

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**Análise da Interação Universidade - Empresa observada através da ação  
dos grupos de pesquisa das instituições de Ciência e Tecnologia em  
Santa Catarina.**

Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas para Obtenção de Carga horária na disciplina CNM 5420 – Monografia

Por Júlio César Pereira de Souza

Orientador: Renato Ramos Campos

Área de Pesquisa: Economia Industrial

Palavras – chaves: 1. Interação Universidade Empresa  
2. Ciência e Tecnologia  
3. Sistema Nacional de Inovação  
4. Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq.

Florianópolis, (SC), Fevereiro de 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota **8,5** ao aluno Júlio César Pereira de Souza na Disciplina CNM5420 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

---

Prof. Renato Ramos Campos, Dr.  
Presidente

---

Prof. Wagner Leal Arienti, Dr.  
Membro

---

Nathan Gunther  
Membro

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente e especialmente a Deus;

A minha amada esposa, Susana, pelo apoio e paciência nos momentos e que não pude estar presente por estar no desenvolvimento desse trabalho;

Aos pais Rita e Maurício, pelo amor, carinho e incentivo que recebi a vida toda;

Ao meu avô Antônio Carlos (*in memoriam*), pela orientação inicial, as horas de estudos em conjunto e a ajuda no cursinho que me propiciou o conhecimento necessário para ingresso na universidade;

Ao professor Renato R. Campos, pela orientação, compreensão e amizade;

Aos meus verdadeiros amigos que sempre me apoiaram e não me deixaram desanimar nos momentos de dificuldade;

A todos os familiares;

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento e conclusão deste estudo.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	viii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE ABREVIACÕES</b> .....	ix
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1 Breve contextualização e as questões da pesquisa Problemática e Justificativa.....	10
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Objetivo Geral.....	12
1.2.2 Objetivos Específicos.....	12
1.3 Metodologia.....	13
1.3.1 Base de Dados.....	13
1.3.2 Metodologia da Coleta de Dados.....	14
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	17
2.1 Sistemas de Inovação.....	17
2.2 Processos de Aprendizagem.....	19
2.3 Padrões Setoriais de Inovação.....	20
2.4 Interação Universidade-Empresa.....	23
<b>3. OS GRUPOS DE PESQUISA NO BRASIL</b> .....	28
3.1 Grupos de Pesquisa no Brasil a interação com as empresas segundo os Estados da Federação.....	28
3.2 Grupos de Pesquisa no Brasil segundo as áreas de conhecimento.....	34
3.3 Grupos de pesquisa no Brasil; qualificação e produção.....	38
3.4 Conclusões.....	40
<b>4. OS GRUPOS DE PESQUISA EM SANTA CATARINA</b> .....	41
4.1 Os Grupos de Pesquisa: área de conhecimento, vinculação às instituições e qualificação.....	41
4.2 Os Grupos de pesquisa que possuem interações com as empresas.....	46
4.2.1 Análise das Instituições com Interação.....	46

4.2.2 As Relações por Área do Conhecimento.....	47
4.2.3 Os Tipos de Relacionamento.....	50
4.2.4 As Relações e a localização dos parceiros.....	51
4.3 Conclusões.....	54
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>58</b>

## RESUMO

SOUZA, Júlio César Pereira de. **Análise da Interação Universidade - Empresa observada através da ação dos grupos de pesquisa das instituições de Ciência e Tecnologia em Santa Catarina.** Trabalho de Conclusão de Curso - Ciências Econômicas. Universidade Federal de Santa Catarina. 2006, 59 páginas.

A idéia central deste trabalho foi investigar as características das interações entre universidades e empresas no estado de Santa Catarina. Para tanto, utilizou-se como base de dados o Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico (CNPq). Para se atingir o objetivo proposto realizou-se uma breve revisão teórica sobre os sistemas de inovação, processos de aprendizagem tecnológica e padrões setoriais de inovação, além da relação Universidade – Empresa. A tabulação dos dados disponíveis no diretório foi de suma importância para a geração de tabelas onde sua análise permitiu observar a através de uma “proxy”, a estrutura institucional de ciência e tecnologia no Estado de Santa Catarina e a ação dos grupos de pesquisa nela inseridos. Neste contexto observou-se que, apesar de não possuir forte estrutura, Santa Catarina desempenha importante papel a nível nacional e regional, principalmente no que tange os grupos com relação, onde o estado se destaca nacionalmente como o mais interativo entre as unidades da federação com expressividade.

Palavras – chave: Interação Universidade Empresa, Ciência e Tecnologia, Sistema Nacional de Inovação e Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq.

## LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

### FIGURAS

<b>Figura I</b> - Fluxo do Relacionamento Interorganizacional Universidade e Empresa.....	25
---	----

### QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Tipos de Relacionamento entre Empresas e Universidades de acordo com o CNPq.....	15
<b>Quadro 2</b> - Estratégias Tecnológicas.....	19
<b>Quadro 3</b> - Dinâmicas Tecnológicas Setoriais e Interação Universidade Empresa.....	24

### TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Número de Grupos por UF, Brasil, 2004.....	29
<b>Tabela 2</b> - As 20 Universidades/Instituições de Pesquisa com maior número de Grupos de Pesquisa no país, classificadas por região, 2004.....	32
<b>Tabela 3</b> - Número de grupos por Grande Área do Conhecimento, Brasil, 2004.....	35
<b>Tabela 4</b> - Número de grupos de acordo com as 21 Áreas do Conhecimento mais interativas, Brasil, 2004.....	37
<b>Tabela 5</b> - Número de pesquisadores por titulação máxima, segundo país e região geográfica, Censo 2004.....	38
<b>Tabela 6</b> - Todos os tipos de Produção C, T&A, segundo país e região geográfica para pesquisadores doutores, 2000-2003, Censo 2004.....	39

<b>Tabela 7</b> - Distribuição dos grupos de pesquisa no Brasil, na Região Sul e em Santa Catarina, de acordo com as grandes área de conhecimento, 2004.....	42
<b>Tabela 8</b> - Número de Grupos de Pesquisa em Santa Catarina por Instituições vinculadas e Grandes Áreas de Conhecimento, 2004.....	43
<b>Tabela 9</b> - Número de Grupos de Pesquisa e grau de formação de seus componentes por instituição de pesquisa e ensino superior em Santa Catarina, 2004.....	44
<b>Tabela 10</b> - Todos os tipos de Produção C, T&A, segundo uf e instituição para pesquisadores doutores, 2000-2003, Censo 2004.....	45
<b>Tabela 11</b> - As 15 instituições catarinenses com o maior número de grupos e empresas em 2004 de acordo com o CNPq.....	47
<b>Tabela 12</b> - Distribuição dos grupos do total de grupos de pesquisa e grupos com interação com empresas, segundo a grande área do conhecimento predominante no grupo, Santa Catarina, 2004.....	48
<b>Tabela 13</b> - Número de Grupos de acordo com as 30 Áreas do Conhecimento mais interativas, Santa Catarina, 2004.....	49
<b>Tabela 14</b> - Total de Relacionamentos por Categoria e Grande Área do Conhecimento, Santa Catarina, 2004.....	51
<b>Tabela 15</b> - Total de Empresas que Interagem com Universidades e Instituições de Pesquisa localizadas em SC por Estado, 2004.....	52
<b>Tabela 16</b> - Grupos de pesquisa com relacionamento segundo sua vinculação às Instituições e a localização dos parceiros.....	52
<b>Tabela 17</b> - Principais empresas que interagem com os grupos de pesquisa de Santa Catarina, 2004.....	53

## **LISTA DE ABREVIACOES**

**CNPq** - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

**Produção C, T&A** – Produção Científica, Tecnológica e Artística.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Breve contextualização e as questões da pesquisa.

Desde a contribuição de Schumpeter, introduzindo a visão dos processos inovativos como meios propulsores da transformação capitalista, cada vez tem sido mais clara a necessidade das empresas na busca de um diferencial competitivo, com vistas à condição de monopólio temporário e lucros excepcionais.

A análise destes processos que relacionam a competitividade e o esforço para inovação estimulou o enfoque teórico neo-schumpeteriano no âmbito do qual, diversos autores a partir dos anos 70, passaram a discutir as relações entre a inovação e a dinâmica econômica.

Também nesta década o capitalismo passou por grandes transformações marcadas pelo desenvolvimento de um paradigma tecno-econômico no qual as tecnologias de comunicação e de informação passaram a ter um papel importante na dinâmica competitiva, caracterizando o conhecimento como um elemento vital da concorrência. Nesse contexto de mudanças inclui-se a liberalização das barreiras ao comércio internacional, na maioria dos países, acompanhadas pela implementação de estratégias dos grandes grupos econômicos voltadas para os mercados mundiais. São, entre outros, estes os aspectos que alteraram a dinâmica dos processos competitivos.

Nesta nova dinâmica ganha relevância o esforço das empresas para a criação de capacitação para inovar. Este tema na abordagem neo-schumpeteriana tem destacado as características sociais, interativas e sistêmicas dos processos de aprendizagem tecnológica. A noção de “sistema nacional de inovação” desenvolvida por estes autores destaca a importância do ambiente externo às empresas para o desenvolvimento de suas capacitações tecnológicas. Esse ambiente externo inclui a estrutura produtiva dos países na qual estão inseridas as empresas, bem como as estruturas de ensino e pesquisa, de formulação de políticas, e de financiamento. É no interior destas estruturas que ocorrem as relações entre os diversos agentes produtivos e institucionais que estimulam os processos de aprendizagem. É nesse contexto que se situa a importância da interação entre a universidade, como agente da estrutura de ensino e pesquisa, com a empresa como agente da estrutura produtiva, no âmbito de um sistema nacional de inovação.

A relação entre universidade e empresas é o tema desta monografia, que procura analisar algumas características destas relações especificamente no Estado de Santa Catarina. A análise utiliza como fonte única de informações a base de dados proporcionada pelo Diretório dos Grupos de Pesquisas do CNPq. Esta base de dados possibilita observar as características dos grupos de pesquisa nela cadastrados, como a instituição de pesquisa ou ensino a qual pertencem, sua qualificação, suas linhas de pesquisa, e suas relações com as empresas. Portanto esta monografia utiliza as informações disponibilizadas pelo Diretório dos Grupos de Pesquisas do CNPq como um Proxy das interações universidade-empresa em Santa Catarina.

Esta base de dados ainda é pouco utilizada para análises deste tipo, mas esta sendo uma das referências da pesquisa “Interações de Universidades e Institutos de Pesquisa com Empresas no Brasil” coordenada pelos professores Wilson Suzigan e Eduardo da Motta e Albuquerque, na qual o orientador desta monografia participa com pesquisador para o Estado de Santa Catarina. Trata-se, portanto, de uma análise parcial e exploratória da relação entre universidades e empresas, enfocando o ângulo das universidades e órgãos de pesquisa que possuem grupos de pesquisas cadastrados no CNPq. Exercício analítico deste tipo já foi realizado para o Estado de Minas Gerais na monografia de RIGHI, 2005 do Departamento de Ciências Econômicas da UFMG.

São diversas as funções das universidades nos sistemas nacionais de inovação e incluem além da formação especializada de pessoas para atividades técnicas e de pesquisa e desenvolvimento, a geração de conhecimento, através da pesquisa pura no nível científico. Considerando as relações entre a ciência e a tecnologia como um fluxo de informações entre ambos os agentes, as universidades na sua interação com as empresas, podem ser fontes de informações para iniciar ou para completar o desenvolvimento de novos produtos e processos, ao mesmo tempo em que podem também utilizar o conhecimento tecnológico disponível para novas questões científicas. Nessa interação pode-se considerar ainda os fluxos de pessoas, como por exemplo, os “spin-off” que afetam a capacitação das empresas. Toda essa gama de questões para a compreensão das interações universidade-empresa não podem ser observadas pela base de dados utilizadas nesta monografia, para tanto se selecionou um conjunto mais restrito de questões de pesquisa, quais sejam:

O potencial das universidades situadas em Santa Catarina para o desenvolvimento do conhecimento segundo as áreas de conhecimento em que atuam e o grau de especialização dos recursos humanos dos grupos de pesquisas nelas sediados.

Identificado este potencial pergunta-se sobre as relações que os grupos de pesquisa estabelecem com as empresas, destacando duas questões de pesquisa. A primeira refere-se à importância desta relação considerando o número de grupos de pesquisa que efetivamente interagem com as empresas, em que área de conhecimento e com que intensidade. A segunda destaca as formas das relações entre os grupos de pesquisa e as empresas, pelo tipo de interação que o grupo realiza.

## **1.2. Objetivos**

### 1.2.1. Objetivo Geral

Analisar certas características das interações entre universidades e empresas no Estado de Santa Catarina com base no Censo 2004 do Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- 1 - Elaborar uma breve revisão dos aspectos teóricos, com base no enfoque neoschumpeteriano, que servirão de referência para a análise da relação universidade-empresa;
- 2 - Observar as características dos grupos de pesquisa no Brasil e o grau de intensidade de sua interação com as empresas
- 3 – Identificar os grupos de pesquisa existentes nas instituições de ensino e pesquisa em Santa Catarina e analisar as suas relações com as empresas.

### 1.3. Metodologia

Para atingir o primeiro objetivo específico desta monografia, realizou-se uma breve revisão teórica dos seguintes temas: sistemas nacionais de inovação, processos de aprendizagem tecnológica e padrões setoriais da atividade de inovação, para em seguida identificar as referências para a análise das relações universidade-empresa. , com base nos autores neo-schumpeterianos, em fontes de dados secundários: livros, anais, teses e dissertações que serviram de arcabouço teórico. Para atingir o segundo e terceiro objetivos específicos foram elaboradas estatísticas descritivas com base nos dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, utilizando tanto a base corrente disponível no site do CNPq, quanto o Censo de 2004 elaborado pelo mesmo, com base no cadastro dos grupos de pesquisa do referido diretório.

A seguir apresentam-se detalhadamente as características da base de dados utilizada bem como a forma de coleta dos dados na referida base.

#### 1.3.1 Base de Dados

A escolha do CNPq como fonte de dados para esta pesquisa dá se principalmente por ser uma agência do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos para a pesquisa no país. É uma fonte de mais alta confiança, que vem desempenhando um excelente trabalho, apresentando importantes informações para o estudo do Sistema de Inovação Brasileiro.

O Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil é um projeto desenvolvido no CNPq desde 1992. Constitui-se em bases de dados (censitária e corrente) que contêm informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no País. O Diretório realizou até hoje seis censos que se referem às informações estáticas “fotografias” dos grupos nas bases correntes nas datas de suas realizações (1993, 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004), sendo somente a partir de 2002 incluído no questionário dos líderes de pesquisa a relação com o setor produtivo. Os resultados desses inventários estão disponíveis no site, onde também está disponível a consulta sobre a base de dados corrente, que é atualizada constantemente.

Essas informações constantes nas bases dizem respeito aos recursos humanos que constituem os grupos, às linhas de pesquisa em andamento, às especialidades do

conhecimento, os setores de aplicação envolvidos, à produção científica e tecnológica e os padrões de interação com o setor produtivo.

Os grupos de pesquisa inventariados estão localizados em universidades, instituições isoladas de ensino superior, institutos de pesquisa científica, institutos tecnológicos, laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de empresas estatais ou ex-estatais e em algumas organizações não-governamentais com atuação em pesquisa científica ou tecnológica. Os levantamentos não incluem os grupos localizados nas empresas do setor produtivo.

### 1.3.2 – Metodologia de Coleta de Dados

As pesquisas foram realizadas pela internet através do link do Diretório de Grupos de Pesquisa, dentro do site do CNPq. Primeiramente consultou-se informações no “Plano Tabular” do Diretório dos Grupos de Pesquisa, módulo que permite visualizar quantitativamente o perfil da pesquisa no Brasil, buscando informações do último Censo, feito em 2004. O link possui um menu onde se pode filtrar tabelas dinâmicas tendo como base, os grupos, linhas de pesquisa, pesquisadores, estudantes, técnicos, produção C, T&A, grupos/empresas e empresas/grupos.

Dentro das tabelas construídas, clicando em alguns itens é possível efetuar estratificações, como o nome dos grupos de uma determinada instituição, sua localização, pesquisadores, linhas de pesquisa e outros.

Apesar de todas essas possibilidades da construção de tabelas e estratificações, sentiu-se a necessidade de mais algumas informações para uma melhor análise da estrutura do Sistema Regional de Inovação Catarinense, como: nome das empresas que possuem interação com cada grupo, localização das mesmas, setor de atividade, e os tipos de relacionamento existentes.

Dessa forma, passou-se para a segunda etapa da pesquisa com o uso da base corrente. Procedeu-se então uma consulta dos grupos de pesquisa na “busca textual de grupos certificados na base atual do diretório”, utilizando como filtro o nome do grupo. Foram procurados cada grupo individualmente e extraídos para uma planilha Excel as seguintes informações que compõem o banco de dados apresentado nesse estudo: identificação do grupo de pesquisa, nome do líder, grande área e área de conhecimento,

empresas que interagem com grupos, localização da empresa, setor e qual o tipo de relacionamentos que essas tiveram com as universidades catarinenses.

No que se refere aos relacionamentos, o CNPq disponibiliza 14 tipos de relacionamentos do grupo com o setor produtivo e do setor para com o grupo vão desde simples fornecimento de insumos até transferência de tecnologia. O Quadro 1 contém todas as opções de relacionamentos apresentadas pelo Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. No preenchimento do questionário referente aos grupos de pesquisa, os líderes puderam citar até três tipos de relacionamentos mais freqüentes.

.Um problema apresentado pelo diretório é a inclusão nas relações dos grupos não apenas de empresas, mas também de instituições como universidades, associações, sindicatos, prefeituras, e cooperativas. As mesmas foram excluídas do banco de dados construído para Santa Catarina, a fim de direcioná-lo para o propósito do presente trabalho.

#### QUADRO 1

##### Tipos de Relacionamento entre Empresas e Universidades de acordo com o CNPq

Rel1 - Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados
Rel2 - Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados
Rel3 - Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro
Rel4 - Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo
Rel5 - Desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro
Rel6 - Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo
Rel7 - Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro
Rel8 - Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo
Rel9 - Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos
Rel10 - Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo.
Rel11 - Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo.
Rel12 - Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento "em serviço"
Rel13 - Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro incluindo cursos e treinamento "em serviço"
Rel14 - Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa, 2006.

Além deste capítulo introdutório, esta monografia esta organizada nos seguintes capítulos:

O segundo capítulo apresenta a revisão de literatura sobre os sistemas de inovação, os padrões setoriais de inovação, os processos de aprendizagem e a interação universidade-Empresa.

O terceiro capítulo descreve os grupos de pesquisa no Brasil e destaca os grupos que mantêm interações com empresas.

O quarto capítulo apresenta a análise dos grupos de pesquisa e as instituições em Santa Catarina, seu posicionamento em relação à realidade nacional, e seus relacionamentos com as empresas.

No quinto capítulo, apresentam-se as considerações finais.

## **2. MARCO TEORICO**

Neste capítulo serão abordados os principais aspectos teóricos relacionados às questões de pesquisa e objetivos desta monografia. O mesmo está estruturado segundo os seguintes temas: a natureza sistêmica da inovação e as estratégias tecnológicas das firmas na seção 2 sobre os sistemas de inovação; as diversidades de formas da inovação no sistema econômico na seção 3 sobre padrões setoriais de inovação; as características dos processos de aprendizagem na seção 4; e a questão da interação universidade-empresa na última seção.

### **2.1. Sistemas de Inovação e estratégias tecnológicas**

O processo inovativo é complexo, com múltiplas interações e não depende exclusivamente da empresa, mas também do ambiente na qual ela está inserida. Desta forma as firmas estabelecem relações com outras organizações para desenvolver e explorar inovações. Estas organizações podem ser outras firmas, institutos de pesquisa, bancos, governo, etc. Os sistemas podem ser analisados em diferentes níveis, como o setorial, regional/local ou nacional.

Nesta perspectiva consideram-se os cinco principais elementos de um Sistema Nacional de Inovação: (a) a organização interna da firma; (b) o relacionamento interfirmas; (c) o papel do setor público; (d) o estabelecimento institucional do setor financeiro; e (e) a organização e intensidade de P&D. (Lundvall)

A organização interna da firma é considerada um aspecto importante de um sistema de inovação, pois as firmas são os principais agentes da inovação e vários estudos têm demonstrado que as organizações dos fluxos de informação e do processo de aprendizado afetam a capacidade inovativa das firmas.

O relacionamento interfirmas é importante na estruturação do sistema de inovação principalmente no que diz respeito ao relacionamento produtor-usuário, pois as relações com os fornecedores é um importante canal para esse fluxo.

O setor público exerce um papel fundamental por estar envolvido diretamente no suporte à ciência, na regulamentação do mercado, na determinação de normas e também através do seu poder de barganha como usuário das inovações desenvolvidas pelo setor privado.

O sistema financeiro é um importante instrumento dentro de um sistema de inovação, e foi destacado por Schumpeter, através da importância do papel do crédito para a inovação.

No que tange à organização e intensidade de P&D, as firmas não podem mais manter o departamento de pesquisa e desenvolvimento isolado dos outros departamentos, ele deve ser integrado ao resto da firma para conhecer os problemas e oferecer soluções.

A formação de sistemas de inovação impõe novas formas de organização e interação entre as empresas e delas com outros agentes para impulsionar o processo inovativo e possibilitar a exploração de novas oportunidades tecnológicas. (Sbruzzi 1999). A principal expressão dessas novas formas de organização e interação são as “redes tecnológicas”.

A estruturação de redes tecnológicas envolve a consolidação de um processo de aprendizado coletivo no interior de um arranjo, que induz a um maior ritmo inovativo. O aprendizado coletivo resultante da complementaridade das competências faz com que os conhecimentos que não são utilizados produtivamente por um agente possam ser utilizados por outro agente da rede. No interior das redes tecnológicas são desenvolvidos esforços conjuntos de P&D entre seus componentes que impulsionam a geração e difusão de inovações tecnológicas e organizacionais, tanto às de caráter incremental, como as que rompem a base tecnológica preexistente. (Morais 2000)

A interação entre universidades e empresas, através de instituições pontes, é um exemplo de rede tecnológica, uma vez que além de assumir algumas de suas funções e formatos, tem como principal objetivo promover o desenvolvimento da capacidade de absorção e geração de inovações tecnológicas destes atores que fazem parte dos sistemas de inovação. (Morais 2000)

A noção de estratégia tecnológica refere-se à definição de determinadas posturas quanto ao comportamento de inovar dos agentes, ligadas ao nível de capacitação acumulado por eles em função de experiências passadas. (Cassiolato apud Moraes, 2000). Neste sentido Freeman cria uma classificação para as empresas, conforme a estratégia tecnológica adotada, que leva em consideração os esforços realizados pelas firmas nos processos de P&D. Dentro dessa classificação feita por Freeman, encontram-se seis tipos de estratégias tecnológicas, apresentadas no Quadro 2 a seguir:

### Quadro 2 – Estratégias Tecnológicas

Estratégia ofensiva	Parte da suposição de que existem vantagens relevantes em ser o primeiro a introduzir determinada inovação no mercado.
Estratégia defensiva	Pressupõem que é interessante acompanhar com determinada defasagem temporal, os inovadores mais agressivos, reforçando sua vantagem competitiva através da incorporação de uma diferenciação de produto.
Estratégia imitativa	Baseia-se na cópia de inovações feitas pelas empresas dos inovadores mais agressivos com o intuito de superar as defasagens de capacitação tecnológica.
Estratégia dependente	É praticada por firmas que se encontram subordinadas às relações de subcontratação com as firmas maiores, as quais ditam o ritmo do processo inovativo.
Estratégia tradicional	Caracteriza-se pela falta de inovações tecnológicas expressivas no setor onde a firma se encontra.
Estratégia oportunista	Baseia-se na identificação de nichos de mercado que não interessam as grandes empresas, em geral associadas a uma produção de pequena escala.

Fonte: Freeman, organizado por Morais (2000)

Pode-se notar que a estratégia escolhida pela firma esta altamente liga as características setoriais da concorrência e a posição desta em relação ao mercado, sendo possível, em alguns casos, a combinação de estratégias.

## 2.2 Processos de Aprendizagem

Para o desenvolvimento de Inovações, são consideradas importantes as formas de aprendizado que as firmas realizam. Dentre elas, podemos destacar as formas de aprendizado: “*learning by doing*”, “*learning by using*”, “*learning by interacting*” e o *learning by learn*”. Malebra (1992).

No “*learning by doing*”, ou aprender fazendo, os próprios funcionários vão percebendo as necessidades de modificações e melhorias na operação da produção. As mudanças podem ocorrer ao acaso e são resultados da rotina de operação. Portanto, a empresa é também uma geradora de novos conhecimentos tecnológicos sobre como fazer melhor o que faz.

No “*learning by using*”, ou aprender usando, o aprendizado acontece pelo uso do produto ou serviço. O processo de aprendizado pelo uso decorre da complexidade do sistema e das exigências do nível de confiabilidade do produto e depende também das

interações entre os produtores e os usuários, exigindo um fluxo de coordenação e informação eficiente entre esses dois agentes.

O “*learning by interacting*”, é uma forma de aprendizado externo a firma e combina os dois outros processos de aprendizado citados acima. O aprender por interação envolve o aprendizado que acontece dentro da fábrica e aqueles que ocorrem pela interação entre consumidores e fornecedores. Este aprendizado ocorre pela troca de informações entre o usuário e produtor e essa troca é de natureza qualitativa.

Para que essas informações sejam qualitativas, os grupos de usuários que participam do processo são selecionados, definidos e envolvem códigos de condutas, além de estarem condicionados ao espaço geográfico, político e econômico específico. O aprendizado por interação não depende apenas das necessidades de mercado, mas também da forma como o produtor interpreta estas informações.

Diversas formas de interação podem estar envolvidas nas interações para aprendizagem. O “*learning by search*” se refere a uma forma que ocorre em setores que utilizam tecnologia avançada possuem centros de pesquisa em conjunto com outras empresas ou utilizam pesquisas desenvolvidas em instituições públicas ou privadas. Provocando assim uma interação entre estes setores e as universidades e centros de pesquisa.

Outro tipo de aprendizado seria o “*learning by learn*”, ou aprender aprendendo, uma forma de aprendizado que implica em absorção e incorporação de tecnologias. Para isto, a empresa deve investir em pesquisa e desenvolvimento internos, treinamento de pessoal e possuir uma infra-estrutura adequada. Estes condicionantes permitem a formação de um ambiente mais favorável para que as mudanças ocorram, de maneira mais rápida e completa. Habilidades, experiências e o conhecimento prévio da organização, capacitam à empresa no aprendizado tecnológico.

### **2.3 Padrões Setoriais de Inovação**

Os inter-relacionamentos entre oportunidades a serem exploradas e a orientação da estratégia tecnológica da firma variam em função do tipo de setor considerado. Procurando captar estes elementos, Pavitt (1984) introduz uma taxonomia que identifica

quatro grupos de setores, cada um deles associado a uma dinâmica tecnológica genericamente similar:

a) Setores dominados por fornecedores - Neste caso, as inovações estão associadas a tecnologias de processo, incorporadas nos equipamentos e insumos intermediários adquiridos, com as firmas desempenhando um papel relativamente passivo na modulação da dinâmica tecnológica da indústria. As indústrias dominadas por fornecedores caracterizam-se por um nível relativamente baixo de apropriabilidade das inovações, com as oportunidades tecnológicas sendo determinadas exogenamente ao ambiente industrial. Na medida em que a difusão horizontal de novas tecnologias é encorajada pelos próprios fornecedores, os processos de aprendizado informal convertem-se no principal condicionante do ritmo de incorporação dos avanços. A Estratégia tecnológica neste contexto deveria procurar intensificar os laços produtivos e tecnológicos com os fornecedores mais capacitados, de maneira a garantir a rápida internalização de inovações que vierem a ser geradas. Cassiolato (1996).

b) Setores intensivos em escala - Neste caso, é possível estabelecer uma distinção entre dois tipos de atividades: 1) indústrias de processamento contínuo; 2) indústria de montagem de componentes. No primeiro caso, destaca-se a importância atribuída à engenharia de processo, em especial quanto à identificação de desbalanceamentos que, se corrigidos, incrementariam a produtividade. No segundo caso, a engenharia de produto e a automação das linhas de produção assumem maior importância, pois, como os produtos gerados envolvem várias peças e componentes, é necessário compatibilizá-los tecnologicamente. Nestes setores observam-se variadas formas de aprendizado, relacionadas ao desenvolvimento e uso de equipamentos. É também bastante comum a internalização da sinergia entre a produção e o uso de inovações, através de processos de integração- ou quase integração- horizontal e vertical. Além disso, destaca-se o vínculo entre a adoção de novas tecnologias e a exploração de economias de escala, bem como a disseminação de um aprendizado baseado em esforços de P&D, em caráter complementar ao aprendizado “informal”. Os ganhos decorrentes de inovações são sustentados pelo segredo e o *know-how* associado aos aperfeiçoamentos de processo, bem como através da proteção de patentes e do “lag” natural de imitação (particularmente relevantes para inovações de produtos). Cassiolato (1996).

c) Setores de fornecedores especializados - Neste caso, a inovação relaciona-se fundamentalmente à introdução de produtos a serem utilizados por outros setores, como insumos e equipamentos. As firmas costumam ser pequenas, baseando-se em um conhecimento altamente especializado. É particularmente importante o direcionamento das trajetórias tecnológicas no sentido de maximizar o desempenho obtido por produtos que

atendem demandas com elevada especificidade, que dificilmente poderiam ser atendidas por meio de transações atomizadas no mercado. O processo de desenvolvimento tecnológico está particularmente associado a inovações de produto geralmente de caráter incremental, desenvolvidas a partir da adoção de uma postura cooperativa entre a indústria e seus clientes. Em função do caráter “customizado” do esforço tecnológico realizado neste tipo de indústria, os processos de *learning-by-using* e *learning-by-interacting* tornam-se fundamentais na modulação da dinâmica tecnológica setorial. Cassilato (1996).

d) Setores baseados na ciência - Neste caso, as inovações estão diretamente relacionadas ao avanço do conhecimento científico. Para este tipo de setor, as perspectivas de inovação dependem, em boa medida, da efetiva capacitação dos agentes em ciência básica. Como o prêmio para o sucesso da inovação pode ser extremamente alto, os mecanismos de difusão tendem a estar baseados na “seleção” pelo mercado, que poderá sancionar ou não, as estratégias inovativas adotadas. As assimetrias entre as empresas tornam-se significativas, enquanto os mecanismos de aprendizado vinculam-se a investimentos maciços e direcionados em P&D, com custos elevados e resultados intrinsecamente incertos. As firmas necessitam ser ágeis e oportunistas, tendendo a apropriar os ganhos do processo inovativo por meio de vários métodos, seja através de patentes, do segredo industrial ou se aproveitando do “lag” natural do processo de difusão. Cassilato (1996).

Contudo, apesar de ser reconhecer o esforço em agrupar diversos setores, percebem-se algumas limitações na taxionomia proposta por Pavitt. De acordo com Deza apud Macedo (2001), podem-se destacar duas limitações: 1 – Apesar de representar um esforço empírico, no sentido, de detectar semelhanças e diferenças do processo inovativo, existe certa dificuldade para se definir com precisão as fronteiras entre as atividades que são incluídas em cada um desses setores, ou seja, em determinadas situações tanto se pode incluir uma atividade em um setor como outro; 2 – Outra limitação decorre do caráter estático dessa construção, apesar de Pavitt abordar a importância do caráter cumulativo e específico da mudança técnica.

Mesmo assim, esta classificação tem grande importância em função de ser possível de alguma forma, abordar a mudança tecnológica de modo concreto por atividades e setores, percebendo que cada um destes possui uma dinâmica tecnológica diferenciada. Macedo (2001).

## **2.4 Interação Universidade-Empresa**

Os diversos aspectos até aqui mencionados se refletem em diferentes formas de interação entre as empresas e as universidades. Essa relação envolve motivações e fluxos diversos entre estes agentes e refere-se tanto no sentido do setor produtivo (empresas) para a universidade, através, por exemplo, de financiamentos à universidade, de desenvolvimento de equipamentos de pesquisa especializados, quanto no sentido contrário, no qual o principal fluxo é o de conhecimento.

Observando o Quadro 3 percebe-se que os padrões de interações entre as universidades e as empresas esta parcialmente condicionado às características da dinâmica tecnológica dos setores no qual as empresas estão situadas.

### Quadro 3 - Dinâmicas Tecnológicas Setoriais e Interação Universidade Empresa

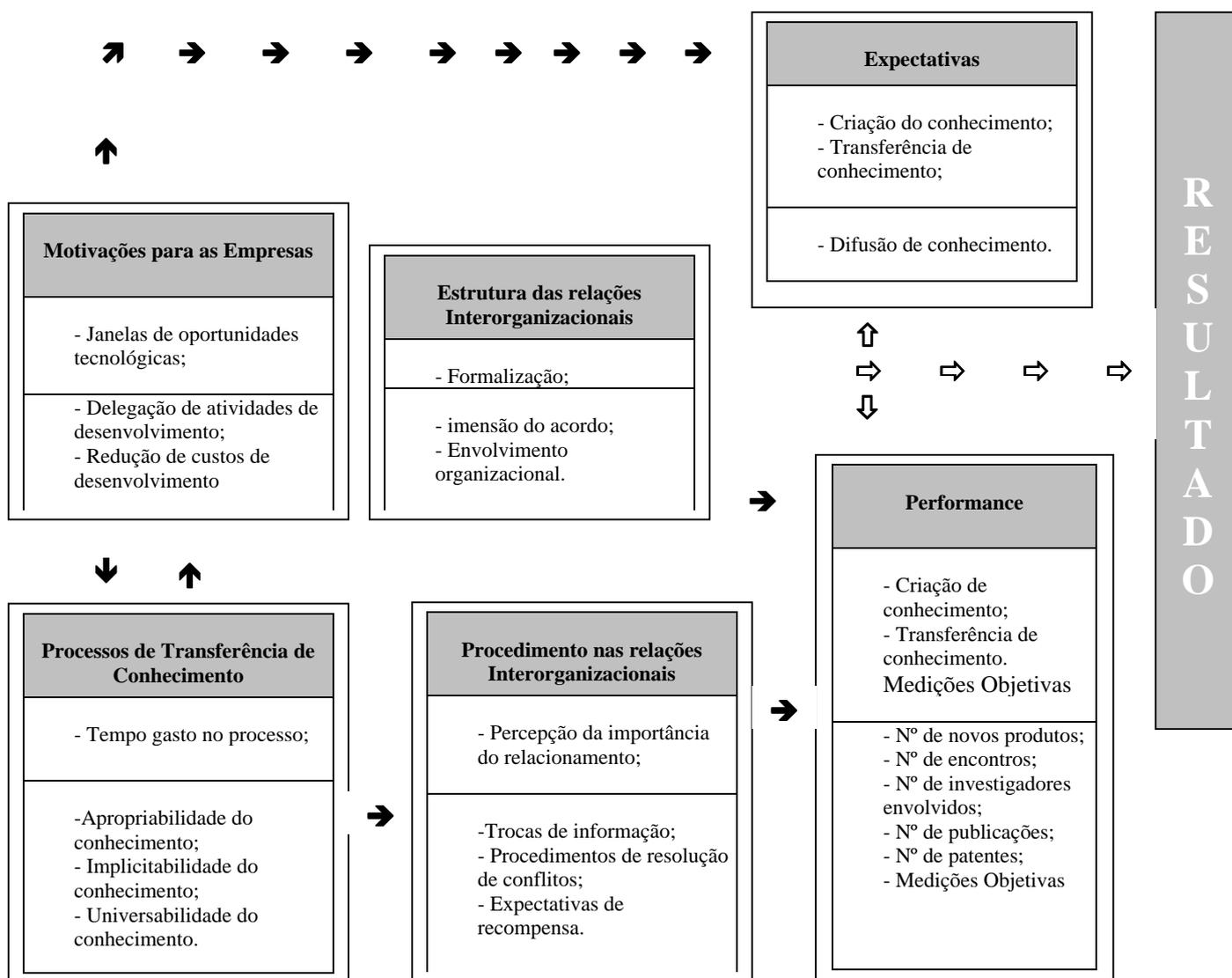
Setores	Elementos-chave da Dinâmica Tecnológica	Padrões de Interação Universidade-Empresa
Dominados por Fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inovações associadas a tecnologias de processos, incorporadas em equipamentos e insumos;</li> <li>• oportunidades tecnológicas exógenas ao ambiente industrial;</li> <li>• difusão horizontal de novas tecnologias encorajada por fornecedores;</li> <li>• processo de aprendizado informal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• baixo dinamismo tecnológico dos setores o que entrava a interação;</li> <li>• possibilidade de prestação de serviços técnicos especializados que possibilitam aumento da qualidade e produtividade;</li> </ul>
Intensivos em Escala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vínculo entre a adoção de novas tecnologias e a exploração de economias de escala;</li> <li>• Ênfase em engenharia de processos (indústrias de processamento contínuo);</li> <li>• Ênfase em engenharia de produto e automação das linhas de produção (indústrias de montagem de componentes);</li> <li>• Processos de integração – ou quase integração – horizontal e vertical;</li> <li>• Aprendizado baseado em esforços de P&amp;D, em caráter complementar ao aprendizado “informal”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• indústria de montagem em grande escala – (p. ex. metal-mecânicas) apresentam nível de interação mais baixo;</li> <li>• indústrias “intensivas em escala” que operam processos contínuos (ex. química, siderúrgica e nuclear) com maior interação, direcionada para modernização de processos, para a realização de testes e para a repartição de tarefas de P&amp;D;</li> <li>• campos de conhecimentos científicos privilegiados são aqueles mais próximos à base técnica das indústrias.</li> </ul>
Fornecedores Especializados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inovação relaciona-se a introdução de produtos a serem utilizados por outros setores como insumos e equipamento.</li> <li>• Firms pequenas, com conhecimento especializado.</li> <li>• maximização da performance de produtos que atendem demandas específicas;</li> <li>• inovações de produtos incrementais desenvolvidas a partir de cooperação entre a indústria e seus clientes;</li> <li>• importância de processos de “learning by using” e “learning by interacting”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “learning by using” com clientes limita a possibilidade de interação Universidade-Empresa;</li> <li>• interação orientada para a modernização de produtos, via contato com instituições científicas especializadas em determinados campos do conhecimento – eletrônica, novos materiais, programação, etc.;</li> <li>• importância de suporte tecnológico de instituições acadêmicas, principalmente para a realização de testes e desenvolvimento de software.</li> </ul>
Baseados na Ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inovações diretamente relacionadas ao avanço do conhecimento científico;</li> <li>• Necessidade de capacitação dos agentes em ciência básica;</li> <li>• Investimentos maciços e direcionados em P&amp;D, com custos elevados e resultados intrinsecamente incertos;</li> <li>• necessidade de integração de competências e ativos complementares para viabilizar inovações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• maior proximidade entre os mundos “científico” e “industrial”;</li> <li>• a ampliação e atualização dos conhecimentos e competências do setor empresarial;</li> <li>• transferência dos conhecimentos complexos e “tácitos” entre as duas distâncias;</li> <li>• exploração de “janelas de oportunidades” abertas pelo avanço cumulativo do conhecimento científico;</li> <li>• negociações relativas aos direitos de propriedade das inovações geradas, facilitando transferência;</li> <li>• campos privilegiados na interação, são aqueles associados à fronteira do conhecimento científico</li> </ul>

Fonte: Cassiolato (1996)

Como pode ser observado, as relações entre universidade e empresa podem ser estudadas através da análise da intensidade das relações entre os agentes e também as

características dessas relações. Bonacoorsi & Piccaluga, apud Hauer (2001), desenvolveram um modelo teórico para a interpretação das relações entre universidade e empresa, usando para tanto, conceitos de duas áreas distintas de conhecimento: a análise econômica das inovações tecnológicas e o estudo da teoria do relacionamento entre organizações. O modelo é apresentado na Figura I.

**Figura I - Fluxo do Relacionamento Interorganizacional Universidade e Empresa**



Os autores afirmam que o comportamento do relacionamento depende da combinação entre as características do processo de transferência de conhecimento, e dos procedimentos de coordenação adotados pela estrutura da interação. O resultado do

relacionamento será definido através da comparação entre as expectativas e o desempenho real da cooperação, avaliando-se a criação, transmissão e difusão do conhecimento.

O processo de interação é bastante complexo e pode assumir várias formas de cooperação. No intuito de compreender essa diversidade institucional, Bonaccorsi & Picalluga apud Segatto e Sbragia (1996) constroem, baseando-se em três critérios diferenciadores, o grau de comprometimento de recursos organizacionais (pessoal, equipamentos e recursos financeiros) entre as duas partes, a duração do arranjo estabelecido entre as partes e grau de formalização do arranjo estabelecido, uma tipologia com seis tipos de relacionamentos que se estabelecem entre universidades e empresas.

1. Relacionamentos pessoais informais: Há uma relação informal entre firmas e pesquisadores do meio acadêmico envolvidos na área. Como exemplos deste tipo de relacionamento podemos citar a prestação de serviços de consultoria (pagos ou não), a troca informal de conhecimentos em “workshops” ou congressos de origem acadêmica e as informações obtidas em publicações de origem acadêmica.

2. Relacionamentos pessoais formais: como no caso anterior, há uma colaboração baseada em relacionamentos pessoais, mas que envolvem algum grau de formalização entre a universidade ou Centro de pesquisa e a firma interessada. Como exemplos deste tipo de relacionamento temos os cursos de pós-graduação, cursos direcionados à formação de pessoal e o intercâmbio formal de pessoal.

3. Relacionamentos na mediação de terceiros (*third parties*): relações que se desenvolvem através de instâncias de intermediação, que facilitam a transferência dos conhecimentos gerados nos laboratórios de pesquisa (Universidade). Estas instituições funcionam como indicadores das necessidades do mercado, para pesquisadores interessados num trabalho mais direcionado. Exemplos deste tipo de relacionamento são aqueles mediados por escritórios de ligação Universidade-indústria (*liaison offices*), promovidas por associações empresariais, Institutos de Pesquisa aplicada e Centros universitários direcionados à prestação de consultoria institucional.

4. Relacionamentos formais institucionalizados de caráter orientado: relações que envolvem a formalização do arranjo e a definição de objetivos específicos desde o início do processo de colaboração. Exemplos deste tipo de relacionamento incluem a

formalização de contratos de pesquisa, treinamento de estudantes ou empregados e a montagem de projetos cooperativos de pesquisa de interesse mútuo.

5. Relacionamentos formais institucionalizados de caráter não orientados: como no caso anterior envolve relações baseadas na formalização do arranjo. No entanto, as relações baseiam-se em objetivos estratégicos mais amplos e orientados para médio e longo prazo. Esses relacionamentos contemplam amplos arranjos Universidade - empresa, financiamento pela indústria de atividades de P&D realizados em departamentos universitários.

6. Relacionamentos baseados em estruturas formais de interação: iniciativas de pesquisa realizadas em conjunto por universidades e firmas industriais, através de estruturas permanentes criadas com objetivos específicos, Exemplos seriam contratos de associação, consórcio de pesquisa universidade-empresa e centros de incubação – inovação.

São vários os instrumentos para a operacionalização da cooperação. A escolha dependerá dos objetivos e posição de cada participante frente ao processo.

Veremos nos capítulos seguintes a abordagem do relacionamento universidade – empresa, com base na interação estabelecida entre os grupos de pesquisa e as empresas/instituições, relatadas pelos líderes dos grupos no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq.

### **3. OS GRUPOS DE PESQUISA NO BRASIL**

O objetivo deste capítulo é elaborar um panorama sobre os grupos de pesquisa no Brasil, para a definição de alguns parâmetros para a análise das interações universidade-empresa em Santa Catarina que será realizada no capítulo seguinte. Procura-se observar os seguintes aspectos: a) A distribuição de grupos de pesquisa por estados da federação e por área de conhecimento, identificando a proporção de grupos que possuem relações com empresas em relação ao total de grupos no Estado (o que se denominou nesta monografia de “grau de interação”), bem como o número de empresas com que cada grupo interage, calculando a média de empresas por grupo em cada Estado (o que se denominou de “densidade da interação”); Utiliza-se também estes dois indicadores calculados, com os dados agregados por instituição de ensino e pesquisa e analisam-se as 20 maiores instituições segundo a quantidade de grupos de pesquisa que possuem. B) Procurou-se averiguar características de qualificação destes grupos de pesquisa através de informações disponíveis no Censo de 2004 como a produção bibliográfica e técnicas dos grupos de pesquisa.

#### **3.1 Grupos de Pesquisa no Brasil a interação com as empresas segundo os Estados da Federação**

Os dados utilizados para o Brasil foram extraídos do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, através do Plano Tabular, base de dados referente ao Censo 2004 no site da instituição. Dessa forma não há diferenciação entre empresas e instituições, uma vez que para efetuar esse tipo de levantamento, seria necessária a consulta de todas as empresas e instituições de todos os grupos do país para identificar o ramo de atividade, o que se tornou inviável devido ao tempo para execução deste trabalho.

Deve-se observar também que devido à utilização da mesma base de dados e procedimentos metodológicos, as tabelas 1, 2,3 e 4 a seguir são similares às tabelas 2, 3,4 e 8 apresentadas por RIGHI, (2005), sofrendo apenas algumas alterações para melhor analisar o tema proposto nesta monografia.

**TABELA 1**  
**Número de Grupos por UF, Brasil, 2004.**

UF	Grupos <sup>a</sup>	Grupos com Interação <sup>b</sup>	Grau de interação <sup>1</sup>	Empresa / Instituições <sup>c</sup>	Densidade de Interação <sup>2</sup>
Acre	25	1	4,00%	6	6,00
Alagoas	133	10	7,52%	12	1,20
Amapá	10	0	0,00%	0	---
Amazonas	289	28	9,69%	24	0,86
Bahia	728	111	15,25%	163	1,47
Ceará	423	52	12,29%	82	1,58
Distrito Federal	477	61	12,79%	98	1,61
Espírito Santo	200	16	8,00%	28	1,75
Goiás	266	43	16,17%	75	1,74
Maranhão	119	14	11,76%	16	1,14
Mato Grosso	171	19	11,11%	28	1,47
Mato Grosso do Sul	225	11	4,89%	13	1,18
Minas Gerais	1694	226	13,34%	367	1,62
Pará	286	52	18,18%	57	1,10
Paraíba	329	36	10,94%	46	1,28
Paraná	1512	183	12,10%	347	1,90
Pernambuco	602	87	14,45%	149	1,71
Piauí	101	3	2,97%	18	6,00
Rio de Janeiro	2786	259	9,30%	329	1,27
Rio Grande do Norte	220	24	10,91%	40	1,67
Rio Grande do Sul	2072	265	12,79%	417	1,57
Rondônia	33	0	0,00%	0	---
Roraima	30	2	6,67%	2	1,00
Santa Catarina	996	163	16,37%	324	1,99
São Paulo	5541	464	8,37%	746	1,61
Sergipe	105	15	14,29%	15	1,00
Tocantins	97	6	6,19%	8	1,33
<b>Total</b>	<b>19470</b>	<b>2151</b>	<b>11,05%</b>	<b>3410</b>	<b>1,59</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

<sup>1</sup> Para o cálculo do grau de interatividade foi dividido o número de grupos que possuem interação com empresas (b) pelo total de grupos (a); conforme a seguinte fórmula (b/a)\*100.

<sup>2</sup> Para o cálculo da Densidade de interação foi dividido o total de empresas (c), pelos grupos que interagem com empresas (b); (c/b)

O Brasil possuía em 2004 19.470 grupos de pesquisa cadastrados no CNPq, dos quais apenas 2.151 interagem com empresas e/ou instituições caracterizando um grau de interação do país de 11,05%, o que é relativamente baixo. Estes grupos se relacionaram com 2.768 empresas, a densidade de interação é, portanto, 1,59 empresas por grupo.

A distribuição destes grupos por estado da federação reflete a concentração regional da atividade industrial no Brasil, aqui observada pela posição de São Paulo, que possui 5.541 grupos de pesquisa, dos quais 464 interagem com empresas e/ou instituições. Além de São Paulo a região Sudeste possui também importantes estados em posição bastante

favorável no ranking dos grupos de pesquisa, que são o Rio de Janeiro com 2.786 grupos de pesquisa e Minas Gerais com 1.694, ocupando a segunda e quarta posição no Brasil.

A segunda maior região do país em número de grupos de pesquisa é a Sul. Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina possuem cerca de 23,5% do total dos grupos de pesquisa no país, distribuídos da seguinte forma: O Rio Grande do Sul é o estado líder na região em número de grupos de pesquisa com 2.072 (45,24% dos grupos da região), seguido pelo Paraná com 1512 grupos (33,01%) e Santa Catarina com 996 grupos (21,75%). Quando se analisa o número de grupos que mantêm relacionamentos com empresas o posicionamento dos estados permanece o mesmo, porém com uma melhor distribuição, o Rio Grande do Sul possui 265 grupos (43,37%), Paraná 183 grupos (29,95%) e Santa Catarina 163 grupos (26,68%). Apesar de ser o terceiro estado no número de grupos de pesquisa e grupos com interação, Santa Catarina possui o melhor grau de interação com 16,37%, ou seja, o Estado possui a maior proporção de grupos que interagem da região.

Como se pode observar na Tabela 1, nas duas regiões brasileiras Sul e Sudeste, estão localizados 76% dos grupos de pesquisa brasileiros e 73% dos grupos que interagem com empresas e instituições.

Considerando o grau de interação dos grupos de pesquisas agregados por estado da federação, observa-se que o Brasil possui um grau de interação relativamente baixo (11,05%) e que vários estados possuem grau de interação maior que a média nacional, como Santa Catarina (16,37%), Bahia (15,25%) Minas (13,34%) e outros, além de estados como o Pará que possui o maior grau de interação (18%), mas com pouca representatividade, uma vez que é o 13º em número de grupos, possuindo apenas 52 grupos que interagem com empresas e/ou instituições dentre os 286 localizados no estado.

Os estados de São Paulo (8,37%) e Rio de Janeiro (9,30%) impulsionam a média nacional para baixo. Outros estados com destaque negativos são: Acre, Piauí, Rondônia e Amapá, sendo os dois últimos com grau de interação igual a zero, ou seja, nenhum grupo de pesquisa nesses estados possui relacionamento com empresas.

O que se procura destacar é que e o grau de interação, da forma como esta calculado nesta análise, possibilita apenas uma visão aproximada da ação dos grupos em relação à sua interação com empresas e instituições no que se refere ao Brasil como um todo, não sendo muito adequada sua utilização para comparações entre os estados. Uma análise deste tipo deve ser complementada por outras informações, como, por exemplo, a

localização por estado das instituições de ensino e pesquisa às quais pertencem os grupos de pesquisa, como se fará mais adiante neste capítulo.

Ainda com base na Tabela 1 passa-se a analisar a densidade das interações dos grupos distribuídos por Estado. Conforme já mencionado a média brasileira é 1,59, ou seja, as relações por grupo com as empresas restringem-se a pouco mais que uma empresa e repete-se aqui as dificuldades apresentada também pelo calculo do grau de interação. Os estados com número mais reduzido de grupos e menor número de empresas em interação com estes grupos, apresentam maiores densidades, como por exemplo, Piauí e Acre. Por outro lado Estados com maior número de grupos e maior número de grupos com interação apresentam grau de densidade em torno da média brasileira.

Os estados mais importantes em termos de número de grupos e numero de grupos com interação com empresas ou instituições são os seguintes em ordem de grandeza: São Paulo (5.541) que possui quase o dobro de grupos em relação ao segundo colocado que é Rio de Janeiro (2.786), seguido por Rio Grande do Sul (2.072), Minas Gerais (1.694), Paraná (1.512), Santa Catarina (996), Bahia (728) e Pernambuco (602). Todos os demais estados possuem menos do que 500 grupos. Estes números se refletem no grau de densidade da seguinte maneira: com exceção do Rio de Janeiro e Bahia que possuem uma densidade de interação de 1,27 e 1,47, abaixo da média nacional (1,59) os demais estados acima elencados possuem uma densidade de interação acima ou bem próxima da média, com destaque para Santa Catarina (1,99), Paraná (1,90), Pernambuco (1,71) Minas Gerais (1,62), São Paulo (1,61) e Rio Grande do Sul (1,57).

De forma geral no Brasil, no que se refere ao grau de interação e à densidade das interações, o aspecto marcante é que são mais expressivos nas regiões com estruturas produtivas mais completas e diversificadas, ao lado de uma estrutura de ensino e pesquisa mais densa. Este último aspecto pode ser avaliado pela tabela 2 a qual mostra a agregação dos grupos de pesquisa por sua vinculação com a universidade e instituição de pesquisa.

**TABELA 2**  
**As 20 Universidades/Instituições de Pesquisa com maior número de Grupos de Pesquisa no país, classificadas por região, 2004.**

UF	Instituição	Grupos <sup>a</sup>	Grupos com Interação <sup>b</sup>	Grau de interação <sup>1</sup>	Empresa / Instituições <sup>c</sup>	Densidade de Interação <sup>2</sup>
SP	USP	1884	147	7,80%	312	2,12
SP	UNESP	716	71	9,92%	126	1,77
SP	UNICAMP	657	44	6,70%	86	1,95
SP	UFSCAR	232	33	14,22%	79	2,39
RJ	UFRJ	963	84	8,72%	112	1,33
RJ	UFF	371	20	5,39%	36	1,80
RJ	FIOCRUZ	247	16	6,48%	22	1,38
RJ	UERJ	234	17	7,26%	21	1,24
MG	UFMG	566	56	9,89%	93	1,66
RS	UFRGS	543	91	16,76%	190	2,09
RS	PUC-RS	247	36	14,57%	52	1,44
SC	UFSC	398	77	19,35%	182	2,36
PR	UFPR	319	62	19,44%	107	1,73
PR	UEL	307	16	5,21%	30	1,88
PR	UEM	258	23	8,91%	25	1,09
DF	UNB	341	46	13,49%	81	1,76
PE	UFPE	354	57	16,10%	99	1,74
BA	UFBA	348	53	15,23%	90	1,70
CE	UFC	249	24	9,64%	39	1,63
-	EMBRAPA	238	61	25,63%	104	1,70
<b>Total</b>		<b>9472</b>	<b>1034</b>	<b>10,92%</b>	<b>1886</b>	<b>1,82</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

<sup>1</sup> Para o cálculo do grau de interatividade foi dividido o número de grupos que possuem interação com empresas (b) pelo total de grupos (a); conforme a seguinte fórmula (b/a)\*100.

<sup>2</sup> Para o cálculo da Densidade de interação foi dividido o total de empresas (c), pelos grupos que interagem com empresas (b); (c/b)

No Censo 2004 do CNPq, encontramos 375 instituições que contavam com 19.470 grupos de pesquisa e somente 217 destas informaram possuir algum tipo de relacionamento com empresas e/ou instituições. Pode-se observar na tabela 2 que desse total de 19.470 grupos de pesquisa, 9.472 grupos, aproximadamente 48,65% estão concentrados em apenas 20 universidades/instituições, o que demonstra um elevado nível de concentração.

As 20 maiores Universidades/Instituições com grupos de pesquisa foram classificadas na Tabela 2 por estado e região, a fim de se deixar mais clara a avaliação da importância de cada estado e região no Sistema Nacional de Inovação.

A USP é universidade brasileira com o maior número de grupos de pesquisa, 1884 grupos, quase o dobro da segunda colocada a UFRJ com 963 grupos e praticamente 10% de todos os grupos de pesquisa do país. Além da USP o estado de São Paulo possui ainda mais 03 universidades dentre as 20 maiores em grupos de pesquisa, 02 estaduais a UNESP e UNICAMP e 01 federal a UFSCAR. As 04 universidades juntas são responsáveis por

62,97% dos grupos de pesquisa em São Paulo e 17,92% dos grupos de pesquisa no Brasil, ressaltando a importância dessas instituições.

O Rio de Janeiro é outro estado que possui também 04 universidades/instituições dentre as 20 maiores no que se refere aos grupos de pesquisa. Estas juntas são responsáveis por 6,32% dos grupos no país, e somando-se aos 17,92% das 04 maiores instituições paulistas e a UFMG com 2,90%, os representantes da região Sudeste concentram 30,15% dos grupos de pesquisa no Brasil, ou seja, os 09 representantes da região Sudeste entre as 20 instituições com maior número de grupos de pesquisa do Brasil representam quase 1/3 dos grupos de pesquisa do país.

As instituições da região Sul também apresentam destaque 2.072 grupos, sendo o Paraná o estado com mais instituições entre as 20 maiores, 03 instituições (UFPR, UEL e UEM), o Rio Grande do Sul com 02 instituições (UFRGS e PCU-RS) e Santa Catarina com apenas 01 instituição a UFSC.

A região Nordeste possui apenas 03 instituições, a UFPE, UFBA e UFC, juntas com 951 grupos, a região Centro Oeste conta apenas uma representante a UNB com 341 grupos e a região Norte não possui nenhuma instituição entre as 20 maiores em grupos de pesquisa.

No que se refere aos grupos com interação e o grau de interação, a situação já muda um pouco, como relatado anteriormente os estados com o maior número de grupos de pesquisa, São Paulo e Rio de Janeiro, possuem um grau de interação abaixo da média nacional. Isso se revela também nas principais instituições, pois apenas a USFCAR possui um grau de interação acima da média nacional, sendo de 14,22%. Vale ressaltar que ela é a menor instituição em número de grupos de pesquisa constantes na Tabela 2.

Já a região Sul nos mostra um maior foco dos grupos de pesquisa no relacionamento com empresas ou outras instituições. É nessa região que estão às três universidades com o maior grau de interação do Brasil, a UFPR com 19,44%, a UFSC com 19,35% e a UFRGS com 16,76%. É interessante destacar que as três universidades são federais.

Outra instituição que merece destaque é a EMBRAPA, que é a instituição com o maior grau de interação entre todas, independente se universidade ou instituição de pesquisa, chegando a 25,63% de interação entre os grupos de pesquisa e empresas/instituições. A Embrapa atua por intermédio de 38 Centros de Pesquisa, três Serviços e 11 Unidades Centrais, estando presente em quase todos os Estados da Federação, nas mais diferentes condições ecológicas. Pode-se dizer que esse destaque se

da, principalmente pelo foco da instituição, que tem como missão: “viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício dos diversos segmentos da sociedade brasileira”.

Em relação à densidade das interações a maioria das universidades/instituições possuem uma densidade superior a média nacional. Apenas cinco instituições estão abaixo, são elas: PUC-RS (1,44), FIOCRUZ (1,38), UFRJ (1,33), UERJ (1,24) e UEM (1,29). É importante ressaltar que dentre essas cinco instituições, 03 estão sediadas no Rio de Janeiro, apenas a UFF é que possui uma interação acima da média (1,80). Merecem destaque positivo as quatro instituições que tiveram uma densidade superior a 2, como a UFSCAR (2,39), UFSC (2,36), USP (2,12) e UFGRS (2,09), todas do Sul e Sudeste.

A Tabela 2 revela, ainda, o importante e fundamental papel das instituições públicas na rede de conhecimento nacional. Das 20 Universidades/Institutos de Pesquisa com maior número de grupos de pesquisa, apenas 01 universidade é particular, a PUC RS, que ocupa a 16ª posição no que se refere ao número de grupos de pesquisa. As demais 19 universidades/Institutos de pesquisa são entidades públicas federais, em sua maioria, e estaduais.

É importante ressaltar que a UFSC é a única universidade catarinense entre as 20 e ocupa a sexta posição com 398 grupos de pesquisa e 77 grupos interativos (19,35%), bem acima da média brasileira de 11,05%.

### **3.2 Grupos de Pesquisa no Brasil segundo as áreas de conhecimento**

Até agora, viu-se as instituições e os grupos de pesquisa de acordo com sua distribuição no estado, região e nas principais universidades/instituições do país, mas face necessária a investigação desses dados dentro de outra óptica, a distribuição e interação dos grupos de acordo com as áreas do conhecimento. Certamente algumas áreas demandam muito mais relacionamentos que outras e este estudo deve contribuir bastante para o entendimento do tema proposto.

A Tabela 3 reproduz a distribuição dos grupos de pesquisa nas grandes áreas do conhecimento, segundo classificação do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Pode-se reparar que existe certa homogeneidade na distribuição do número de grupos de pesquisa pelas grandes áreas do conhecimento. As Ciências da Saúde possuem o maior

número de grupos, com 3.371 grupos de pesquisa, em seguida estão as Ciências Humanas com 3.088 grupos de pesquisa e em terceiro lugar as Engenharias com 2.826 grupos de pesquisa. A área com menor quantidade de grupos de pesquisa é a Lingüística, Letras e Artes com 1053 grupos, aproximadamente 3 vezes menos grupos que as Ciências da Saúde.

Quando se avalia a quantidade de grupos com interação já vemos um cenário bastante diferente. Primeiramente pela grande redução no número de grupos, que no caso de algumas ciências como Humanas e Lingüística, letras e Arte é menor que 5% do total de grupos de pesquisa e em segundo lugar que quando falamos de interação, algumas áreas possuem um elevado grau de interação, como as Engenharias que é a grande área do conhecimento que mais interage, chegando a um grau de interação de 26,43%. Seguindo o perfil das Engenharias, temos as Ciências Agrárias com 21,73% de grau de interação. Já as Ciências da Saúde, que eram a grande área com o maior número de grupos, passou a ser a quinta grande área com interação, com apenas 7% dos grupos com relacionamento com empresas/instituições.

Quando observado o número de empresas que se relacionam com os grupos, podemos ver a necessidade do incentivo desse tipo de interação no país, hoje apenas 3.576 empresas/instituições possuem algum tipo de relacionamento com os grupos de pesquisa.

Dentre as grandes áreas do conhecimento, as Engenharias mais uma vez se destacam, pois é a grande área que possui o maior número de empresas/instituições, como também tem a melhor densidade de interação (1,92). As Ciências Agrárias são a segunda grande área com 730 empresas/instituições, mas a terceira quando se calcula a densidade com 1,68. As Ciências Exatas e da Terra são a terceira grande área do conhecimento em número de empresas/instituições com relacionamento (365), mas possuem uma densidade de integração bem mais baixa, a sexta no total das oito grandes áreas com 1,47 de densidade.

Tais números retratam provavelmente os setores de inovação de cada área do conhecimento, onde vemos setores baseados em ciência e intensivos em escala, nas Engenharias e Ciências Agrárias, que demandam uma maior interação entre Universidade e Empresas.

**TABELA 3**  
**Número de grupos por Grande Área do Conhecimento, Brasil, 2004.**

Grande Área do Conhecimento	Grupos <sup>a</sup>	Grupos com Interação <sup>b</sup>	Grau de interação <sup>1</sup>	Empresa / Instituições <sup>c</sup>	Densidade de Interação <sup>2</sup>
Ciências Agrárias	1997	434	21,73%	730	1,68
Ciências Biológicas	2561	224	8,75%	342	1,53
Ciências da Saúde	3371	236	7,00%	279	1,18
Ciências Exatas e da Terra	2454	248	10,11%	365	1,47
Ciências Humanas	3088	108	3,50%	184	1,70
Ciências Sociais Aplicadas	2120	130	6,13%	217	1,67
Engenharias	2826	747	26,43%	1433	1,92
Linguística, Letras e Artes	1053	24	2,28%	26	1,08
<b>TOTAIS</b>	<b>19470</b>	<b>2151</b>	<b>11,05%</b>	<b>3576</b>	<b>1,66</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

<sup>1</sup> Para o cálculo do grau de interatividade foi dividido o número de grupos que possuem interação com empresas (b) pelo total de grupos (a); conforme a seguinte fórmula (b/a)\*100.

<sup>2</sup> Para o cálculo da Densidade de interação foi dividido o total de empresas (c), pelos grupos que interagem com empresas (b); (c/b)

É importante, ainda, analisar o grau de interação e a densidade de interação das áreas do conhecimento desagregadas (classificação do CNPq), conforme a Tabela 4. Essa tabela mostra as 21 áreas do conhecimento que possuem maior grau de interação.

Primeiramente pode-se observar a relevância do estudo essas 21 áreas do conhecimento mais interativas, visto que elas são responsáveis por 9.792 grupos de pesquisa, 50,29% do total de 19.470 grupos de pesquisa no Brasil e por 70,94% dos grupos com interação.

Quando analisados os grupos de pesquisa dentro das áreas do conhecimento mais interativas, verifica-se que como na Grande Área, a Saúde lidera com o maior número de grupos de pesquisa, através da Área da Medicina com 1.257 grupos, seguida por Educação (1.194), Química (818), Agronomia (793), Física (637), Ciências da Computação (548) e outros. Pode-se notar que a homogeneidade identificada nos grupos de pesquisa das Grandes Áreas do Conhecimento, se mantém para as Áreas do Conhecimento mais desagregadas quando avaliados os grupos de pesquisa.

Nos grupos de pesquisa com interação, a situação já bem diferente, a Agronomia é a área do conhecimento com o maior número de grupos interativos (186), seguida de várias Engenharias, como Engenharia Elétrica com 132 grupos, Ciências da Computação com 101 grupos, Engenharia Civil com 100 grupos, Engenharia de Materiais e Metalúrgica com 98 grupos, dentre outros.

Uma observação importante é a elevação substancial no grau de interação quando se analisa as “áreas do conhecimento”, e não mais as “grandes áreas”. Das áreas listadas na

Tabela 4, a Engenharia de Materiais e Metalúrgica é a área do conhecimento que possui maior grau de interação com 35,77% de grupos interativos. Na sequência têm-se Recursos Florestais e Engenharia Florestal com 34,62%, Engenharia Mecânica com 32,01%, Engenharia Elétrica com 29,53%, Engenharia Sanitária com 27,27%, Engenharia Civil com 26,53%, Engenharia Química com 26,11% e Engenharia de Produção com 24,66%. Pode observar um grande predomínio das Engenharias quando falamos do grau de interação que em média é de 27,13%, bem acima da média nacional de 11,05%, ou seja, são as áreas que possuem a maior proporção dos grupos de pesquisa que interação com empresas/instituições em relação ao total de grupos de pesquisa, mostrando que para essas áreas do conhecimento é muito importante o relacionamento com o setor produtivo, possivelmente por se enquadrarem em setores baseados em ciência e intensivos em escala.

**TABELA 4**  
**Número de grupos de acordo com as 21 Áreas do Conhecimento mais interativas, Brasil, 2004.**

Grande área	Área do Conhecimento	Grupos <sup>a</sup>	Grupos com Interação <sup>b</sup>	Grau de interação <sup>1</sup>	Empresa / Instituições <sup>c</sup>	Densidade de Interação <sup>2</sup>
Engenharias	Engenharia Elétrica	447	132	29,53%	132	1,00
Engenharias	Ciência da Computação	548	101	18,43%	162	1,60
Engenharias	Engenharia Civil	377	100	26,53%	225	2,25
Engenharias	Engenharia de Materiais/ Metalúrgica	274	98	35,77%	283	2,89
Engenharias	Engenharia Mecânica	278	89	32,01%	176	1,98
Engenharias	Engenharia Química	226	59	26,11%	114	1,93
Engenharias	Engenharia de Produção	219	54	24,66%	185	3,43
Engenharias	Engenharia Sanitária	143	39	27,27%	82	2,10
C. Agrárias	Agronomia	793	186	23,46%	263	1,41
C. Agrárias	Ciência e Tecnologia de Alimentos	297	57	19,19%	142	2,49
C. Agrárias	Medicina Veterinária	340	55	16,18%	78	1,42
C. Agrárias	Zootecnia	261	49	18,77%	98	2,00
C. Agrárias	Rec. Florestais e Eng. Florestal	130	45	34,62%	90	2,00
C. Ex. e da Terra	Química	818	94	11,49%	131	1,39
C. Ex. e da Terra	Geociências	477	83	17,40%	131	1,58
C. Ex. e da Terra	Física	637	34	5,34%	49	1,44
C. da Saúde	Medicina	1257	84	6,68%	89	1,06
C. Biológicas	Ecologia	339	51	15,04%	106	2,08
C. Biológicas	Farmacologia	245	34	13,88%	49	1,44
C. Soc. Aplic.	Administração	492	41	8,33%	89	2,17
C. Humanas	Educação	1194	41	3,43%	58	1,41
Sub-Total (21 Áreas)		9792	1526	15,58%	2732	1,79
<b>Total Geral Nacional</b>		<b>19470</b>	<b>2151</b>	<b>11,05%</b>	<b>3576</b>	<b>1,66</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

<sup>1</sup> Para o cálculo do grau de interatividade foi dividido o número de grupos que possuem interação com empresas (b) pelo total de grupos (a); conforme a seguinte fórmula (b/a)\*100.

<sup>2</sup> Para o cálculo da Densidade de interação foi dividido o total de empresas (c), pelos grupos que interagem com empresas (b); (c/b)

Se analisada a densidade de interação (quantidade de empresas/instituições que se relacionam com os grupos que possuem interação), percebe-se que as Engenharias também possuem diversas áreas com elevada densidade de interação. Segue as áreas onde a densidade de interação foi superior a duas empresas por grupo de pesquisa: Engenharia de Produção (3,43), Engenharia de Materiais (2,89), Ciência e Tecnologia de Alimentos (2,49), Engenharia Civil (2,25), Administração (2,17), Engenharia Sanitária (2,10). Nota-se pela primeira vez a presença de uma área do conhecimento das Ciências Sociais e Aplicadas, a Administração.

### **3.3 Grupos de pesquisa no Brasil; qualificação e produção.**

Trata-se de uma tentativa de avaliação da qualidade dos grupos de pesquisa usando 02 indicadores, a qualificação dos recursos humanos dos grupos de pesquisa e a Produção de Científica Técnica e Artística dos pesquisadores.

A Tabela 5 nos mostra o grau de formação dos pesquisadores nos grupos de pesquisa do Brasil, de acordo com as regiões geográficas. Pode-se observar uma grande concentração dos pesquisadores na região Sudeste 48,99% e Sul 23,88%, totalizando 72,88% dos pesquisadores do Brasil. Este número não é nenhuma surpresa se comprarmos com a avaliação feita na Tabela 1 onde estas duas regiões possuíam 76% do total de grupos de pesquisa do país.

Pode-se notar também, que a grande maioria os pesquisadores (63,29%) possuem doutorado e que se comparado com o total de grupos de pesquisa, 19.470 grupos, temos uma média de 2,66 doutores por grupo, dentro de uma realidade de um pouco mais de 4 pesquisadores por grupo de pesquisa. Os mestres também têm seu destaque, uma vez que juntamente com os doutores formam quase 90% dos pesquisadores nos grupos de pesquisa, demonstrando assim um elevado grau de qualificação dos recursos humanos dos grupos.

**Tabela 5**  
**Número de pesquisadores por titulação máxima, segundo país e região geográfica, Censo 2004.**

Região	Total geral	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Não informado
Centro-Oeste	6002	282	366	1647	3632	75
Nordeste	12480	522	710	3807	7294	147
Norte	3716	249	305	1360	1722	80
Sudeste	40094	1994	1409	7321	28838	532
Sul	19544	808	1335	6889	10312	200
<b>Total Nacional</b>	<b>81836</b>	<b>3855</b>	<b>4125</b>	<b>21024</b>	<b>51798</b>	<b>1034</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006.

Vale ressaltar que pode haver dupla contagem no dado mais agregado (Total Nacional), uma vez que um pesquisador pode estar vinculado a grupos de pesquisa em mais de uma região, fazendo assim com que seja contado mais de uma vez quando se trata da soma dos totais por região.

Os grupos de pesquisa têm por um de seus objetivos principais a produção de Científica, Tecnológica e Artística (C, T&A). A Tabela 6, a seguir, nos mostra todos os tipos de produção C, T&A dos pesquisadores doutores no Brasil no período de 2000 a 2003.

Podemos observar que em média cada doutor apresentou mais de 25 produções bibliográficas, entre artigos em periódicos especializados, trabalhos em anais e eventos, livros e/ou capítulos e outras produções, além da produção técnica média de 8,8 trabalhos (softwares e melhoria de processos tecnológicos) e as orientações concluídas (295.414) nos diversos graus de formação (doutorado, mestrado, especialização, graduação e iniciação científica).

**TABELA 6**  
**Todos os tipos de Produção C, T&A, segundo país e região geográfica para pesquisadores doutores, 2000-2003, Censo 2004.**

Região	Total de autores	Produção bibliográfica	Produção técnica	Orientação concluída	Produção art./Cult. e demais trabalhos relevantes
Centro-Oeste	3.544	80.112	23.895	21.958	61.830
Nordeste	7.144	165.178	49.292	41.238	121.948
Norte	1.658	34.734	9.248	8.760	23.998
Sudeste	28.140	741.676	267.230	153.721	576.487
Sul	10.160	269.531	96.307	69.737	209.631
<b>TOTAIS</b>	<b>50.646</b>	<b>1.291.231</b>	<b>445.972</b>	<b>295.414</b>	<b>993.894</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006.

Percebe-se, também na Tabela 6, que a Produção C, T&A regional reflete a desigualdade na distribuição dos grupos de pesquisa e pesquisadores nas regiões, ficando o Sul e Sudeste com mais de 75% de toda a produção C, T&A nacional. Quando relacionado à orientação concluída, esse percentual sobe ainda mais e chega aos 81,52%. É importante mencionar que pode haver dupla contagem no número de autores, pois um mesmo pesquisador pode pertencer a grupos de diferentes regiões, dessa forma sua mesma produção pode ser contada em mais de uma região.

### **3.4 Conclusões:**

Pode-se observar neste capítulo a atual situação dos grupos de pesquisa no País, o baixo grau de interação 11,05% e uma densidade de interação também aquém do desejável, chegando apenas a 1,59. Além disso, verificou-se uma grande concentração dos grupos e pesquisadores nas regiões mais desenvolvidas, Sul e Sudeste, mostrando que o grau de concentração é mais expressivo nas regiões com estruturas produtivas mais completas e diversificadas, ao lado de uma estrutura de ensino e pesquisa mais densa.

Outro ponto importante a ser destacado é o papel fundamental das Instituições Públicas na geração e disseminação do conhecimento. Isso ficou bem claro ao avaliarmos as 20 universidades/instituições com maior número de grupos de pesquisa no país, onde 19 delas são públicas e apenas 01 privada a PUC-RS.

O nível de qualificação dos pesquisadores é considerado bom, pois uma boa parte dos pesquisadores possui mestrado e a maioria doutorado, elevando bastante o nível profissional dos grupos de pesquisa.

Avaliando os dados com vistas ao Sistema Nacional de Inovação, no que se refere às relações com o sistema produtivo, pode-se verificar uma relativa fragilidade, indicando uma debilidade deste sistema, que é uma característica dos sistemas em países subdesenvolvidos, conforme visto na revisão da literatura.

Santa Catarina mostrou estar bem acima dos índices nacionais e sua principal instituição, a UFSC, com destaque no país.

No próximo Capítulo se discutirá os dados de Santa Catarina e a situação da interação entre universidade no estado.

## **4. OS GRUPOS DE PESQUISA EM SANTA CATARINA**

Este capítulo procura analisar as características básicas dos grupos de pesquisa em Santa Catarina e alguns aspectos da relação desses grupos com as empresas, possíveis de serem captados na base de dados utilizada nesta monografia. Na primeira seção são analisadas as características dos grupos de pesquisa e na segunda seção estudam-se as características das relações entre os grupos de pesquisa e as empresas.

### **4.1 Os Grupos de Pesquisa: área de conhecimento, vinculação às instituições e qualificação.**

A Tabela 7 apresenta a distribuição dos grupos de pesquisa de acordo com as grandes áreas de conhecimento, na qual se pode observar a posição de Santa Catarina no contexto nacional. No capítulo anterior observou-se a relevância de Santa Catarina no contexto nacional em dois aspectos o número de grupos de pesquisas e o número de grupos de pesquisa que interagiram com empresas. Pode-se observar agora sua posição na Região Sul, ou seja, em uma das duas regiões brasileiras onde é maior a concentração de grupos de pesquisas. Nesta região a posição de Santa Catarina é menos representativa, comparativamente aos outros dois estados da região em termos de número de grupos, no entanto mantêm a sua importância considerando o número de grupos que mais interagem com as empresas. Ou seja, apesar de possuir uma menor estrutura institucional de ciência e tecnologia, (com apenas uma universidade federal em comparação com os demais estados do Sul entre outros aspectos) suas relações com o setor produtivo são significativas.

TABELA 7

**Distribuição dos grupos de pesquisa no Brasil, na Região Sul e em Santa Catarina, de acordo com as grandes áreas de conhecimento, 2004.**

Grande Área de Conhecimento	Nº de Grupos Segundo CNPq		
	SC	Sul	Brasil
Ciências Agrárias	71	528	1997
Ciências Biológicas	84	506	2561
Ciências da Saúde	136	680	3371
Ciências Exatas e da Terra	82	472	2454
Ciências Humanas	197	833	3088
Ciências Sociais Aplicadas	150	618	2120
Engenharias	209	688	2826
Linguística, Letras e Artes	67	255	1053
<b>Total</b>	<b>996</b>	<b>4580</b>	<b>19470</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

Essa característica pode estar interferindo no perfil de especialização dessa estrutura institucional de ciência e tecnologia, observado pelo número de grupos de pesquisa por grandes áreas de conhecimento, conforme classificação do CNPq. Percebe-se que as Engenharias representam o maior número de grupos de pesquisa em SC, em contraste com o Brasil e região Sul nos quais, essa área, é antecedida em importância pelas áreas de ciências da saúde e ciência humanas.

Após as engenharias, posicionam-se em ordem decrescente as ciências humanas, as Ciências Sociais Aplicadas e as Ciências da Saúde. Por último existe um terceiro conjunto de áreas formado também em ordem decrescente pelas ciências biológicas, exatas e da terra, agrária e linguística.

Além da importância das engenharias em Santa Catarina como também na Região Sul as Ciências Sociais Aplicadas possuem um número de grupos de pesquisa relativamente maior do que no Brasil. O que, no campo da pesquisa, pode estar articulado também à importância das engenharias.

Na Tabela 8, temos uma estratificação dos grupos de pesquisa, sua vinculação com as instituições e distribuídos segundo grandes áreas de conhecimento em Santa Catarina. Dessa forma pode-se verificar o “esforço de pesquisa” das Instituições no estado, bem como suas especializações.

Pode-se ver que a UFSC desempenha papel fundamental no total de grupos de pesquisa, possuindo 398 grupos de um total de 996, ou seja, 40% dos grupos de pesquisa do estado pertencem a esta instituição. Outra análise importante refere-se aos grupos na área das Engenharias, onde a UFSC possui 94 grupos, aproximadamente 45% do total.

Percebe-se também o foco de algumas instituições, como o CEFET, CERTI e Eletrosul, essencialmente na Engenharia e a EMPRAPA e EPAGRI focadas nas Ciências Agrárias, como era de se esperar.

**TABELA 8**  
**Número de Grupos de Pesquisa em Santa Catarina por Instituições vinculadas e Grandes Áreas de Conhecimento, 2004.**

Instituição	Agr.	Biol.	Saúde	Ex. e da Terra	Hum.	Sociais Aplic.	Eng.	Ling.	Total por Instituição
CEFET/SC							5		5
CERTI						4	8		12
ELETROSUL							2		2
EMBRAPA	4								4
EPAGRI	17					1	1		19
FURB	3	11	19	12	12	21	15	2	95
SENAI/CTCMAT							1		1
SOCIESC							4		4
UDESC	7	2	11	4	18	16	22	18	98
UFSC	26	35	51	42	81	43	94	26	398
UNC	4	1	4	1	6	3	2	2	23
UNERJ					2	2			4
UNESC		7	7		11	2	10	1	38
UNIDAVI		2			2	1	1		6
UNIPLAC		2	5		3	2	1		13
UNISUL	3	5	6	3	5	4	9	3	38
UNIVALI	1	9	14	10	26	33	12	4	109
UNIVILLE	1	4	12	3	6	2	10	5	43
UNOCHAPECO	2	2	3	4	11	6	6	1	35
UNOESC	3	4	4	3	14	10	6	5	49
<b>Total de Grupos</b>	<b>71</b>	<b>84</b>	<b>136</b>	<b>82</b>	<b>197</b>	<b>150</b>	<b>209</b>	<b>67</b>	<b>996</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006.

Apesar da grande concentração dos grupos numa instituição, a estrutura institucional é relativamente grande, contando, por essa base de dados, 20 instituições. Destacam-se as universidades e dentre elas a importância da Univali, Udesc, e Furb. Importante observar que ao lado de instituições bastante especializadas, como a Certi, Embrapa, Epagri, Cefet e Senai/Ctcmat. Todas as universidades localizadas no estado apresentam uma relativa diversificação de áreas de conhecimento. As exceções são as Uniplac, Unidavi, Unerj e Sociesc, que possuem poucos grupos de pesquisa e apenas em determinadas áreas.

Procurou-se, através da Tabela 9, mostrar o perfil dos pesquisadores dos grupos de cada instituição, através do seu grau de formação. É possível verificar que a maioria dos

componentes dos grupos de pesquisa possui elevado grau de instrução, 49,5% dos pesquisadores são doutores. Inclusive mais uma vez a UFSC mostra sua importância local, pois concentra mais da metade (59,35%) dos doutores envolvidos nos grupos de pesquisa.

TABELA 9

**Número de Grupos de Pesquisa e grau de formação de seus componentes por instituição de pesquisa e ensino superior em Santa Catarina, 2004.**

Instituições de Pesquisa e Ensino Superior	Nº de Grupos de Pesquisa	Grau de Formação dos Pesquisadores				
		Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Não informado
CEFET/SC	5	0	1	12	5	2
CERTI	12	16	5	14	0	2
ELETROSUL	2	0	0	1	0	0
EMBRAPA	4	0	0	12	17	0
EPAGRI	19	6	7	54	40	0
FURB	95	10	17	149	163	3
SENAI/CTCMAT	1	1	0	1	1	0
SOCIESC	4	2	0	6	5	0
UDESC	98	14	22	183	212	7
UFSC	398	96	78	474	1444	27
UNC	23	5	35	80	31	1
UNERJ	4	2	4	12	2	0
UNESC	38	3	20	83	59	1
UNIDAVI	6	0	5	14	6	0
UNIPLAC	13	1	7	28	3	2
UNISUL	38	2	12	59	95	1
UNIVALI	109	18	32	295	220	5
UNIVILLE	43	10	17	78	42	7
UNOCHAPECO	35	7	48	156	31	1
UNOESC	49	11	32	165	57	0
<b>Total</b>	<b>996</b>	<b>204</b>	<b>342</b>	<b>1876</b>	<b>2433</b>	<b>59</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006.

Nota-se também que a Embrapa, possui o maior número de pesquisadores por grupo, 7,3 e também a maior concentração de doutores 4,3 doutores por grupo, considerada a característica da instituição que é a pesquisa agropecuária.

A Tabela 10 mostra a produção em ciência, tecnologia e artes, dos pesquisadores doutores em Santa Catarina por instituição. Observa-se que a relação entre doutores e a as produções bibliográficas é menor que a média nacional, ficando em torno de 23 produções, contra 25 no Brasil. A UFSC mantém sua condição de líder, inclusive com uma participação ainda maior quando se refere à produção bibliográfica de seus doutores, que respondem por 63% de todas as produções.

TABELA 10

Todos os tipos de Produção C, T&A, segundo UF e instituição para pesquisadores doutores, 2000-2003, Censo 2004.

Santa Catarina	Total de autores	Produção bibliográfica	Produção técnica	Orientação concluída	Produção art./cult. e demais trabalhos relevantes
CEFET/SC	2	15	2	0	5
EMBRAPA	17	539	98	18	75
EPAGRI	39	844	173	117	443
FURB	161	3483	859	1438	3680
SENAI/CTCMAT	1	88	8	2	13
SOCIESC	5	42	21	18	25
UDESC	208	4470	1683	1776	4714
UFSC	1419	36131	12166	11102	34769
UNC	31	777	156	304	665
UNERJ	2	13	1	2	21
UNESC	59	1487	306	388	1019
UNIDAVI	6	128	22	41	86
UNIPLAC	3	9	0	24	56
UNISUL	94	1296	449	479	1314
UNIVALI	219	4767	2253	2521	7253
UNIVILLE	40	807	175	302	806
UNOCHAPECO	27	451	120	239	395
UNOESC	57	1225	326	504	801
<b>TOTAIS</b>	<b>2390</b>	<b>56572</b>	<b>18818</b>	<b>19275</b>	<b>56140</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006.

Considerado esse painel geral dos grupos de pesquisa em Santa Catarina, passa-se a análise da situação dos grupos de pesquisa que possuem algum relacionamento com empresas.

## 4.2 Os Grupos de pesquisa que possuem interações com as empresas.

Apesar de possuir apenas uma universidade federal, conforme já mencionado anteriormente, Santa Catarina é hoje um estado que possui uma grande estrutura em grupos de pesquisa e relacionamento Universidade - Empresa, ocupando o 6º lugar nacional no número de grupos de pesquisa e uma média de grupos com relação maior que a média regional e nacional. Esta seção procura analisar algumas características destas relações.

### 4.2.1 Análise das Instituições com Interação

A Tabela 11 a seguir, apresenta as 15 instituições catarinenses que possuem o maior número de grupos de pesquisa com interações, de acordo com os dados coletados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq em 2004. Santa Catarina possui 996 grupos, dos quais 163 interagem com empresas, apresentando um grau de interação de 16,37%. O estado apresenta, ainda, 319 empresas que interagem com os grupos de pesquisa apresentando uma densidade de interação igual a 1,96.

Comparado com a região Sul e o Brasil, Santa Catarina esta acima da média nos dois índices, tanto no grau de interação, como na densidade da mesma. A região Sul possui os índices de 13,34% de interação e 1,84 de densidade, acima da média nacional que é de 11,04% de interação e 1,66 de densidade.

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), primeira colocada no estado, possui 398 grupos, dos quais 77 interagem com empresas, ou seja, 19,35% de grau de interação, acima da média de Santa Catarina que é de 16,37%. A UFSC também possui uma densidade maior que a do estado, uma vez que interage com 182 empresas, formando uma densidade de 2,36 empresas por grupo.

A Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) apresenta um total de 109 grupos, é a segunda colocada em termos de grupos de pesquisa, inclusive com interação com empresas (21), possui um grau de interação próximo da UFSC, 19,27%, mas sua densidade é abaixo da média estadual, 1,38, pois os 21 grupos possuem relação com apenas 29 empresas.

É importante, também, destacar a condição da EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, 11ª no estado em relação ao número de

grupos de pesquisa, apenas 19 grupos, mas com forte grau de interação 26,32% e o mais interessante, a maior densidade de interação do estado (3,40), mais do que o dobro da média nacional.

Vale destacar também outras instituições, como o CERTI, CEFET e SOCIESC, que apesar de não possuírem muitos grupos apresentam um elevado grau de interação, sendo 25%, 40% e 50% respectivamente.

**TABELA 11**  
**As 15 instituições catarinenses com o maior número de grupos e empresas em 2004 de acordo com o CNPq**

Instituições	Grupos <sup>a</sup>	Grupos com Interação <sup>b</sup>	Grau de interação <sup>1</sup>	Empresa / Instituições <sup>c</sup>	Densidade de Interação <sup>2</sup>
UFSC	398	77	19,35%	182	2,36
UNIVALI	109	21	19,27%	29	1,38
UDESC	98	12	12,24%	15	1,25
FURB	95	10	10,53%	19	1,90
UNOESC	49	6	12,24%	6	1,00
UNIVILLE	43	1	2,33%	1	1,00
UNESC	38	5	13,16%	9	1,80
UNISUL	38	7	18,42%	11	1,57
UNOCHAPECO	35	1	2,86%	1	1,00
UNC	23	8	34,78%	8	1,00
EPAGRI	19	5	26,32%	17	3,40
UNIPLAC	13	1	7,69%	2	2,00
CERTI	12	3	25,00%	7	2,33
CEFET/SC	5	2	40,00%	3	1,50
SOCIESC	4	2	50,00%	3	1,50
<b>Total</b>	<b>996</b>	<b>163</b>	<b>16,37%</b>	<b>319</b>	<b>1,96</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

<sup>1</sup> Para o cálculo do grau de interatividade foi dividido o número de grupos que possuem interação com empresas (b) pelo total de grupos (a); conforme a seguinte fórmula (b/a)\*100.

<sup>2</sup> Para o cálculo da Densidade de interação foi dividido o total de empresas (c), pelos grupos que interagem com empresas (b); (c/b)

#### 4.2.2 As Relações por Área do Conhecimento

Seguindo a análise dos grupos de pesquisa com interação, pode ser observado através da Tabela 12 que as Engenharias mantêm a predominância já vista no total de grupos de pesquisa, nos grupos de pesquisa com interação, sendo a grande área do conhecimento com o maior grau de interação (34,45%), índice distante dos observados em outras áreas do conhecimento, mais de 1/3 dos grupos das Engenharias possuem algum tipo de relacionamento com o setor produtivo.

Seguindo o padrão nacional as Ciências Agrárias são a segunda grande área do conhecimento com interação, apesar de estar entre as grandes áreas com a menor quantidade de grupos de pesquisa, possui uma forte interação com empresas em Santa Catarina, chegando a 33,80%.

TABELA 12

**Distribuição dos grupos do total de grupos de pesquisa e grupos com interação com empresas, segundo a grande área do conhecimento predominante no grupo, Santa Catarina, 2004.**

Grande Área de Conhecimento	Grupos <sup>a</sup>	Grupos com Interação <sup>b</sup>	Grau de interação <sup>1</sup>	Empresa / Instituições <sup>c</sup>	Densidade de Interação <sup>2</sup>
Engenharias	209	72	34,45%	159	2,21
Ciências Agrárias	71	24	33,80%	38	1,58
Ciências Exatas e da Terra	82	15	18,29%	54	3,60
Ciências Sociais Aplicadas	150	17	11,33%	25	1,47
Ciências da Saúde	136	13	9,56%	14	1,08
Ciências Biológicas	84	7	8,33%	15	2,14
Ciências Humanas	197	12	6,09%	16	1,33
Linguística, Letras e Artes	67	3	4,48%	3	1,00
<b>Total</b>	<b>996</b>	<b>163</b>	<b>16,37%</b>	<b>324</b>	<b>1,99</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

<sup>1</sup> Para o cálculo do grau de interatividade foi dividido o número de grupos que possuem interação com empresas (b) pelo total de grupos (a); conforme a seguinte fórmula (b/a)\*100.

<sup>2</sup> Para o cálculo da Densidade de interação foi dividido o total de empresas (c), pelos grupos que interagem com empresas (b); (c/b)

Na Tabela 13, temos uma estratificação das 30 áreas de conhecimento mais interativas no Estado. Percebe-se que as engenharias despontam principalmente o setor de matérias e metalurgia, que possui um número expressivo de grupos com interação e um grau de interação bastante alto (75%). As áreas de arqueologia e engenharia aeroespacial possuem o mais alto grau de interação e densidade, mas como representam um universo muito pequeno, não são relevantes para a análise.

Outro fato interessante é que das 30 áreas mais interativas, 27 delas possuem grau de interação acima da média do estado.

**TABELA 13**  
**Número de Grupos de acordo com as 30 Áreas do Conhecimento mais interativas,**  
**Catarina, 2004.** **Santa**

Grande área	Área do Conhecimento	Grupos <sup>a</sup>	Grupos com Interação <sup>b</sup>	Grau de interação <sup>1</sup>	Empresa / Instituições <sup>c</sup>	Densidade de Interação <sup>2</sup>
Engenharias	Engenharia Aeroespacial	1	1	100,00%	3	3,00
Engenharias	Engenharia de Materiais e Metalúrgica	16	12	75,00%	21	1,75
Engenharias	Engenharia de Transportes	2	1	50,00%	1	1,00
Engenharias	Engenharia Mecânica	29	14	48,28%	32	2,29
Engenharias	Engenharia Química	14	6	42,86%	17	2,83
Engenharias	Engenharia Elétrica	25	8	32,00%	23	2,88
Engenharias	Engenharia Sanitária	20	6	30,00%	7	1,17
Engenharias	Engenharia Civil	21	6	28,57%	30	5,00
Engenharias	Ciência da Computação	50	12	24,00%	24	2,00
Engenharias	Engenharia de Produção	19	4	21,05%	15	3,75
Engenharias	Engenharia Biomédica	5	1	20,00%	2	2,00
Engenharias	Desenho Industrial	7	1	14,29%	1	1,00
C. Soc. Aplic.	Planejamento Urbano e Regional	6	1	16,67%	2	2,00
C. Soc. Aplic.	Turismo	6	2	33,33%	4	2,00
C. Soc. Aplic.	Arquitetura e Urbanismo	13	3	23,08%	4	1,33
C. Soc. Aplic.	Administração	54	8	14,81%	10	1,25
C. Humanas	Arqueologia	1	1	100,00%	3	3,00
C. Ex. e da Terra	Oceanografia	13	6	46,15%	14	2,33
C. Ex. e da Terra	Química	34	8	23,53%	12	1,50
C. da Saúde	Medicina	25	5	20,00%	6	1,20
C. da Saúde	Enfermagem	14	2	14,29%	2	1,00
C. Biológicas	Imunologia	2	1	50,00%	1	1,00
C. Biológicas	Biologia Geral	3	1	33,33%	1	1,00
C. Biológicas	Farmacologia	10	3	30,00%	6	2,00
C. Agrárias	Medicina Veterinária	7	4	57,14%	5	1,25
C. Agrárias	Ciência e Tecnologia de Alimentos	15	6	40,00%	7	1,17
C. Agrárias	Rec. Pesqueiros e Eng. de Pesca	6	2	33,33%	8	4,00
C. Agrárias	Agronomia	29	9	31,03%	19	2,11
C. Agrárias	Rec. Florestais e Eng. Florestal	4	1	25,00%	1	1,00
C. Agrárias	Zootecnia	8	2	25,00%	2	1,00
Sub-Total (21 Áreas)		374	91	24,33%	186	2,04
<b>Total Geral de Santa Catarina</b>		<b>996</b>	<b>163</b>	<b>16,37%</b>	<b>324</b>	<b>1,99</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

<sup>1</sup> Para o cálculo do grau de interatividade foi dividido o número de grupos que possuem interação com empresas (b) pelo total de grupos (a); conforme a seguinte fórmula (b/a)\*100.

<sup>2</sup> Para o cálculo da Densidade de interação foi dividido o total de empresas (c), pelos grupos que interagem com empresas (b); (c/b)

#### 4.2.3 Os Tipos de Relacionamento

Para a análise dos tipos de relacionamentos existentes nas grandes áreas do conhecimento em Santa Catarina, efetuou-se o levantamento dos relacionamentos, seguindo as opções que os líderes dos grupos de pesquisa dispunham no preenchimento da pesquisa do diretório, conforme Quadro 1 do capítulo 1, e separada de acordo com a origem da relação, se do grupo para o parceiro ou do parceiro para o grupo. Ressalta-se que pode haver diferentes tipos de relacionamentos do grupo com um mesmo parceiro (empresa) o que implica casos de dupla contagem, podendo desta forma, ser maior número de tipos de relacionamentos do que o número de interações.

A Tabela 14 nos mostra os relacionamentos divididos nos dois blocos (grupo/parceiro e parceiro/grupo) e as grandes áreas do conhecimento. Dessa forma podem-se analisar os tipos de relações predominantes em cada grande área. 90,15% dos relacionamentos partem dos grupos para o parceiro e apenas 9,85%, ou 73 relacionamentos, têm como origem o parceiro.

O tipo de relacionamento que possui o maior número de relações é a “Pesquisa científica com considerações de uso imediato nos resultados”, este foi o 1º tipo de relacionamento em todas as grandes áreas do conhecimento, totalizando 213 relações. O 2º tipo de relacionamento foi a “Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro”, em todas as grandes áreas, exceto para as ciências exatas e da terra, onde o 2º tipo de relacionamento é a “Pesquisa científica sem considerações de uso imediato”.

Com base na Tabela 14, fica bem claro que as Engenharias predominam nos relacionamentos, com 54% do total, ficando em segundo lugar as Ciências Exatas e da Terra, já a terceira em número de relacionamentos são as Ciências Agrárias, com quase o dobro da quarta que são as Ciências Sociais Aplicadas.

No que se referem aos relacionamentos que partem do parceiro para o grupo, as Ciências Exatas e da Terra são a grande área que mais possui relacionamentos, ficando as Engenharias em segundo lugar. As demais grandes áreas quase não possuem relacionamentos do parceiro para o grupo. Mesmo entre as Engenharias e as Exatas, existe uma grande diferença na composição dos relacionamentos que partem do parceiro, pois enquanto nas Engenharias existe uma distribuição homogênea dos relacionamentos, nas Exatas mais de 86% das relações referem-se a “Atividades de engenharia não rotineiras inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo”.

**TABELA 14**  
**Total de Relacionamentos por Categoria e Grande Área do Conhecimento,**  
**Santa Catarina, 2004.**

<b>Tipo de Relacionamento</b>	<b>Agr.</b>	<b>Biol.</b>	<b>Saúde</b>	<b>Ex. e da Terra</b>	<b>Hum.</b>	<b>Sociais Aplic.</b>	<b>Eng.</b>	<b>Ling.</b>	<b>Total</b>
<b>Grupo / Empresa</b>									
Atividades de consultoria técnica não contempladas nos demais tipos	0	2	1	9	1	2	24	0	39
Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro	1	0	0	4	0	1	27	0	33
Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo	1	0	0	0	0	1	24	0	26
Outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores	6	4	3	9	4	2	24	0	52
Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados	27	9	5	38	9	14	111	0	213
Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados	18	1	4	34	4	10	43	3	117
Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro	24	7	4	14	1	11	92	0	153
Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento "em serviço"	7	0	1	1	3	5	18	0	35
<b>Soma Acima (a)</b>	<b>84</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>109</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	<b>363</b>	<b>3</b>	<b>668</b>
<b>Empresa / Grupo</b>									
Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo	0	0	0	25	0	0	6	0	31
Desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro	0	0	0	0	0	0	10	1	11
Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo	2	4	2	3	0	2	4	0	17
Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro incluindo cursos e treinamento "em serviço"	0	1	0	1	2	3	6	1	14
<b>Soma Acima (b)</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>73</b>
<b>Total (a+b)</b>	<b>86</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>138</b>	<b>24</b>	<b>51</b>	<b>389</b>	<b>5</b>	<b>741</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006.

#### 4.2.4 As Relações e a localização dos parceiros

De acordo com a Tabela 15, Santa Catarina abriga 203, das 298 empresas que relacionam com os grupos de pesquisa, ou seja, quase 70% do total das empresas. De qualquer forma, isso nos mostra também que 30% das empresas que interagem com nossas instituições possuem sua sede em outros estados. Podemos destacar São Paulo com 27 empresas e nos parceiros no Sul, Paraná com 18 e Rio Grande do Sul com 17 empresas. É interessante também que empresas sediadas em estados mais distantes também possuem relacionamentos com instituições catarinenses, como Bahia, Ceará e Pará, dentre outros.

**TABELA 15**  
**Total de Empresas que Interagem com**  
**Universidades e Instituições de**  
**Pesquisa localizadas em SC por**  
**Estado, 2004.**

<b>UF</b>	<b>EMPRESAS</b>
Santa Catarina	203
São Paulo	27
Paraná	18
Rio Grande do Sul	17
Rio de Janeiro	17
Distrito Federal	6
Minas Gerais	4
Bahia	3
Ceará	2
Pará	1
<b>Total</b>	<b>298</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006  
(Elaboração Própria).

Na Tabela 16 é possível verificar de uma forma mais precisa os grupos e instituições que possuem relacionamento fora do estado de Santa Catarina. Apenas 8 instituições possuem relacionamento com empresas de fora e mais uma vez a UFSC encabeça a lista com 19 grupos e 69 empresas, 74,20% do total.

**TABELA 16**  
**Grupos de pesquisa com relacionamento segundo sua vinculação às Instituições e a localização dos parceiros**

<b>TODAS AS EMPRESAS</b>			<b>EM SANTA CATARINA</b>			<b>Fora de SC</b>		
<b>Instituição</b>	<b>Grupos</b>	<b>Empresas</b>	<b>Instituição</b>	<b>Grupos</b>	<b>Empresas</b>	<b>Instituição</b>	<b>Grupos</b>	<b>Empresas</b>
UFSC	77	182	UFSC	54	120	UFSC	19	69
UNIVALI	21	29	UNIVALI	13	15	UNIVALI	6	10
UDESC	12	15	UDESC	8	13	CERTI	2	3
FURB	10	19	FURB	6	13	FURB	2	3
UNC	8	8	EPAGRI	5	5	UNISUL	2	3
UNISUL	7	11	UNISUL	5	11	SENAI/CTCMAT	1	3
UNOESC	6	6	UNC	4	5	SOCIESC	1	1
EPAGRI	5	17	UNESC	3	8	UNESC	1	1
UNESC	5	9	UNOESC	3	3	CEFET/SC	0	0
CERTI	3	7	CEFET/SC	2	3	EPAGRI	0	0
CEFET/SC	2	3	CERTI	1	1	UDESC	0	0
SOCIESC	2	3	SENAI/CTCMAT	1	3	UNC	0	0
SENAI/CTCMAT	1	5	SOCIESC	1	1	UNERJ	0	0
UNERJ	1	1	UNERJ	1	1	UNIPLAC	0	0
UNIPLAC	1	2	UNIVILLE	1	1	UNIVILLE	0	0
UNIVILLE	1	1	UNOCHAPECO	1	0	UNOCHAPECO	0	0
UNOCHAPECO	1	1	UNIPLAC	0	0	UNOESC	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>163</b>	<b>319</b>	<b>TOTAL</b>	<b>109</b>	<b>203</b>	<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>93</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

Se analisada a densidade geral de interação da UFSC (2,36 empresas para cada grupo), podemos observar que quando refeito este cálculo somente nos relacionamentos fora de SC, obtemos uma densidade bem maior, de 3,63 empresas por grupo, mostrando que esses 19 grupos devem possuir linhas de pesquisa e resultados interessantes para seus parceiros, pois atraem bastantes empresas, bem acima da média da instituição, estado e país.

A Tabela 18 é uma amostra das empresas que mais possuem interação com as instituições catarinenses. É possível verificar a grande concentração de empresas Públicas e de Economia Mista que interagem com os grupos e instituições, entre elas podemos destacar a Petrobras, empresa de ponta na extração de petróleo, mercado que demanda atualização tecnológica constante.

**TABELA 17**  
**Principais empresas que interagem com os grupos de pesquisa de Santa Catarina, 2004.**

<b>Empresas</b>	<b>Natureza Jurídica</b>	<b>Total de Grupos</b>	<b>Total de Instituições</b>
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A - EPAGRI	Empresa Pública e de Econ. Mista	8	3
WEG INDUSTRIAS S.A. - WEG	Empresa Privada	6	3
Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS	Empresa Pública e de Econ. Mista	6	1
Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN	Empresa Pública e de Econ. Mista	4	1
Empresa Brasileira de Compressores - EMBRACO	Empresa Privada	4	1
Perdigão Agroindustrial S.A.- PERDIGÃO	Empresa Privada	4	1
Centrais Elétricas de Santa Catarina AS - CELESC	Empresa Pública e de Econ. Mista	3	2
Cecrisa Revestimentos Cerâmicos – CECRISA	Empresa Privada	2	2
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	Administração Pública	2	2
INTELBRAS S.A. – INTELBRAS	Empresa Privada	2	2
Lupatech S/A – LIPATECH	Empresa Privada	2	2
SEARA Alimentos S.A. – SEARA	Empresa Privada	2	2
Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil S.A. - TBG	Empresa Privada	2	2
Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL		2	1
Companhia de Tecidos Norte de Minas – COTEMINAS	Empresa Privada	2	1
Fundação de Apoio ao Desenv. Sustentável de Santa Catarina – FUNDAGRO	Entidades sem Fins Lucrativos	2	1
Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS	Entidades sem Fins Lucrativos	2	1
NEUROGENE LABORATÓRIO CLÍNICA MÉDICA S/C LTDA	Empresa Privada	2	1
<b>Total</b>		<b>163</b>	<b>17</b>

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006 (Elaboração Própria).

Não podemos deixar de ver também que as duas empresas privadas com maior interação, são líderes de mercado em seus segmentos e lançadoras de tecnologia para o mercado e que provavelmente contam com a interação com as instituições de pesquisa para seu esforço tecnológico.

### **4.3 Conclusões**

Santa Catarina destaca-se no cenário nacional, tanto pelo número de grupos, quanto pela interação dos mesmos com o setor produtivo, sendo este último o aspecto mais marcante desta análise. Isso ocorre principalmente nas engenharias e nos relacionamentos onde a origem parte basicamente dos grupos de pesquisa. O principal tipo de relacionamento é voltado para a “pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados”. Isso ocorre numa estrutura institucional composta principalmente por universidades que possuem grupos de pesquisa nas diversas áreas de conhecimento com destaque para a UFSC. Ao lado destas existem também instituições de pesquisa com um maior grau de especialização.

As implicações desta estrutura institucional e da ação dos grupos de pesquisa em relação à estrutura produtiva serão consideradas no capítulo conclusivo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A base de dados utilizada permitiu uma avaliação exploratória das relações entre universidades e institutos de pesquisa com as empresas, ainda que de forma parcial, na medida em que o foco esteve centrado na atuação dos grupos de pesquisa que são unidades das universidades e das instituições de pesquisa, não analisando, portanto a ação da empresa nesta relação. Esta análise permitiu a observação da estrutura institucional de ciência e tecnologia no estado de Santa Catarina e da ação dos grupos de pesquisa nela inseridos.

O referencial teórico aqui utilizado destaca a importância dos processos de aprendizagem tecnológica que é considerado um processo de natureza interativa e social, ou seja, reconhece a importância do ambiente de aprendizagem no qual as empresas estão inseridas. Neste enfoque ganha importância a noção de sistema de inovação, cujas fronteiras podem ser nacionais, regionais ou locais. Este foi, portanto o foco deste trabalho, utilizando como “Proxy” às características dos grupos de pesquisa cadastrados no Diretório do CNPq.

Procurou-se analisar as características básicas dos grupos de pesquisa em Santa Catarina e alguns aspectos da relação desses grupos com as empresas, e observou-se resumidamente que:

1. Inserida na região Sul, Santa Catarina esta ao lado de estados que possuem uma grande estrutura institucional de ciência e tecnologia, com um grande número de grupos de pesquisa. Nesse contexto revela sua importância nacional, sendo o 6º estado em número de grupos de pesquisa e possuindo um considerável número de grupos que interagem com as empresas.

2. As Engenharias representam a área do conhecimento com o maior número de grupos de pesquisa no estado (20,98%), contrastando com o Brasil e região Sul nos quais as áreas com maior número de grupos são as Ciências da Saúde e Ciência Humanas.

3. Quando analisamos as instituições, percebe-se que a estrutura institucional é relativamente grande, com 20 instituições, se destacando a UFSC, única universidade federal do estado, possuindo 398 grupos de um total de 996, ou seja, 40% dos grupos de pesquisa do estado pertencem a esta instituição, inclusive dos grupos na área das Engenharias, a UFSC possui 94 grupos, aproximadamente 45% do total. A maioria das universidades possui grupos em quase todas as áreas do conhecimento e existem também

no estado instituições de pesquisa especializadas como o CEFET, CERTI e Eletrosul, essencialmente na Engenharia e a EMPRAPA e EPAGRI focadas nas Ciências Agrárias.

4. O grau de instrução dos pesquisadores dos grupos de pesquisa, também foi avaliado e se identificou que a maioria dos componentes desses grupos possui formação em nível de doutorado (49,5%). A UFSC concentra mais da metade (59,35%) dos doutores envolvidos nos grupos de pesquisa. Observou-se que a relação entre doutores e as produções bibliográficas é menor que a média nacional, ficando em torno de 23 produções, contra 25 no Brasil. A UFSC mantém sua condição de líder, inclusive com uma participação ainda maior quando se refere à produção bibliográfica de seus doutores, que respondem por 63% de todas as produções.

Quanto à interação destes grupos com o setor produtivo, destaca-se resumidamente que:

1. Comparado com a região Sul e o Brasil, Santa Catarina esta acima da média nos dois índices, tanto no grau de interação, como na densidade da mesma. A região Sul possui os índices de 13,34% de interação e 1,84 de densidade, acima da média nacional que é de 11,05% de interação e 1,66 de densidade. Em Santa Catarina esses índices são 16,37% e 1,99. Nessa estrutura destaca-se a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), primeira colocada no estado, possui 398 grupos, dos quais 77 interagem com empresas, ou seja, 19,35% de grau de interação, acima da média de Santa Catarina. A UFSC também possui uma densidade maior que a do estado, uma vez que interage com 182 empresas, formando uma densidade de 2,36 empresas por grupo. Entre as demais instituições de pesquisa, é importante destacar a condição da EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, que possui forte grau de interação 26,32%.

2. Nos grupos de pesquisa que interagem com as empresas, considerando as grandes áreas de conhecimento, são os da área de engenharias os que possuem maior grau de interação (34,45%). E nesta desponta principalmente a área de matérias e metalurgia, que possui um número expressivo de grupos com interação e um grau de interação bastante alto (75%).

3. Quanto à origem do relacionamento 90,15% partem dos grupos para o parceiro e apenas 9,85%, ou 73 relacionamentos, têm como origem o parceiro e dentre esses, a grande área das engenharias é responsável pelo maior número de relacionamentos com origem nos grupos (54%). Quanto ao tipo de relacionamento o que possui o maior número de relações foi a “Pesquisa científica com considerações de uso imediato nos resultados”, em todas as

grandes áreas do conhecimento. O segundo foi a “Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro”.

4. Quanto à localização das empresas que interagem com os grupos de pesquisa em Santa Catarina. Das 298 empresas, 203 estão localizadas no estado. As demais empresas localizam-se principalmente na região sul e sudeste.

Este trabalho permitiu a construção de um banco de dados que servira de ponto de partida para estudos sobre esforço tecnológico das empresas catarinenses envolvidas nestas interações. Seu caráter exploratório permitiu uma análise apenas parcial destas interações, mas possibilita ferramentas iniciais para pesquisas que aprofundem a análise dos tipos de relacionamento existentes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JÚNIOR, Pedro Paulo de. **O desenvolvimento de empresas de base tecnológica em incubadoras: o caso do CELTA, segundo a percepção de seus empreendedores.** 2001. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CALDAS, R. A. **A construção de um modelo de arcabouço legal para Ciência, Tecnologia e Inovação.** In *Parcerias Estratégicas*, Nº 11. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia - Centro de Estudos Estratégicos, Junho 2001. p. 5-27.

\_\_\_\_\_ *et al.* **Gestão estratégica em ciência, tecnologia e inovação.** In *Parcerias Estratégicas*, Nº 11. Brasília: Ministério

CARVALHO, Hélio Gomes de; SANTOS, Neri dos. **Inteligência competitiva tecnológica para PMEs através da cooperação escola-empresa: proposta de um modelo.** 2000. 322 f.. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

CASSIOLATO, José Eduardo, et al. **A relação Universidade e Instituições de Pesquisa com o Setor Industrial: uma Análise de seus Condicionantes.** Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1996

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA (Brasil). **Interação Universidade Empresa.** Brasília, 1998.

INTITUTO EUVALDO LODI (Brasil). **30 anos de parceria universidade indústria.** Brasília: IEL, 1999. 114 p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (Brasil). **Monografias Premiadas. 2º Concurso de Monografias sobre a Relação Universidade / Empresa.** Curitiba, IEL-PR, 2001. 263 p.

MACEDO, André Luiz Oliveira. **Esforço Tecnológico das Empresas do Segmento de Máquinas e Equipamentos em Santa Catarina:** o caso da Embraco e da WEG. 2001. 165 f.. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MALERBA, F. Learning by firms and incremental technical change. **The Economic Journal**, p. 845-859, July. 1992.

NOGUEIRA, Maria das Dores Pimentel org. **Extensão Universitária:** Diretrizes Conceituais e Políticas. Belo Horizonte, PROEX / UFMG 2000.

RIGHI, Hérica Morais. **Interação Universidade-Empresa em Minas Gerais:** Uma Análise exploratória a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisas do CNPq. 2005. 50f. Monografia (Economia), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte 2005

SBRUZZI, Liane. **Centro de tecnologia em Cerâmica:** Um estudo de caso sobre a cooperação Universidade-Empresa. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucros, capital, credito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SEGATTO, A. P. & SBRAGIA, R. **Cooperação Universidade-Empresa**: Um estudo exploratório. In: Anais do XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. P 377-398 (1996/1997)

SUZIGAN, Wilson & ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Interações de Universidades e Institutos de Pesquisa com Empresas no Brasil. Trabalho não publicado. São Paulo, 2006

TERRA, Branca. **A transferência de tecnologia em universidades empreendedoras**: um caminho para a inovação tecnológica. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001. 205 p.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação**: A economia da tecnologia no Brasil. São Paulo: Campus, 2006.