*. Doubleday & Company Inc. 1966.

REA, L. M.; PARKER, R. A. *Metodologia de pesquisa do planejamento à execução*. São Paulo: Pioneira, 2000.

REINC. *P&D E INOVAÇÃO PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: Como Criar um Ambiente de Inovação nas Empresas*. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008. 268 p.

REIS, T. B. *UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE EM SERVIÇOS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO REALIZADO POR ÔNIBUS SEGUNDO A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). Julho, 2011.

RIBEIRO, A. C. S.; ANDRADE, E. P. *A interação universidade-empresa através da incubadora de empresas de base universitária: a experiência da UFF*. IV Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT. Resende, 2007.

RICHARDSON, Roberto Jarry; colaboradores PERES, José Augusto de Souza... (et al). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999, 334 p.

ROESCH, S. M. A. *Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso*. 2. ed. Col.: Grace Vieira Becker e Maria Ivone de Mello. São Paulo: Atlas, 2006.

SCHUMPETER, J. Essays on Economic Topics. Kennikat Press. Port Washington, NY, 1951.

SANTORO, M.D. Success breeds success: the linkage between relationship intensity and tangible outcomes in industry-university collaborative ventures. *The Journal of High Technology Management Research*, v.11, 2, p.255-273, 2000.

SEGATTO, A. P. Análise do processo de cooperação tecnológica universidade-empresa: um estudo exploratório. 1996. 175 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SEGATTO-MENDES, A.P.; SBRAGIA, R. O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. *Revista de Administração*, v.37, n.4, out/dez, 2002.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, N. J.. ESTATÍSTICA NÃO-PARAÉTRICA PARA CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO. Tradução Sara Ianda Correa Carmona. Artmed, 2ª ed.. Porto Alegre, 2006.

SMALL, C. T. and SAGE, A. P. Knowledge management and knowledge sharing: A review. *Information Knowledge Systems Management* nº5. P.153–169, IOS Press. 2005.

STAL, E.; FUJINO, A..Aprimorando as Relações Universidade-Empresa-Governo no Brasil: A Lei de Inovação e a Gestão da Propriedade Intelectual. In: XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - Altec. Outubro, 2005.

STEVENSON, William J. Estatística aplicada à administração. Trad. Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 2001, 495 p.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A Interação entre Universidades e Empresas em Perspectiva Histórica no Brasil. UFMG/Cedeplar. Belo Horizonte, 2008.

TELLES, E. E. A RELAÇÃO ENTRE COMPROMETIMENTO ORGANIZACIONAL E RESISTÊNCIA À MUDANÇA: ESTUDO DE CASO EM ORGANIZAÇÕES DE DIFERENTES PORTES. Dissertação de Mestrado na UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA). Caxias do Sul, 2010.

TONELLI, D. F.; ZAMBALDE, A. L.. Fatores críticos do processo de inovação no contexto universitário. In: XIV SIMPEP. Novembro, 2007.

TONELLI, Dany Flávio. Entre a pesquisa científica e a inovação tecnológica: o desafio da transformação de conhecimento em desenvolvimento. Dissertação (Mestrado em administração) – Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais, 2006. 127 p.

UN, C. Annique; CUERVO-CAZURRA, Alvaro; ASAKAWA, Kazuhiro. R&D collaborations and product innovation. *Journal of Product Innovation Management* . Vol. 27, nº 5; p. 673-689. Setembro, 2010.

Apêndice A – Questionário utilizado no levantamento

I- Identificação do Respondente

Esta primeira etapa do questionário visa levantar alguns dados sobre o respondente de modo a possibilitar futuras análises estatísticas e/ou facilitar o contato para eventuais esclarecimentos. É importante ressaltar que não será revelada a identificação do respondente no divulgação dos resultados do estudo.

Dados Pessoais

Nome: _____

Sexo (M/F):__

Instituição (sigla):_____

E-mail preferencial para contato (não obrigatório): _____

Idade: ____

Número de Anos Dedicados à Pesquisa: ____

Curso de engenharia no qual leciona: _____

II- Perguntas relacionadas ao Grau de Ligação com o setor produtivo

Serão apresentadas inicialmente algumas questões relacionadas (segundo a literatura) ao número de ligações entre o setor produtivo e a universidade (Questões de 2 a 7). Em seguida será dado um enfoque às questões relacionadas à inovação (Questões de 8 a 12). Por fim será pedido para que os respondentes forneçam um "ranking" e dêem uma nota de 1 a 10 para cada uma das 9 variáveis listadas. Lembrando que todo o processo de preenchimento não costuma levar mais de 15 minutos.

1- Em comparação a outros pesquisadores da sua área, como o(a) Senhor(a) definiria seu grau de qualificação?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

2- Algumas instituições de pesquisa definem uma meta (objetivo ou direcionamento) para as pesquisas ali realizadas, de modo a nortear seus pesquisadores em direção a este objetivo. Sendo assim, responda a seguinte pergunta:

Na universidade em que trabalha, na sua opinião, quão bem definida está a orientação e missão de pesquisa?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

3- Alguns estudos apontam que o nível de visibilidade que a universidade tem, ou seja, quão bem esta é conhecida, influencia o número de cooperações que seus pesquisadores podem conseguir para suas pesquisas. Baseando-se nesta informação, responda a seguinte pergunta:

Como o(a) senhor(a) definiria o grau de visibilidade da universidade em que trabalha (tanto no mundo acadêmico como no mercado em geral)?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

4- Como o(a) senhor(a) definiria o grau de desenvolvimento de órgãos responsáveis pela coordenação das relações entre a universidade e o setor produtivo na instituição em que trabalha?

Observação: como exemplo dos órgãos citados na pergunta, estão os Liaison Offices, Agências de inovação ou qualquer setor que lide com a comunicação entre universidades e empresas, patenteamento de pesquisas e outras atividades de interação com o setor privado.

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

5- Em relação a outros pesquisadores da sua área, como o(a) senhor(a) definiria o número de vezes em que o(a) senhor(a) realizou uma parceria com o setor produtivo? (podendo ser, além de pesquisa, treinamentos, palestras, consultoria, etc)

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

6- Em relação a outros pesquisadores de sua área, como o(a) senhor(a) definiria o grau de cooperação que o(a) senhor(a) tem atualmente com o setor produtivo (podendo ser, além de pesquisas, palestras, treinamento, etc)?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

III- Perguntas relacionadas à Inovação

7- Quando o(a) senhor(a) vai empreender uma pesquisa, qual o nível de influência de fatores comerciais (recompensa financeira, por exemplo) para a realização desta?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

8- Em relação a outros pesquisadores da sua área, como o(a) senhor(a) definiria o número de vezes em que o(a) senhor(a) fez parte de pesquisas multidisciplinares ?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

9- Quando você vai realizar uma pesquisa, qual nível de importância você dá para fatores técnico-econômicos de modo a constatar a viabilidade da obtenção de algum retorno financeiro dos seus resultados?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

10- Na sua opinião, como seria definido o número de vezes que a universidade auxiliou o desenvolvimento regional através de cooperações com o setor produtivo e o governo (podendo ser municipal, estadual ou federal)?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

11- Se for considerado que uma inovação é qualquer aplicação bem sucedida de uma pesquisa, resultando na geração de um novo produto, serviço ou

método, que além de inéditos, superam as aplicações anteriores em algum quesito, responda:

Comparado a outros pesquisadores de sua área, como o(a) senhor(a) definiria o número de pesquisas empreendidas por você que ganharam o status de inovação?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
-------------	-------	-------	------	------------

IV- Grau de Importância das Variáveis Pesquisadas

As respostas desta etapa do questionário serão utilizadas para verificar se há um consenso entre os pesquisadores no que diz respeito a importância dada para as variáveis estudadas.

Primeiramente será pedido que o respondente ordene as variáveis quanto ao seu grau de importância, e em seguida será pedido para que o mesmo dê um peso para cada uma delas de forma que se saiba, além de sua ordenação, a grandeza com a qual as variáveis diferem entre si.

12- Como o(a) senhor(a) ordenaria as seguintes variáveis de acordo com o seu grau de importância para definir o número de ligações entre a universidade e o setor produtivo? (as variáveis mais importantes devem localizar-se nas primeiras posições)

	1	2	3	4	5
Existência e funcionamento de um órgão responsável pela coordenação das relações entre a universidade e o setor produtivo	<input type="radio"/>				
Quão conhecida é a universidade na região	<input type="radio"/>				
Quão bem definidas estão a orientação e missão de pesquisa da universidade	<input type="radio"/>				
Número de títulos acadêmicos dos pesquisadores da universidade	<input type="radio"/>				

Número de atividades que os pesquisadores universitários empreenderam em conjunto com o setor produtivo

13- Baseando-se no ranking fornecido pelo(a) senhor(a) na questão anterior, qual grau de importância você daria para cada uma das variáveis para definir o número de cooperações entre a universidade e o setor produtivo? (maiores valores para maior importância)

PS: Por favor, é preciso evitar colocar valores de importância não condizentes com os postos dados na questão anterior! Empates podem até ser considerados dependendo da ordem, mas procure evitá-los para dar mais robustez aos dados.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Existência e funcionamento de um órgão responsável pela coordenação das relações entre a universidade e o setor produtivo

Quão conhecida é a universidade na região

Quão bem definidas estão a orientação e missão de pesquisa da universidade

Número de títulos acadêmicos dos pesquisadores universitários

Número de atividades que a universidade realizou em conjunto com o setor produtivo

14- Como o(a) senhor(a) ordenaria as seguintes variáveis, de acordo com o seu grau de importância, para definir o número de pesquisas (de modo geral) que ganham status de inovação? (as variáveis mais importantes

Grau de cooperação entre mais de uma disciplina de outras áreas para a realização da pesquisa

Uso de estudos de viabilidade técnico-econômica para o desenvolvimento de pesquisas

Grau de estruturação dos laços entre a universidade, o setor produtivo e o governo (nas suas diversas esferas: federal, estadual e municipal)

Estas duas últimas questões servem apenas para ter uma idéia da opinião dos entrevistados sobre o tema abordado no questionário, não sendo obrigatório o seu preenchimento.

16- Para o(a) Senhor(a), quais fatores são mais importantes para a geração de inovações e para a cooperação entre o setor produtivo e a universidade?

Apêndice B - Matriz dos Coeficientes de Correlação de Speaman

		QLF	ORP	VSB	ILO	LPA	LPR	FCM	MLT	EVTE	THX	INV
QLF	Correlation Coefficient	1,000	,006	,169	,072	,066	,078	,381(*)	,233	,154	-,184	,156
	Sig. (2-tailed)	.	,968	,271	,641	,672	,613	,011	,129	,317	,231	,311
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
ORP	Correlation Coefficient	,006	1,000	,064	,211	,349(*)	,371(*)	-,055	,114	-,222	,314(*)	,126
	Sig. (2-tailed)	,968	.	,679	,170	,020	,013	,721	,463	,148	,038	,416
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
VSB	Correlation Coefficient	,169	,064	1,000	,395(**)	,216	,253	-,069	,135	-,155	,275	,172
	Sig. (2-tailed)	,271	,679	.	,008	,159	,098	,654	,381	,314	,070	,264
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
ILO	Correlation Coefficient	,072	,211	,395(**)	1,000	,077	,053	,186	,414(**)	-,112	,346(*)	,117
	Sig. (2-tailed)	,641	,170	,008	.	,619	,735	,228	,005	,469	,022	,451
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
LPA	Correlation Coefficient	,066	,349(*)	,216	,077	1,000	,820(**)	,178	,167	,261	,065	,544(**)
	Sig. (2-tailed)	,672	,020	,159	,619	.	,000	,248	,279	,087	,677	,000
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
LPR	Correlation Coefficient	,078	,371(*)	,253	,053	,820(**)	1,000	,137	,194	,158	,087	,483(**)
	Sig. (2-tailed)	,613	,013	,098	,735	,000	.	,374	,207	,306	,576	,001
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
FCM	Correlation Coefficient	,381(*)	-,055	-,069	,186	,178	,137	1,000	,396(**)	,519(**)	,009	,304(*)
	Sig. (2-tailed)	,011	,721	,654	,228	,248	,374	.	,008	,000	,956	,045
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
MLT	Correlation Coefficient	,233	,114	,135	,414(**)	,167	,194	,396(**)	1,000	,042	,028	,456(**)
	Sig. (2-tailed)	,129	,463	,381	,005	,279	,207	,008	.	,786	,856	,002
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
EVTE	Correlation Coefficient	,154	-,222	-,155	-,112	,261	,158	,519(**)	,042	1,000	-,220	,257
	Sig. (2-tailed)	,317	,148	,314	,469	,087	,306	,000	,786	.	,152	,092
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
THX	Correlation Coefficient	-,184	,314(*)	,275	,346(*)	,065	,087	,009	,028	-,220	1,000	-,069
	Sig. (2-tailed)	,231	,038	,070	,022	,677	,576	,956	,856	,152	.	,654
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
INV	Correlation Coefficient	,156	,126	,172	,117	,544(**)	,483(**)	,304(*)	,456(**)	,257	-,069	1,000
	Sig. (2-tailed)	,311	,416	,264	,451	,000	,001	,045	,002	,092	,654	.
	N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).