

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ECONOMIA INDUSTRIAL**

**CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SANTA CATARINA: A
DINÂMICA DA GERAÇÃO E DIFUSÃO DO
CONHECIMENTO**

NATHAN ESAÚ GUNTHER

**FLORIANÓPOLIS
2007**

Nathan Esaú Gunther

**CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SANTA CATARINA: A DINÂMICA DA
GERAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Sílvio Antônio Ferraz Cário

Florianópolis, 29 de junho de 2007.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SANTA CATARINA: A DINÂMICA DA GERAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO

Nathan Esau Günther

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Economia (área de concentração em Economia Industrial) e aprovada, na sua forma final, pelo Curso de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Roberto Meurer, Dr.
Coordenador do Curso

Apresentada à Comissão Examinadora integrada pelos professores:

Prof. Dr. Sílvio Antônio Ferraz Cário - PPGE/UFSC
Orientador

Prof. Dr. Renato Ramos Campos - PPGE/UFSC
Co-orientador

Prof. Dr. César Zucco – FAPESC
(Membro)

Jorge Mário Campagnolo – Reitoria UFSC
(Membro)

APROVADA EM: 29 / 06 / 2007

RESUMO

GUNTHER, Nathan Esaú. Ciência e tecnologia em Santa Catarina: a dinâmica da geração e difusão do conhecimento. Florianópolis, 2007. 230f. Dissertação (Mestrado em Economia Industrial) – Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Sílvio Antônio Ferraz Cário

Com base na noção de sistema regional de inovação, este trabalho analisa as características e especificidades do sistema catarinense de ciência e tecnologia. A análise é realizada através de um conjunto de indicadores *in put* e *out put*, constituídos de acordo com as recomendações internacionais proposta principalmente pelo Manual de Frascati, e mensurados a partir de distintas bases de informações, tais como: PINTEC, PNAD, CNPq, CAPES e MCT. Através destes indicadores observou-se uma expressiva densidade institucional, que sob o ponto de vista da realização das atividades de P&D está bastante concentrada territorialmente, e nas áreas ligadas a ciências humanas e engenharia. Ao mesmo tempo em que este ambiente institucional realiza um significativo esforço na criação de competências para o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico, não apresenta fortes interações com o setor produtivo. Estas reduzidas interações estão em grande parte associadas às estratégias tecnológicas e de aprendizado das empresas, que buscam capacitações através de suas experiências adquiridas nas práticas produtivas e de comercialização, e não em relações para o desenvolvimento de P&D. Contudo, essa dinâmica é observada de forma distinta de acordo com o tamanho e intensidade tecnológica da indústria, indicando também a existência de relações mais intensas entre os agentes do sistema de ciência e tecnologia e o setor produtivo.

Palavras-chaves: Ciência e Tecnologia, Inovação, Indicadores de C&T, Sistemas Regionais de Inovação, Economia Catarinense.

ABSTRACT

GUNTHER, Nathan Esaú. Science and Technology in Santa Catarina: the dynamics of knowledge generation and diffusion. Florianópolis, 2007. 230 pages. Master Thesis (Masters on Industrial Economy) – Santa Catarina Federal University.

Adviser: Prof. Dr. Sílvio Antônio Ferraz Cário

Based on the innovation regional system notion, this paper analyses the characteristics and specificities of the technological and scientific systems of Santa Catarina. The analysis is carried out through a set of output and input indicators, built according to the international recommendations proposed mainly by the Frascati Manual and measured from distinct information basis, such as: PINTEC, PNAD, CNPq, CAPES and MCT. Through these indicators, it was realized an expressive institutional density which, according to the point of view of the S&D of the activities practice, is very concentrated in terms of territory, human sciences and engineering. At the same time in which this institutional environment carries out a significant effort on the creation of competences for the development of the scientific and technological knowledge, it does not present major interactions with the productive sector. These low interactions are mostly associated to the technological strategies as well as the learning strategies of the companies, which aim for excellence through the acquired experiences in the production and commercial practices, and not in relations for the development of S&D. Nevertheless, this dynamic is observed in a distinct way according to the technological size and intensity of the industry, indicating also, the existence of more intense relations between the science and technology system agents and the productive segment.

Key words: Science and Technology, Innovation, C&T Indicators, Regional Systems of Innovation, Economy in Santa Catarina.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Esquema de classificação das principais categorias de recursos humanos em ciência e tecnologia (RHCT), proposto pelo Manual de Canberra (OCDE)..... | 95 |
| Figura 2: Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia (RHCT), segundo categorias do Manual de Canberra – Santa Catarina e Brasil, 2005 | 101 |
| Quadro 1: Indicadores de Ciência e Tecnologia em Santa Catarina..... | 45 |
| Quadro 2 - Principais Instituições de Pesquisa e Ensino do estado de Santa Catarina..... | 53 |
| Quadro 3 - Principais instituições de voltadas às atividades científicas e tecnológicas no estado de Santa Catarina | 56 |
| Quadro 4: Composição dos RHCT segundo grupos e subgrupos ocupacionais da CIUO-88 | 97 |
| Quadro 5: Tipos de P&D realizado com mais freqüência, principais atividades de C&T e principais objetivos, por grande área do conhecimento..... | 192 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Amostra estratificada segundo área do conhecimento e instituições, do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq..... | 49 |
| Tabela 2: Amostra estratificada segundo área do conhecimento e instituições, do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq..... | 50 |
| Tabela 3: Distribuição dos grupos de pesquisa em Santa Catarina e no Brasil, de acordo com as grandes áreas de conhecimento, 2004..... | 58 |
| Tabela 4: Distribuição dos grupos de pesquisa em Santa Catarina e no Brasil, de acordo com a instituição e as grandes áreas do conhecimento, 2004..... | 59 |
| Tabela 5: Frequência dos tipos de pesquisa, realizados pelos grupos catarinenses nos últimos três anos, segundo as grandes áreas do conhecimento..... | 61 |
| Tabela 6: Número de atividades realizadas pelos grupos de pesquisa em Santa Catarina nos últimos três anos, por grandes áreas do conhecimento..... | 63 |
| Tabela 7: Objetivos das atividades dos grupos de pesquisa, por grande área do conhecimento..... | 64 |
| Tabela 8: Tipos de relações e o grau de importância, por área do conhecimento, que os grupos de pesquisa de Santa Catarina mantêm com universidades, instituições, grupos de pesquisa e incubadoras, para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas..... | 67 |
| Tabela 9: Localização e identificação, por área do conhecimento, dos parceiros dos grupos de pesquisas de Santa Catarina, para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas..... | 68 |
| Tabela 10: Distribuição dos grupos e dos grupos com interação, segundo as grandes áreas do conhecimento em Santa Catarina e no Brasil, durante o ano de 2004..... | 70 |
| Tabela 11: Número de grupos que mantiveram interação e o grau de interatividade em Santa Catarina durante os três últimos anos, segundo as grandes áreas do conhecimento..... | 71 |

| | |
|---|----|
| Tabela 12: Grupos que mantiveram com relações nos últimos três anos, com instituições, por grandes áreas do conhecimento..... | 72 |
| Tabela 13: Número de relacionamentos dos grupos com empresas ou órgãos do governo, ocorridos nos últimos três anos, segundo o tipo de relação, por grandes áreas do conhecimento..... | 73 |
| Tabela 14: Tamanho e frequência das relações com empresas dos grupos de pesquisa, observadas nos últimos três anos, por grande área do conhecimento..... | 75 |
| Tabela 15: Empresas que Interagem com Universidades e Instituições de Pesquisa localizadas em SC por estado, 2004..... | 76 |
| Tabela 16: Grupos de pesquisa com relacionamento, segundo sua vinculação às Instituições e a localização dos parceiros..... | 77 |
| Tabela 17: Motivo inicial das relações observadas entre os grupos de pesquisa e empresas durante os últimos três anos, por grande área do conhecimento..... | 78 |
| Tabela 18: Finalidades das relações dos grupos de pesquisa com as empresas durante os últimos três anos por grande área do conhecimento..... | 80 |
| Tabela 19: Forma pelas quais os resultados obtidos pelas pesquisas dos grupos catarinenses, são transferidos para as empresas, em relação aos últimos três anos, por grande área do conhecimento..... | 81 |
| Tabela 20: Formas de Proteção utilizadas pelo grupo pesquisa, durante os três últimos anos, por grandes áreas do conhecimento..... | 82 |
| Tabela 21: Grau de importância atribuído aos principais financiadores de projetos e pesquisa realizados grupos nos últimos três anos, por grandes áreas do conhecimento..... | 83 |
| Tabela 22: Grau de importância atribuída às atividades inovativas pelas empresas inovadoras segundo a classe da indústria de transformação catarinense, durante o período 2001 a 2003..... | 85 |
| Tabela 23: Grau de importância atribuída às fontes de inovação pelas empresas inovadoras segundo a classe da indústria de transformação catarinense, durante o período 2001 a 2003..... | 86 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 24: Empresas que implementaram inovações, por localização das fontes de informações utilizadas, segundo a classe da indústria de transformação catarinense, durante o período 2001 a 2003..... | 88 |
| Tabela 25: Tempo médio de anos de estudo da população em idade ativa - PIA (10 anos ou mais de idade), 1993/2004..... | 99 |
| Tabela 26: Crescimento dos Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia (RHCT), segundo categorias do Manual de Canberra – estado de Santa Catarina e Brasil, 2003 e 2005..... | 102 |
| Tabela 27: Disponibilidade de recursos humanos em ciência e tecnologia de alguns países, segundo seus componentes, em relação à população economicamente ativa – 2004..... | 103 |
| Tabela 28: Número de pessoas ocupadas em P&D nos grupos de pesquisa, por categorial profissional e tipo de instituição – Santa Catarina e Brasil em 2000, 2002 e 2004..... | 106 |
| Tabela 29: Distribuição dos pesquisadores, por área do conhecimento, no estado de Santa Catarina, 2004..... | 108 |
| Tabela 30: As cinco instituições catarinenses com o maior número de pesquisadores, segundo informações do Censo do CNPq, referente ao ano de 2004..... | 109 |
| Tabela 31: Número de docentes de acordo com a grande área do conhecimento em Santa Catarina e Brasil nos anos de 1998, 2000, 2002 e 2004..... | 112 |
| Tabela 32: Número de docentes e percentuais por tipo de instituições de acordo com a grande área do conhecimento, em Santa Catarina e o total no Brasil em 2004..... | 114 |
| Tabela 33: Número de alunos matriculados nos cursos de Pós-graduação em Santa Catarina e Brasil segundo suas respectivas grandes áreas do conhecimento, nos anos de 1998, 2000, 2002..... | 116 |
| Tabela 34: Número de alunos matriculados nos cursos de Pós-graduação, segundo suas dependências, no estado de Santa Catarina e Brasil, de acordo com as grandes áreas de conhecimento e formação..... | 118 |
| Tabela 35: Pessoas ocupadas nas atividades de P&D das empresas que implementaram inovações por nível de qualificação e segundo a classe da indústria – em Santa Catarina e outros estados e no Brasil 2003..... | 121 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 36: Número de pesquisadores dos principais setores da indústria extrativa e de transformação do estado de Santa Catarina no período de 2003 e 2005..... | 124 |
| Tabela 37: Número e crescimento das Instituições de Ensino Superior em Santa Catarina, Região Sul e Brasil durante anos selecionados..... | 126 |
| Tabela 38: Crescimento dos cursos de graduação no Brasil, Região Sul e Santa Catarina, durante os períodos de 1991 até 1996 e 1996 até 2004..... | 127 |
| Tabela 39: Número de matrículas, nos cursos de graduação presencial em Santa Catarina durante os anos de 2000 a 2004..... | 129 |
| Tabela 40: Número dos concluintes, nos cursos de graduação presencial em Santa Catarina durante os anos de 2000 a 2004..... | 130 |
| Tabela 41: Dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC), no estado de Santa Catarina e Brasil durante os anos de 2000 a 2003..... | 139 |
| Tabela 42: Gastos em ciência e tecnologia (C&T), por setores, em relação ao produto interno bruto (PIB), no estado de Santa Catarina e Brasil durante os anos de 2000 a 2003..... | 141 |
| Tabela 43: Dispêndios em Santa Catarina, Brasil e países selecionados em pesquisa e desenvolvimento (P&D), em relação ao produto interno bruto (PIB), em 2003..... | 142 |
| Tabela 44: Recursos aplicados na pós-graduação, segundo a categoria administrativa das instituições no estado de Santa Catarina e no Brasil durante os anos de 2000 a 2003..... | 143 |
| Tabela 45: Gastos em bolsas e no fomento à pesquisa segundo as instituições em Santa Catarina, durante os anos de 2001 até 2005..... | 146 |
| Tabela 46: Gastos do CNPq, em bolsas e no fomento à pesquisa, segundo a grande área do conhecimento, no estado de Santa Catarina e no Brasil em 2001, 2003 e 2005..... | 148 |
| Tabela 47: Médias mensais dos valores pagos a níveis de mestrado, doutorado, pós-doutorado e recém doutorado, por instituição em Santa Catarina, e valor total no Brasil, durante os anos de 2001 até 2005..... | 150 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 48: Instituições executoras e valor (R\$) dos contratos firmados em Santa Catarina pela FINEP, Durante os anos de 2003, 2004, 2005 e 2006.... | 152 |
| Tabela 49: Dispêndios em P&D e em ACTC nas empresas inovadoras, segundo a classe da indústria de transformação em Santa Catarina e Brasil, durante o ano de 2003..... | 156 |
| Tabela 50: Número de publicações por área de conhecimento no estado de Santa Catarina durante os anos de 2000, 2001, 2002 e 2003..... | 168 |
| Tabela 51: Tipo de produção bibliográfica segundo grande área do conhecimento no qual predomina as ações do grupo de Pesquisa do CNPq, entre os anos 2000 a 2003..... | 171 |
| Tabela 52: Produção Científica das unidades geográficas, segundo os pesquisadores doutores, durante o período de 2000 até 2003..... | 172 |
| Tabela 53: As cinco instituições catarinenses com maior número de publicações entre os anos de 2000 a 2003..... | 174 |
| Tabela 54: Número de patentes depositadas no INPI por Pessoa Física e Jurídica, em Santa Catarina e no Brasil, durante os períodos de 1991-1995, 1996-2000 e 2001-2005..... | 176 |
| Tabela 55: Os vinte maiores patenteadores de Santa Catarina e Brasil durante o período de 1995 a 2005..... | 178 |
| Tabela 56: Pedidos de Patentes depositados no INPI agrupados por Seção de Santa Catarina 1995-2005..... | 180 |
| Tabela 57: Número de empresas que implementaram inovações, tipo de inovação e taxa de inovação, segundo sua intensidade tecnologia em Santa Catarina e Brasil, durante o período de 2001- 2003..... | 184 |
| Tabela 58: Grau de novidade do principal produto e/ou do principal processo nas empresas que implementaram inovações em Santa Catarina e Brasil, segundo sua intensidade tecnológica, durante o período 2001-2003... | 187 |
| Tabela 59: Importância das características dos processos de aprendizagem nas empresas catarinenses, segundo a intensidade tecnológica do setor industrial..... | 197 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|---|
| ACTC | Atividades Científicas e Técnicas Correlatas |
| BADESC | Banco do Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina |
| BRDE | Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul |
| C&T | Ciência e Tecnologia |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior |
| CBO | Classificação Brasileira de Ocupação |
| CEFET/SC | Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina |
| CERTI | Fundação Centros de Referencias em Tecnologias Inovadoras |
| CNAE | Classificação Nacional de Atividades Econômicas |
| CNPq | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| CIUO | Classificação Internacional Uniforme de Ocupações |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| EPAGRI | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa |
| EUA | Estados Unidos da América |
| FAPESC | Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina |
| FAPESP | Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo |
| FINEP | Financiadora de Estudos e Projetos |
| FURB | Universidade Regional de Blumenau |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IEL | Instituto Evaldo Lodi |
| IES | Instituições de Ensino Superior |
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais |
| INPI | Instituto Nacional de Propriedade Industrial |
| ISCED | International Standard Classification on Education |
| ISCO | International Standard Classification on Occupation |

| | |
|---------|---|
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| MCT | Ministério da Ciência e Tecnologia |
| MEC | Ministério da Educação |
| MTE | Ministério do Trabalho e Emprego |
| OCDE | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico |
| P&D | Pesquisa e Desenvolvimento |
| PEA | População Economicamente Ativa |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PINTEC | Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica |
| PNAD | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios |
| RAIS | Relação Anual de Informações Sociais |
| RH | Recursos Humanos |
| RHCT | Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia |
| RHCTe | Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia em termos de Educação |
| RHCTn | Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia em termos de Educação e Ocupação |
| RHCTo | Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia em termos de Ocupação |
| SENAI | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial |
| SERPRO | Serviço Federal de Processamento de Dados |
| SIAFI | Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal |
| SNI | Sistemas Nacionais de Inovação |
| SOCIESC | Sociedade Educacional de Santa Catarina |
| SRI | Sistema Regional de Inovação |
| TICs | Tecnologias de Informação e Comunicação |
| UDESC | Universidade do Estado de Santa Catarina |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |
| UDESC | Universidade do Estado de Santa Catarina |

| | |
|------------|--|
| UF | Unidade da Federação |
| UFMG | Universidade Federal de Minas Gerais |
| UFRGS | Universidade Federal do Rio Grande do Sul |
| UFRJ | Universidade Federal do Rio de Janeiro |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |
| UNC | Universidade do Contestado |
| UNCTAD | United Nations Conference on Trade and Development |
| UNERJ | Centro Universitário de Jaraguá do Sul |
| UNESC | Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina |
| UNESCO | Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura |
| UNESP | Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho |
| UNICAMP | Universidade Estadual de Campinas |
| UNIDAVI | Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí |
| UNIPLAC | Universidade do Planalto catarinense |
| UNISUL | Universidade do Sul de Santa Catarina |
| UNIVALI | Universidade do Vale do Itajaí |
| UNIVILLE | Universidade da Região de Joinville |
| UNOCHAPECO | Universidade Comunitária Regional de Chapecó |
| UNOESC | Universidade do Oeste de Santa Catarina |
| USP | Universidade de São Paulo |
| USPTO | United States Patent and TradeMarket Office |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1..... | 19 |
| SISTEMAS DE INOVAÇÃO NA ECONOMIA DA APRENDIZAGEM: OBJETIVOS E METODOLOGIA..... | 19 |
| 1.1 REFERENCIAL ANALÍTICO: PROCESSO INOVATIVO, SISTEMAS NACIONAIS, E REGIONAIS DE INOVAÇÃO..... | 22 |
| 1.1.1 O processo inovativo e concorrência..... | 22 |
| 1.1.2 Mudança técnica e processo inovativo..... | 24 |
| 1.1.3 Importância da ciência, tecnologia, e conhecimento no processo inovativo..... | 26 |
| 1.1.4 Processos de aprendizagem..... | 28 |
| 1.1.5 Os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI)..... | 30 |
| 1.1.6 A dimensão regional do sistema de inovação..... | 36 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 40 |
| 1.2.1 Objetivo Geral..... | 40 |
| 1.2.1 Objetivos Específicos..... | 40 |
| 1.3 METODOLOGIA E ESTRUTURA DO TRABALHO..... | 40 |
| | |
| CAPÍTULO 2..... | 46 |
| INSTITUIÇÕES E ATIVIDADES DE PESQUISA NO ESTADO DE SANTA CATARINA..... | 46 |

| | |
|---|-----------|
| 2.1 INTRODUÇÃO..... | 46 |
| 2.2 ASPÉCTOS METODOLÓGICOS..... | 46 |
| 2.3 ORIGEM E FORMAÇÃO DAS PRINCIPAIS INSTITUIÇÕES DE C&T DO ESTADO DE SANTA CATARINA..... | 51 |
| 2.3.1 Instituições de Pesquisa e Ensino..... | 51 |
| 2.3.2 Instituições de Pesquisa | 54 |
| 2.4 CIÊNCIA E TÉCNOLOGIA EM SANTA CATARINA:UMA ANÁLISE COM BASSE NOS DADOS DO DIRETÓRIO DO GRUPO DE PESQUISA E AS ATIVIDADES DOS GRUPOS DE PESQUISA EM SC..... | 56 |
| 2.4.1 Área de conhecimento e instituições dos grupos de pesquisa..... | 57 |
| 2.4.2 Criação e desenvolvimento de ciência e tecnologia nos grupos de pesquisa..... | 60 |
| 2.4.2.1 <i>Tipos de relações e localização dos parceiros dos grupos de pesquisas para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas..</i> | 65 |
| 2.4.3 As relações dos grupos de pesquisa com instituições e empresas, no desenvolvimento e transferências de ciência e tecnologia..... | 69 |
| 2.4.3.1 <i>Interações com setor produtivo para o desenvolvimento e transferências de ciência e tecnologia.....</i> | 74 |
| 2.4.4 Formas de proteção e os principais financiadores de projetos de pesquisa..... | 82 |
| 2.5 DESENVOLVIMENTO DAS CAPACITAÇÕES TECNOLÓGICAS DAS FIRMAS..... | 84 |
| 2.6 ASPECTOS CONCLUSIVOS..... | 89 |
| | |
| CAPÍTULO 3..... | 92 |
| | |
| RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ESTADO DE SANTA CATARINA..... | 92 |

| | |
|---|------------|
| 3.1 INTRODUÇÃO..... | 92 |
| 3.2 ASPÉCTOS METODOLÓGICOS..... | 93 |
| 3.3 INDICADORES DE ESTOQUE DE RECURSOS HUMANOS EM SANTA CATARINA..... | 98 |
| 3.4 PESSOAL OCUPADO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)..... | 103 |
| 3.4.1 Pessoal em P&D segundo o Diretório dos Grupos de Pesquisa (CNPq)... | 104 |
| 3.4.2 Pessoal ocupado em P&D nas instituições de pesquisa e ensino, segundo a CAPES..... | 109 |
| 3.4.2.1 Alunos dedicados P&D nas instituições de pesquisa e ensino, segundo a CAPE..... | 115 |
| 3.4.3 Pessoal ocupado em P&D na indústria catarinense..... | 119 |
| 3.4.3.1 Pessoal ocupado em P&D nas empresas inovadoras no estado de Santa Catarina, segundo a PINTEC..... | 119 |
| 3.4.3.2 Pessoal Ocupado em P&D no setor industrial, segundo a RAIS..... | 122 |
| 3.5 FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM SANTA CATARINA, UMA ANÁLISE DO ENSINO SUPERIOR NO ESTADO..... | 125 |
| 3.6 ASPECTOS CONCLUSIVOS..... | 131 |
| | |
| CAPÍTULO 4..... | 134 |
| | |
| DISPÊNDIOS REALIZADOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (C&T) E EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) EM SANTA CATARINA..... | 134 |
| | |
| 4.1 INTRODUÇÃO..... | 134 |
| 4.2 ASPÉCTOS METODOLÓGICOS..... | 135 |

| | |
|---|------------|
| 4.3 INDICADORES DE DISPÊNDIOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) E EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (C&T)..... | 137 |
| 4.4 INDICADORES DE DISPÊNDIOS DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE FINANCIAMENTO E DO SETOR INDUSTRIAL..... | 144 |
| 4.4.1 Dispêndios realizados pelo CNPq..... | 144 |
| 4.4.2 Dispêndios realizados pela CAPES..... | 149 |
| 4.4.3 Dispêndios realizados pelas Financiadoras de Estudos e Projetos (FINEP)..... | 150 |
| 4.4.4 Dispêndios no setor industrial..... | 153 |
| 4.5 ASPECTOS CONCLUSIVOS..... | 156 |
| | |
| CAPÍTULO 5..... | 160 |
| | |
| MEDINDO A PRODUÇÃO CIENTÍFICA, DE PATENTES E INOVATIVA: UMA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO CASO CATARINENSE..... | 160 |
| | |
| 5.1 INTRODUÇÃO..... | 160 |
| 5.2 ASPÉCTOS METODOLÓGICOS..... | 160 |
| 5.3 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA CATARINENSE..... | 166 |
| 5.4 INDICADORES DE PATENTES EM SANTA CATARINA..... | 174 |
| 5.5 INDICADORES DE INOVAÇÃO..... | 181 |
| 5.6 ASPECTOS CONCLUSIVOS..... | 188 |
| | |
| CAPÍTULO 6..... | 190 |

| | |
|---|------------|
| AVALIAÇÃO DO SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA..... | 190 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 199 |
| ANEXOS..... | 204 |

1 SISTEMAS DE INOVAÇÃO NA ECONOMIA DA APRENDIZAGEM: OBJETIVOS E METODOLOGIA

A economia mundial, nas últimas décadas, apresentou intensas transformações que resultaram na aceleração do processo de globalização (produtiva e financeira) e no desenvolvimento de um novo paradigma tecnológico. Neste novo cenário as economias nacionais passaram cada vez mais a serem condicionadas pelas novas características da economia mundial, que acabaram por determinar, não só a redução das barreiras comerciais entre países e o aumento dos fluxos dos investimentos externos, como também mudanças nas dimensões tecnológicas, organizacionais e institucionais dos mais diferentes países.

Segundo Lastres (et all., 1999) este processo de mudança ocorrido no último quartil do século XX foi acelerado por dois fenômenos distintos. O primeiro fenômeno estaria associado ao fato de que o ambiente de mudanças e a incerteza presenciada no final dos anos setenta, fizeram com que um grande número de países respondesse aos novos desafios com a adoção de políticas de cunho liberal¹, que de certa forma já eram preponderantes nos países anglo-saxônicos.

O segundo fenômeno seria resultante da acelerada difusão das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs), que resultou, em última análise, uma radical ruptura “... quanto a extensão dos contatos e de trocas de informações possíveis entre os atores, individuais e coletivos, mediante a diferenciação e ampliação de sistemas, canais, redes e organizações de geração, tratamento e difusão de informações.” (Lastres et al., 1999 p. 43).

Dentro deste novo cenário, muitos autores destacam que apesar da competição entre firmas ter um caráter global, a produção destas se caracteriza por um processo local, no qual o entorno ao qual ela está inserida pode, através da proximidade entre empresas e instituições, promover sinergias, criar economia de aglomeração, economias do aprendizado por interação e estimular a eficiência coletiva.

A importância atribuída à dinâmica inovativa, como elementos-chave para o crescimento, competitividade e desenvolvimento de empresas, indústrias, regiões e países, é cada vez mais reconhecida dentro do ambiente acadêmico, social e político de vários países e de organizações internacionais. Este reconhecimento, parte do pressuposto de que o processo inovativo caracteriza-se por uma atividade complexa e interativa, que se desenvolve a partir

¹ A idéia central destas políticas liberais está consubstanciada na prerrogativa, que o mercado é quem deve gerar e promover a auto-regulação.

de uma rede de relações institucionais e organizacionais dentro de um espaço geográfico delimitado.

Assim sendo, o processo inovativo deve ser entendido como dependente de uma série de outros fatores produtivos e não produtivos específicos de cada país, região e local. Esta proposição se apresenta de forma mais bem estruturada dentro do conceito de sistemas nacionais de inovações, que de acordo com Edquist (2001), pode ser compreendido por todos os fatores organizacionais e institucionais que influenciam e determinam o desenvolvimento, a difusão e uso de inovações.

Segundo Dosi, (1988a), a criação de competências científicas e tecnológicas nas universidades e institutos de pesquisa, deve ser compreendida como um aspecto essencial para o desenvolvimento de países e regiões, não apenas auxiliando na solução de problemas técnicos nos setores produtivos, mas também criando condições para novas possibilidades de abertura tecnológicas. Para o referido autor, a geração e utilização do conhecimento científico e tecnológico, são muitas vezes condições necessárias para o desenvolvimento de novos paradigmas, principalmente em seus estágios iniciais, onde as incertezas e dúvidas a respeito de quais as melhores respostas a serem dadas aos problemas técnicos são muito grande.

Assim, cada vez mais países e regiões que pretende alcançar níveis significativos de competitividade, devem estabelecer um sistema científico e tecnológico de alta qualidade, que não apenas direciona seus esforços a qualificação da mão-de-obra, mas também criam competências para o desenvolvimento e a difusão dos conhecimentos científicos e tecnológicos entre agentes dentro de um território.

Santa Catarina está localizada no extremo sul do país e possui o sétimo maior PIB do país, respondendo por cerca de 4% do produto brasileiro, e tem na indústria seu setor econômico mais forte. Tal indústria é caracterizada por uma heterogeneidade setorial e a convivência de um grande número de pequenas e médias com grandes empresas, formando regiões com especialização produtiva.

Destaca-se no Estado, o complexo agroindustrial na região Oeste, o eletro-metal-mecânico na região Nordeste, o têxtil no Vale do Itajaí, o madeireiro no Norte e Planalto, o complexo mineral no Sul do Estado e o tecnológico na Grande Florianópolis, ainda que em anos mais recentes tenha ocorrido uma difusão das atividades produtivas para outros espaços do território catarinense. Neste contexto coexistem setores de maior dinamismo tecnológico com setores mais tradicionais de tecnologias já maduras e fácil aquisição. (CAMPOS et all, 2002).

O estado de Santa Catarina apresenta ainda, um sistema institucional de ciência e tecnologia disperso geograficamente, no qual fazem parte um expressivo número de instituições de ensino superior (federal, estadual, privado e municipal), além de instituições de pesquisa que orientam suas atividades a setores específicos tais como a indústria e a agropecuária.

O desempenho recente da economia catarinense, no contexto das dificuldades da economia brasileira, tem demonstrado as potencialidades da economia estadual. Em 2006, apesar das dificuldades impostas pela política cambial, as exportações catarinenses de produtos manufaturados cresceram em relação ao ano anterior, envolvendo produtos cuja exportação ao longo da década atual tem sido crescente, por exemplo: motocompressores, motores elétricos, autopeças. Ainda que alguns setores industriais apresentaram fraco desempenho como a indústria moveleira. (FIESC, 2007).

Portanto, as características de heterogeneidade no tamanho das empresas e nas tecnologias, a presença de concentrações produtivas em grandes áreas do território e de um conjunto denso de instituições de ciência e tecnologia, e um desempenho econômico importante em setores de maior dinamismo tecnológico, sugerindo capacidade de inserção nos mercados mundiais, aponta para a necessidade de compreensão das possibilidades de sustentação dessas condições no contexto de aceleradas mudanças tecnológicas na economia mundial.

Este trabalho procura analisar essas possibilidades com base na noção de sistemas nacionais de inovação. A literatura atual a respeito dos sistemas nacionais de inovação identifica uma série de aspectos que podem influenciar as condições de criação, difusão e uso de inovações de cada local, tais como: aspectos históricos, culturais, sociais, normativos, científicos e tecnológicos, entre outros. Para a OCDE (1992), o processo de inovação está em grande parte, associado à ligação das empresas com organizações de conhecimento científico e tecnológico de base, como também de pesquisa enfatizando as relações retro-alimentadoras entre os vários elos dos processos produtivos e inovativos (OCDE, 1992). A hipótese básica deste trabalho é que o desenvolvimento econômico e social, no âmbito do território catarinense, pode ser estimulado pela presença de um sistema estadual de ciência e tecnologia, que como parte de um sistema regional de inovação, pode ampliar os fluxos de informações entre os agentes criando ambientes específicos que sustentem as relações para a criação de capacitação tecnológica no âmbito estadual.

As questões centrais que orientam os objetivos desta dissertação são:

- 1) Quais são as principais instituições do sistema catarinense de ciência e tecnologia? Como criam, absorvem e difundem seus conhecimentos? Quais suas relações com o sistema produtivo?
- 2) Como são criadas as competências tecnológicas pelas empresas catarinenses? Qual a importância das interações entre os agentes do sistema catarinense para o desenvolvimento dessas competências?
- 3) Quais as características dos recursos humanos em ciência e tecnologia e do pessoal ocupado em pesquisa e desenvolvimento? Qual o nível de qualificação dos recursos humanos?
- 4) Qual a intensidade, a origem e o destino dos dispêndios em ciência e tecnologia?
- 5) Qual o desempenho recente do sistema catarinense de ciência e tecnologia?

1.1 REFERENCIAL ANALÍTICO: PROCESSO INOVATIVO, SISTEMAS NACIONAIS, E REGIONAIS DE INOVAÇÃO

1.1.1 O processo inovativo e concorrência

De acordo com Dosi e Orsenigo (1988), considerando a tecnologia como uma atividade complexa e sistêmica, que não se confunde com a informação que pode lhe dar origem, sua criação, desenvolvimento e absorção não envolve simplesmente sua compra através de relações de mercado, mas sim há uma dinâmica própria de criação relativa a regimes tecnológicos com cumulatividade, tacitividade, e apropriabilidade específicas.

O termo cumulatividade tecnológica destaca o fato de que a tecnologia atual de uma firma não pode ser entendida apenas por seus esforços realizados no presente, mas decorre do que ela fez no passado. O conhecimento e aprendizado tecnológico acumulados pela firma no passado são fatores decisivos para as práticas tecnológicas presentes (DOSI, 1988a e ROSEMBERG, 1994).

Esses autores destacam que o conhecimento possui duas dimensões distintas, a codificada e a tácita. A primeira está relacionada ao conhecimento que foi registrado sendo que este permite a sua circulação como informação, e a tácita refere-se aquela parte do conhecimento que não é possível registrar e fica incorporada no seu criador nos termos estudados por Polanyi (*apud* SENKER, 1995).

Os avanços obtidos nas novas tecnologias da informação e comunicação (TICs), possibilitaram a aceleração e o aprofundamento da codificação do conhecimento e da disseminação da informação, sem eliminar porém sua dimensão tácita o que mantêm, frente às atuais condições dos mercados mundiais, a importância dos contextos locais nos quais ocorrem o contato face a face e possibilitam pelas regras, culturas e comportamentos comuns, a transmissão do conhecimento tácito enraizados em pessoas, organizações e estruturas locais específicas (LEMOS, 1999 e CASSIOLATO et al., 2005).

O termo apropriabilidade tecnológica refere-se à condição de quanto à firma inovadora consegue reter para si, dos conhecimentos, habilidades, procedimentos e heurísticas gerados dentro de seus processos busca e protegidos por um ambiente organizacional e institucional. Desta forma, a apropriabilidade está associada ao fato de que a tecnologia é construída endogenamente, através de esforços das firmas que envolvem certos custos e riscos, que serão compensados por um sobre lucro, apenas se a tecnologia possuir certa restrição a sua adoção e comercialização. De acordo com a literatura neo-schumpeteriana, apropriabilidade tecnológica pode assumir diferentes formas: i) patentes; ii) segredos; iii) tempo de produção (ou lead time); iv) tempo e custo requeridos para duplicação; v) efeitos da curva de aprendizado; vi) esforços de venda superior. Nestas condições, verifica-se que a apropriabilidade tecnológica difere significativamente entre formas e graus, de acordo com as especificidades tecnológicas de cada firma e setor (DOSI, 1988a).

Para Malerba e Orsenigo (1997) o regime tecnológico é uma combinação particular de algumas propriedades da tecnologia: condições de oportunidade² e apropriabilidade³; grau de cumulatividade do conhecimento tecnológico⁴ e características do conhecimento básico⁵. Deve se destacar ainda que a especificidade e a dinâmica de cada uma dessas propriedades definem a magnitude de cada regime tecnológico em termos de maior ou menor importância nos processos inovativos. Assim, cada regime assume uma combinação específica dessas propriedades, no qual diferentes combinações caracterizam diferentes regimes tecnológicos.

² Condições de oportunidade devem ser entendidas como a facilidade com que as inovações são realizadas, para uma quantidade de recursos qualquer.

³ Condições de apropriabilidade estão associadas com a possibilidade das firmas inovadoras protegerem suas inovações dos imitadores, e com isso extrair lucro de suas inovações.

⁴ Condições de acumulatividade ressaltam a importância do fato de que algumas tecnologias são cumulativas, isto denota que, para conseguir uma inovação hoje a empresa deve cumprir todos os passos das inovações anteriores, desta forma as firmas que inovam hoje têm mais chances de ser as firmas inovativas de amanhã.

⁵ O conhecimento básico esta associado com as propriedades do conhecimento sob qual atividade inovativa da firma são baseadas. Devem-se mencionar duas características principais do conhecimento básico: a natureza do conhecimento e os meios de transmissão e comunicação do conhecimento.

Assim, a tecnologia não pode ser entendida como uma mercadoria qualquer, pois seus processos envolvem uma série de condicionalidades (cumulatividade, tacitividade, apropriabilidade e outras que serão discutidas mais à frente), que são específicas a cada tecnologia, firma e setor.

O avanço tecnológico deve ser entendido como um processo evolucionário, que está ligado à competição e seleção de tecnologias. Para Nelson e Whiter (1982) esta seleção ocorre de forma análoga à seleção biológica darwiniana, no qual os fenótipos (firmas) vão sofrendo modificações genéticas (em suas rotinas e buscas) ao longo do tempo, e o ambiente (mercado) acaba definindo quem são os mais aptos a sobreviverem (a permanecer no mercado) às novas condições e a carregarem os genes (rotinas e buscas) vencedores.

1.1.2 Mudança técnica e processo inovativo

O processo tecnológico só pode ser compreendido através de um padrão concorrencial selecionador, que incorpora uma série de dimensões tecnológicas, científica, de mercado e outras que buscam as soluções de problemas tecno-econômicos⁶, que se configuram através de um paradigma tecnológico. Tal paradigma pode ser descrito como um padrão de solução de determinados problemas técnico-econômicos específicos, consubstanciado em um conjunto de princípios derivados das ciências naturais, que definem as oportunidades tecnológicas para inovações adicionais e alguns procedimentos de como usá-los melhor (Dosi, 1982).

No início do paradigma tecnológico pode ser identificado um conjunto de oportunidades (soluções), que em decorrência da baixa cumulatividade e da não previsibilidade (incerteza) serão selecionadas pelo mercado definindo assim uma trajetória específica a ser seguida dentro do paradigma. Segundo Rosemberg (ROSEMBERG 1976 apud DOSI, 1988), tais trajetórias podem ser compreendidas através de alguns dispositivos de focalização (*focusing devices*) que vão se consolidando ao longo de cada paradigma, e acabam por indicar problemas típicos, oportunidades ou metas que tendem a ajustar o processo de busca em direções particulares. Nesse sentido, esses dispositivos de focalização diminuem o grau de incerteza delimitando certos imperativos tecnológicos que guiam a evolução das tecnologias em determinada direção (Dosi, 1982).

⁶ Dentro desta perspectiva, nem sempre a melhor tecnologia será selecionada, pois uma opção tecnológica pode ser eficiente do ponto de vista técnico, mas inviável ou ineficiente economicamente (sendo o contrário também verdade), o que compromete, assim, sua permanência no mercado.

Dosi (1988a) argumenta ainda que os paradigmas e trajetórias são específicos a cada setor. Neste sentido, as formas com as quais as firmas geram, utilizam, absorvem, desenvolvem e transferem tecnologias são diferentes não apenas entre firmas como também entre setor, e em razão disso fundam-se estruturas industriais com diferentes simetrias e variedades tecnológicas.

Na tentativa de explicar como ocorre os processos de mudança técnica surgem duas abordagens distintas dentro do escopo de análise econômica: o modelo linear e o interativo. No primeiro, os investimentos em P&D levam automaticamente ao desenvolvimento tecnológico e ao sucesso econômico do uso da tecnologia, a qual estabelecida assume a particularidade de um bem público, sendo disponível a qualquer firma. Tal modelo é visto, ainda, através de uma abordagem seqüencial unidirecional dividida em três fases⁷, que não atribui relevância alguma às atividades externas de P&D (FURTADO e FREITAS, 2004).

O modelo linear mostrou-se extremamente limitado condicionando a inovação a um processo altamente mecânico, simples e isolado, no qual a pesquisa científica, presente apenas na etapa de invenção, é o único fator gerador da nova tecnologia. Dentro desta conformidade, Lemos (2005) afirma que processo esta longe de ser linear, para a autora tal processo se caracteriza por ser descontínuo e irregular, com concentração de surtos de inovação, os quais influenciam diretamente os diversos setores da economia em certos períodos.

Partindo dessas críticas e discordâncias, surge o modelo não linear ou interativo que procura enfatizar o papel central do design, os efeitos de *feedbacks* entre as diversas fases do modelo linear e as diversas interações entre ciência, tecnologia e inovação em todas as fases do processo. Este modelo trata de um processo socialmente construído, em que existe um constante processo de *feedback* entre a inovação produzida pela firma e o meio pelo qual ela é posta à seleção. Deste modo, o processo de inovação pode ser mais bem entendido a partir de ligações entre empresas e organizações de conhecimento científico e tecnológico de base, como também de pesquisa enfatizando as relações retro-alimentadoras entre os vários elos do processo produtivo e inovativo (OCDE, 1992).

Assim, existem inúmeras formas de relacionamentos entre pesquisa e atividade econômica, que só podem ser entendidas a luz de um modelo interativo e multidirecional, no

⁷ A invenção (criação), a inovação (aplicação comercial da invenção) e a difusão (adaptação por toda a economia).

qual o conhecimento científico é aproveitado pelo sistema econômico em todas as fases do processo inovativo.

1.1.3 Importância da ciência, tecnologia e conhecimento no processo inovativo

O avanço tecnológico não requer necessariamente o avanço da ciência como se previa no modelo linear⁸, pois muitas vezes este avanço anda a reboque da tecnologia, e muita inovação é feita lançando mão do conhecimento tecnológico existente (FURTADO e FREITAS, 2004). Neste contexto, Rosemberg (1994) destaca que apesar da ciência ser uma instância importantíssima para a exploração do domínio tecnológico, oferecendo um conjunto de informações sobre as possíveis alternativas tecnológicas e servindo de guia para explorar tais alternativas, seu progresso é em grande parte dependente do desenvolvimento tecnológico⁹. Deste modo, a relação entre ciência e tecnologia estabelece uma via de mão dupla, cujo conhecimento científico contribui para o avanço tecnológico, e o conhecimento tecnológico também contribui para o avanço científico.

Desse modo pode-se deduzir que o processo inovativo depende não apenas do conhecimento científico e tecnológico, mas também de seus estágios de desenvolvimento (cumulatividade) e suas interações com o ambiente produtivo. Assim, um país ou região que pretende alcançar níveis significativos de competitividade, deve construir boas estruturas científicas (universidade, institutos de pesquisa científicas entre outros) e tecnológicas (laboratórios, incubadoras, instituto de pesquisa aplicada entre outros), além de criar instituições, pontes sólidas (*bridging institutions*), que permitem com que o conhecimento adquirido em avanços científicos sejam levados até as firmas e vice versa.

Para Dosi (1988a), o conhecimento científico não apenas auxilia na solução de problemas técnicos, mas também cria condições para novas possibilidades de abertura tecnológicas. Ou seja, a geração e utilização do conhecimento científico são muitas vezes

⁸ O modelo interativo cria uma série de caminhos alternativos para inovação, onde o modelo linear – descoberta científica → invenção → industrialização → mercado – é apenas um deles.

⁹ Ilustrando tal afirmação o referido autor apresenta as restrições sofridas pelos cientistas caso os avanços tecnológicos não tivessem conseguido desenvolver um microscópio com a capacidade de aumentar a visão, de tal forma que fosse possível ver o núcleo de uma célula (Rosemberg, 1994). De modo igual não se pode deixar de considerar, que a incapacidade de ver o núcleo de uma célula resultaria na impossibilidade de se atingir avanços tecnológicos subsequentes nas áreas da biotecnologia, energia nuclear e da nanotecnologia. Isto significa que as trajetórias científicas e tecnológicas detêm uma forte relação de *feedbacks*, onde as novas perguntas, suscitadas pelo avanço tecnológico, podem ser respondidas através de avanços científicos, bem como as dúvidas surgidas nos avanços científicos podem ser esclarecidas pelos avanços tecnológicos.

condições necessárias para o desenvolvimento de novos paradigmas, principalmente em seus estágios iniciais, onde as incertezas e dúvidas a respeito de quais as melhores respostas a serem dadas aos problemas técnicos são muito grande.

Todavia, destaca-se que o conhecimento tecnológico tem uma dimensão muito menos articulada que o científico, pois partes desse conhecimento não foram codificadas, estando implícitas nas experiências e habilidades de indivíduos, organizações ou firmas (DOSI 2006). Partindo deste ponto de vista, Nelson e Winter (1982) assinalam que parte do conhecimento não pode ser codificada porque está enraizado na memória dos indivíduos e das organizações, isto é, nos processos de rotinização de suas atividades que constituem a forma mais importante de armazenagem de conhecimentos operacionais específicos. Diz-se específico, pois o enfoque evolucionista procura analisar o processo produtivo e inovativo de modo muito particular a cada firma, diferenciando-as de acordo com as suas capacidades e habilidades de absorver e processar, não somente informações, mas também conhecimento (FRANSMAN, 1994).

Dentro desta perspectiva observa-se a existência de vários tipos de conhecimento, sendo alguns deles extensamente aplicáveis a uma ampla gama de tecnologias (universal), advindos principalmente de conhecimento científico direto ou de um conhecimento famoso com princípios de alta penetrabilidade. Já outros conhecimentos são específicos ou particulares aplicáveis apenas a determinadas tecnologias, sendo expresso pelo “modo de se fazer algo”, associados assim, as experiências de certos produtores, usuários ou ambos. (DOSI, 1988b e FRANSMAN, 1994).

Além destes, o conhecimento pode ser tanto formal de fácil codificação e transmissão, expressado e detalhado em manuais ou ensinados em universidades, quanto informal manifestando-se de maneira tácita, ou seja, de difícil transmissão e sendo adquiridos através de práticas cotidianas, que em última análise exigem certa proximidade e interação entre os agentes, assemelhando-se as relações mestre/aprendiz (LUNDVALL e FORAY, 1999). Finalmente, alguns conhecimentos envolvidos nos processo de busca podem ser exclusivamente públicos (publicações científicas e tecnológicas), disponíveis a todos os agentes públicos ou privados, apropriado e construído por agentes individuais protegidos por segredos ou dispositivos legais como patentes. Com isso, o conhecimento não deve ser visto somente como informação processada, mas também como um processo de busca de respostas a problemas identificados pelos agentes, que detém certa cumulatividade e buscam constantemente o desenvolvimento de novas soluções (FRANSMAN, 1994).

Foray e Lundval (1999) destacam diversos tipos de conhecimento. O primeiro relaciona-se com a idéia de que os fatos constituem uma forma de “saber o que” (*know-what*), tal conhecimento se aproxima do que usualmente é chamado de informação. O segundo tipo, o “saber por que” (*know-why*), faz referência aos conhecimentos científicos de princípios e leis. Este tipo de conhecimento é de fundamental importância para o desenvolvimento tecnológico de certas áreas e está ligado a centros produtores especializados como as universidades. O terceiro tipo o “saber como” (*know-how*) refere-se às habilidades e capacidades dos indivíduos para realizar alguma atividade, produtiva ou não. Já o último tipo de conhecimento, o “saber quem” (*know-who*) está relacionado aos vários tipos de habilidades, incluindo aquelas que podem ser caracterizadas como habilidades sociais envolvendo as informações sobre quem sabe o que e como fazer o que.

Em suma, pode-se entender que o conhecimento é proveniente das mais diversas áreas envolvendo aspectos de natureza público ou privado, específica ou genérica que envolve diferentes níveis de complexidades e apropriabilidade e distintas possibilidades de transferência que depende do nível de sua codificação. Dentro desta compreensão, Dosi (1988b), destaca que normalmente os avanços tecnológicos são puxados pelo conhecimento público disponível e constantemente melhorado pela comunidade científica. Entretanto, o conhecimento de caráter científico não se volta para o desenvolvimento de produto, sendo este única e exclusivamente de interesse da firma, que em determinado momento acaba gerando conhecimentos técnicos, que na maior parte das vezes não são apenas privados, mas específicos e tácitos, devido a heurística e capacidades das firmas individuais.

1.1.4 Processos de aprendizagem

Devido à relevância que o conhecimento vem assumindo nos processos produtivos e inovativos vigente, muitos autores passaram a denominar o período atual, como a “economia baseada no conhecimento”. Esta abordagem, não desconsidera a significância do conhecimento e da informação nos períodos passados, entretanto realça as novas dimensões que estes assumiram ao longo das últimas décadas, principalmente em decorrência dos avanços obtidos nas novas tecnologias da informação e da comunicação (TICs) ¹⁰.Uma

¹⁰ Tais avanços obtidos na TICs deram uma dimensão muito mais ampla ao conhecimento, acelerando e aprofundando seu processo de codificação e disseminação.

denominação alternativa é o de “economia do aprendizado” defendida por autores como: Johnson, Foray, Lundvall e outros.

Para os neoschumpeterianos o aprendizado é um processo crucial para o desenvolvimento econômico de indivíduos, empresas, regiões e economias nacionais. O aprender associa-se com a formação de novas competências e habilidades, e não somente ao acesso a informação (OECD, 2000 APUD JOHNSON E LUNDVALL, 2005). De acordo com Johnson e Lundvall (2005, p.102), o aprendizado deve ser entendido como a “aquisição de diferentes tipos de conhecimentos, competências e capacitações que tornam o agente do aprendizado – seja um indivíduo ou uma organização – mais bem sucedido na busca de suas metas”.

Malerba (1992), quando trata do aprendizado, afirma que este deve ser compreendido a partir de quatro características básicas. Em primeiro lugar, o aprendizado deve ser visto como um processo orientado que envolve a mobilização de custo e decisões. Neste contexto, a firma reconhece que o trabalhador é um ativo que precisa ser explorado através de uma série de investimentos intangíveis, principalmente, nas áreas de educação e treinamento (FORAY e LUNDVALL, 1999).

Em segundo lugar, o aprendizado tecnológico articula-se a diferentes fontes do conhecimento, que tanto podem ser internas ou externas à empresa. Internamente, essas fontes estão relacionadas à experiência da própria firma no processo de produção (*learnig by doing*¹¹), comercialização e uso (*learning by using*)¹² e na busca de soluções em suas unidades de pesquisa e desenvolvimento (*learning by searching*) ou outras instâncias. Já as fontes externas à firma incluem o processo de compra: cooperação e interação (*learning by interecting and cooperating*¹³) com fornecedores, concorrentes, clientes, usuários, prestadores de serviços entre outros; e o processo de imitação (*learnig by imitation*¹⁴).

¹¹ O “aprender fazendo”, é um processo pelo qual os próprios trabalhadores da firma vão aprendendo e percebendo as necessidades de modificações no processo ou na operação da produção com a prática, deste modo, este processo esta fortemente ligado as experiências e habilidades do trabalhador, que podem ser ampliadas através de investimentos intangíveis em cursos e treinamentos – uma mão-de-obra mais qualificada pode aumentar consideravelmente os potenciais de aprendizado resultando com isso relevantes inovações.

¹² O “aprender usando” seria o de aprendizado que ocorre pelo uso do produto ou serviço. Neste tipo de aprendizado há uma interação entre a empresa e o usuário, na qual este sinaliza para o produtor/operador as necessidades de mudança. Este aprendizado é decorrência do fato que não se pode prever ex-ante o desempenho do produto ou processo, sendo que estes podem ser melhorados consideravelmente através de relações de *feedbacks* entre os consumidores.

¹³ O *learning-by-interacting and cooperating*, é o aprendizado conseguido com a interação de fornecedores de insumos, componentes e equipamentos, concorrentes, licenciados, clientes, universidades de pesquisa, agências e laboratórios governamentais, institutos de pesquisa, entre outros.

¹⁴ O “aprendizado por imitação” seria o processo pelo qual o produto introduzido por uma firma é reproduzido por outras, a partir de: engenharia reversa, licenciamento de tecnologia, contratação de empregados especializados e demais formas de mobilidade de trabalhadores capacitados.

Em terceiro lugar, o aprendizado é caracterizado por um processo cumulativo e intertemporal. Neste processo, as firmas ao longo do tempo criam competências de aprendizado associados ao fazer, usar e interagir, constituindo assim um caminho (*path dependence*) que amplia o estoque de conhecimento da firma continuamente. Em quarto lugar, o aprendizado não viabiliza apenas a inovação incremental, mas também abre a possibilidade de exploração de novas oportunidades produtivas e tecnológicas (Malerba, 1992).

Desta maneira, o aprendizado é visto como um processo cumulativo, através do qual, a firma amplia seu estoque de conhecimentos, aperfeiçoando seus procedimentos de busca e redefinindo suas habilidades em desenvolver, produzir e comercializar bens e serviços (Vargas, 2002). Entretanto, como destacam Johnson e Lundvall (2005), a chave do sucesso econômico não está apenas no rápido aprendizado, mas também no rápido esquecimento de formas ineficientes. Portanto, tão importante quanto aprender novas formas de realizar atividades é esquecer formas antigas quando estas já se apresentarem ultrapassadas.

1.1.5 Os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI)

A discussão em torno da funcionalidade dos sistemas nacionais de inovação vem se intensificando muito dentro da literatura econômica ao longo dos últimos anos, principalmente em decorrência da intensificação dos processos de globalização. Este debate evidencia-se de forma mais bem estruturada e intensa, dentro de duas escolas do pensamento econômico, que discutem os limites das fronteiras tecnológicas, são elas: corrente ortodoxa e neoschumpeteriana. A primeira corrente teórica considera que a globalização implica em espaços homogêneos em um mundo “sem fronteiras”, no qual informação, conhecimentos e tecnologias são simples mercadorias sendo passíveis de serem transferidas sob mediação dos mercados via mecanismos de preços. (LASTRES E ALBAGLI, 1999).

Nesta concepção, os significativos avanços ocorridos nas tecnologias da informação e comunicação (TICs) permitiram a integração e a realização conjunta de atividades de pesquisa e desenvolvimento por participantes localizados em diferentes países do mundo possibilitando a difusão rápida, barata e eficiente das informações, conhecimentos e tecnologias. Segundo esta visão tais condições acabaram por permitir, promover e aumentar significativamente as possibilidades de codificação das tecnologias e dos conhecimentos tácitos, transformando-os em bens livres passíveis de serem apropriados, armazenados, memorizados, transacionados, transferidos e podendo ser reutilizados e reproduzidos.

(LASTRES E FERRAZ, 1999). Esta situação, na qual a tecnologia é vista a partir de um mundo sem fronteiras acabou sendo denominada por alguns autores de tecno-globalismo. Nesta corrente, a economia mundial está girando em torno do equilíbrio e as condições nacionais são colocadas para fora do escopo de análise, sendo desconsiderados assim, questões referentes às políticas, às instituições, à sociedade, e até mesmo aspectos históricos e geográficos de cada país.

Contudo, a limitação desta visão para explicar situações de grandes assimetrias entre países e regiões, no que diz respeito à geração e à difusão das tecnologias e ao desenvolvimento econômico, refletiu em novas interpretações a respeito das fronteiras nacionais. Desse modo, muitos estudos¹⁵ vêm demonstrando que a tendência ao tecno-globalismo se resume na apenas na exploração das mesmas tecnologias e não na sua geração, dito isso em outras palavras, a difusão tecnológica assume uma características global, mas a sua geração não. Nesse contexto, apenas alguns poucos países e empresas são os geradores, produtores, e comercializadores das novas tecnologias e dos bens e serviços de maior valor agregado, sendo a grande maioria apenas usuários passíveis. (LASTRES, et al, 2005).

Portanto, pode-se perceber que muitos dos anseios do processo de globalização ainda não foram concretizados. Apesar do aumento das proporções do mercado, dos fluxos de investimentos direto e indireto entre países, das oportunidades para o aprendizado e da difusão de certas informações, as diferenças sociais, na economia, na condução de políticas, nas instituições e na geração das tecnologias continuam sendo significativas entre os países. Assim, pode-se perceber facilmente que as fronteiras nacionais permanecem apresentando importantes condicionantes que delimitam e estimulam a capacidade produtiva e inovativa de cada país.

Partindo deste ponto Nelson e Rosemberg (1993) argumentam que as capacidades tecnológicas das empresas de um país são as fontes determinantes da competitividade de uma nação, isto significa que as capacidades são de certo modo nacionais, e podem ser construídas através de ações nacionais (tecno-nacionalismo). Neste contexto, os autores procuram demonstrar que os esforços e condições nacionais desempenham um papel importante para a capacidade competitiva da firma, sendo essas melhor compreendidas dentro do enfoque referente à Sistema Nacional de Inovação SNI.

De acordo com Freeman (1995) a literatura a respeito do SNI tem seus antecedentes em Friedrich List 1841, o qual, dentre as suas principais contribuições,

¹⁵ Ver Nelson, 2006; Lundvall, 1992; Maldonado, 1999; Cassiolato 1999. Freeman, Malerba e Orsenigo, 1997.

desenvolveu o conceito de sistemas nacionais de economia política, que destaca o conjunto de instituições de educação e treinamento e infra-estrutura. List não somente defendia a proteção à indústria nascente, mas um abrangente número de políticas¹⁶ que visavam acelerar ou tornar possível a industrialização e o crescimento econômico. Além disso, List reconheceu a importância e as diferenças entre investimentos tangível e intangível¹⁷. Nestes termos, observou que o presente estado de uma nação é resultado de acumulação de descobertas, invenções, aprimoramentos, ou seja, é uma decorrência do *intellectual capital* da raça humana.

Apesar da contribuição de List, o primeiro pensador a utilizar o termo Sistema Nacional de Inovação (SNI) foi Freeman¹⁸ (1987), em seu livro, que procura descrever e interpretar o desempenho econômico do mais bem sucedido país do pós segunda guerra, o Japão. Nesta obra o referido autor assinala que o SNI pode ser entendido como “uma rede de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, auxiliam, transformam e difundem os processos inovativos de informação para criação de processos inovativos” (FREEMAN, 1987).

Logo após a primeira contribuição de Freeman, em 1987, surgiram importantes grupos de pesquisa que começaram a corroborar para o desenvolvimento do tema. Dentre esses deve se destacar o grupo formado por Bengt-Ake Lundvall da e Edquist (1997), da Universidade de Aalborg, que evidencia em seus estudos a importância dos usuários, do setor público e das instituições financeiras para o processo de inovação. O grupo de pesquisa coordenado por Richard Nelson que através de uma série de estudos de caso vem descrevendo as principais características dos mais diferentes sistemas inovativos do mundo (COOKE et al 1997). Entretanto, o SNI não é objeto de estudo apenas por parte dos autores da mudança técnica, mas também por uma série de renomados organismos oficiais. Recentemente, a OCDE, UNCTAD e Comissão Europa, passaram a utilizar a idéia do SNI e a fazer importantes contribuições na análise e formulação de alguns indicadores (NAVARRO 2001).

Edquist (2001) chama a atenção para a crescente e rápida difusão do conceito de SNI, que permeia não apenas o ambiente acadêmico, mas também o político, e que no decorrer dos últimos anos vem recebendo distintas definições e aplicações. Segundo o autor um sistema de inovação é caracterizado por todos os fatores organizacionais e institucionais

¹⁶ Vale destacar que a maioria desta políticas foram concebidas com o aprendizado acerca de novas tecnologias e suas aplicações.

¹⁷ Este reconhecimento sobre investimentos tangíveis e intangíveis, seria uma séria crítica a teoria de Adam Smith que não teria incluído as habilidades intelectuais e materiais dos produtores em sua obra *A Riqueza das Nações*, 1776.

¹⁸ *Technology and economic performance: lessons from Japan.*

que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações. Neste contexto, o referido autor entende que as instituições são como as “regras do jogo” (leis, patentes, normas, cultura, etc) e organizações são os “jogadores” (firmas, universidades, institutos de pesquisa, etc).

Para Lundvall (1992, p.2), um sistema nacional de inovação deve ser compreendido através de um conjunto de “elementos e relacionamentos que interagem com a produção, difusão e uso de um conhecimento novo e economicamente útil dentro de um sistema nacional que abrange elementos e relacionamentos, em qualquer local dentro ou enraizado no interior da fronteira do estado nação”. Dentro dessa concepção o autor chama a atenção para a importância que assume o conhecimento e o aprendizado interativo na atividade inovativa de um país. Destacando o conhecimento como produto principal do desenvolvimento de capacidades inovativas e o aprendizado interativo como principal processo, sendo o último, o resultado de interações entre agentes envolvidos dentro de um contexto sócio-cultural e institucional.

De acordo com Nelson e Rosemberg (1993), o conceito de SNI está associado a um conjunto de instituições que interagem entre si, e determinam o desempenho inovativo de um país. Nessa perspectiva os autores ressaltam a importância da interação entre a ciência e a tecnologia, sendo que essas relações devem ser compreendidas através do fato de que a ciência tanto “lidera como segue” (“*science as a leader and a follower*”) o progresso tecnológico.

Os autores apontam, ainda, para relevância que as universidades e outras instituições semelhantes têm nesse processo, não apenas na ampliação do conhecimento da mão-de-obra, mas também no desenvolvimento da pesquisa básica, aplicada e experimental.

Na tentativa de buscar uma generalização para os elementos e funções das instituições dentro de sistema inovativo (portanto, não se restringindo as instituições específicas) Jonhson (2001) agrupa estas de duas formas. A primeira está relacionada às funções básicas diretamente ligadas ao processo inovativo e a segunda, às funções que apóiam o processo inovativo de modo indireto. No grupo de funções básicas inclui as seguintes: identificação do problema; criação de novos conhecimentos. E no grupo de funções que apóiam o processo inovativo menciona as seguintes: estimular o enfrentamento do processo inovativo pelas empresas; facilitar recursos (fundamentalmente, financiamento e capacitações); guiar a direção da investigação; reconhecer o potencial para o crescimento da inovação (possibilidade tecnológica, viabilidade comercial, recursos complementares); facilitar a troca de conhecimento e informações; estimular e criar mercados; reduzir a

incerteza social e antecipar situações conflitantes) e suavizar a resistência e promover a legitimidade da inovação.

Embora o conceito de sistema nacional de inovação seja definido de forma diferenciada, entre os vários autores que compartilham desta visão, há um consenso de que fatores nacionais específicos tem um papel determinante na mudança tecnológica. Nesta lógica, alguns desses fatores são organizacionais e institucionais, como a educação, suporte industrial público a inovação, ações políticas (ligadas a tributos, subsídios, infra-estrutura, acordos comerciais regulamentações entre outros), leis, atores de financiamento e universidades. Outros são históricos, estando contidos na cultura, língua, no tamanho das fronteiras e na vocação da nação. Entretanto, o aspecto central das diversas análises a respeito do SNI não está ligado apenas aos diferentes fatores, mas sim como esses interagem entre si dentro de uma nação (ARCHIBUGI e MICHIE 1997).

Para Johnson e Lundvall (2005) os diferentes conceitos a respeito dos SNI se complementam, e suas diferentes aplicações acabam evidenciando o fato de não haver apenas um caminho para o desenvolvimento. Nessa perspectiva os referidos autores destacam que durante a década de 80 os organismos internacionais defendiam insistentemente a existência de um modelo específico a ser seguido por parte dos países que almejassem o desenvolvimento econômico, tal modelo era orientado pelo mercado e conhecido como o Consenso de Washington. Contudo, no decorrer da década de 90 tal visão foi abandonada, reconhecendo-se a não existência de uma estratégia ótima a ser seguida, ou em outras palavras, há diversos caminhos para se alcançar o desenvolvimento econômico. Dentro desta conformidade, o equilíbrio macro econômico continua sendo um elemento importante, todavia, não suficiente, precisando assim, ser complementada através de uma série de atributos institucionais que são específicos de cada país.

Nesse sentido, muitos autores (Nelson, 1993; Lundvall 1992, Archibugi e Michie 1997, Nelson 2003, Johnson e Lundvall, 2006; e Edquist), vêm destacando a existência de uma grande heterogeneidade de sistemas nacionais, ou até mesmo locais, que acabam por determinar diferentes caminhos a serem seguidos. Para Edquist (2001) a diversidade dos SNI é entendida através de algumas particularidades organizacionais e institucionais, que assumem diferentes formas e inter-relações de país para país. Nesta perspectiva, o autor exemplifica ainda que uma mesma atividade de pesquisa pode ser realizada em um sistema por um departamento de P&D de uma empresa e em outro sistema por um instituto público ou uma universidade. Ainda neste sentido pode-se perceber que as várias leis, normas e valores,

específicos de cada país ou região, influenciam de forma diferenciada seus sistemas inovativos.

Para Nelson (2006), tal heterogeneidade é consequência de inúmeros fatores sendo alguns deles geográficos, históricos, sociais, políticos, institucional e organizacional. Em seu estudo empírico¹⁹ o autor destaca que as principais diferenças entre os países estão em grande parte relacionadas: ao tamanho do mercado consumidor interno; a competitividade interna da indústria; as condições naturais, ou seja, do fato de o país dispor ou não de recursos naturais; os diferentes enfoques dado pela política pública no que se refere a educação, principalmente na área universitária, aos diferentes setores, à economia e à segurança nacional; diferentes formas e quantidades de investimentos em P&D; as diferentes competências das firmas para inovar e aspectos referentes à história de cada país, como por exemplo seu processo de industrialização.

De maneira sucinta Archibugi e Michie (1997), identificam quatro aspectos que devem ser considerados em estudos a respeito de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI). A primeira está relacionada ao fato de que algumas características chaves do sistema inovativo podem ser transferidas de um país para outras, enquanto outros não, especialmente em um período curto de tempo.

Segundo, não há um único modelo que pode conduzir ao sucesso econômico, existindo “mais de uma avenida tecnológica principal para a riqueza da nação” (p.129). Terceiro, nações que não exploram corretamente suas inovações podem caminhar para uma armadilha de sub-desenvolvimentismo²⁰. E por último, percebe-se que historicamente o sistema de inovação de um país tem um papel fundamental, que garante e consolida vantagens competitivas que podem se tornar a força motriz para hegemonia econômica.

Essas implicações segundo os autores são baseadas em experiências históricas e ajudam na melhor compreensão do conceito de SNI. Na tentativa de estabelecer um esclarecimento ainda maior deste assunto Edquist (1997) aponta para uma série de aspectos característicos e que são comuns aos vários conceitos de SNI: i) a inovação e o aprendizado como elementos centrais de análise; ii) trata-se de um enfoque holístico (que engloba todos os determinantes que são importantes ao processo inovativo) e interdisciplinar (que abrange

¹⁹ Tal estudo foi publicado em 1993 e abrange um total de quinze países, sendo seis com níveis mais elevados de renda: EUA, Japão, Alemanha, França, Itália, Reino Unido. Quatro com renda muito alta e uma forte base de recursos na agricultura: Dinamarca, Suécia, Canadá, Austrália. E por último, cinco países com níveis de renda mais baixo: Coreia, Taiwan, Argentina, Brasil e Israel.

²⁰ A evidência de tal caso é segundo os autores identificados por Freeman (1995), através de seu estudo que discute porque países como União Soviética e o Leste Europeu, apesar de ter altos investimentos em P&D, não conseguiram sustentar seu desenvolvimento econômico.

fatores econômicos, sociais, políticos, institucionais e organizacionais); iii) trata-se de uma perspectiva histórica, a qual as inovações demandam certo tempo (invenção, inovação e difusão) e muitos elementos como organizações, instituições, tecnologias e inovações são dependentes de um caminho ao longo do tempo (“*path dependence*”); iv) ênfase na interdependência que parte de uma visão sistêmica e não linear da inovação; v) papel central das organizações e instituições.

1.1.6 A dimensão regional do sistema de inovação

A percepção da importância atribuída ao enfoque sistêmico da inovação, desenvolvida dentro dos Sistemas Nacionais de Inovação, fez surgir no arcabouço teórico neo-schumpeteriano uma série de análises subjacentes, com aplicações geográficas mais restritas (Sistemas Regionais, Estaduais, e Locais de Inovação, Milieu Inovativo) e âmbito setorial específico (Sistema Setorial e Tecnológico de Inovação). De acordo com Edquist (1997), o conceito de sistema de inovação pode ser utilizado em outras dimensões que não a nacional: a dimensão supranacional, como por exemplo, a União Européia; a dimensão regional/local, como o Vale do Silício nos Estados Unidos, os *milieux innovateurs* europeus (com destaque para os distritos industriais italianos); ou ainda uma dimensão setorial. Tais análises segundo o autor estão consubstanciadas no fato de que tanto as regiões geográficas como os setores e as tecnologias apresentam-se de forma diferenciada em um mesmo país.

Dentro de uma perspectiva regional, Navarro (2001) afirma que os sistemas inovativos derivam de constatações de duas ordens. A primeira relacionada ao fato de que as indústrias tendem a se concentrar em determinadas regiões e cidades de um país, as quais oferecem um entorno vantajoso em relação a outras regiões, e a segunda que está relacionada ao fato de que os países descentralizados politicamente detêm um âmbito territorial que é constituído de políticas aplicadas por governos locais e regionais.

Ao centralizar a discussão nos sistemas inovativos de âmbito geográfico mais restrito, Heijs (2001) acaba destacando que o tratamento dado ao Sistema Nacional de Inovação supõe, de forma implícita, a existência de certa homogeneidade interna entre as regiões que os formam, o que, segundo o autor, constitui uma abstração pouco realista. Deste modo, Heijs (2001) afirma que um SNI não caracteriza a realidade de cada uma de suas regiões, pois normalmente existem grandes diferenças entre elas, sendo mais comum tais assimetrias regionais em países de grande extensão territorial e diferentes formações culturais.

De acordo com Baumert e Heijs (2002), uma série de estudos têm apontado para ocorrência de certa concentração regional das atividades inovativas em âmbito nacional, evidenciando, desta forma, regiões com um peso muito elevado dentro do SNI, em detrimento de regiões com baixos níveis de atividades inovativas. Na tentativa de explicar tal fato os referidos autores sugerem três possíveis causas que explicam as assimetrias regionais. Uma dessas causas, que convém ressaltar, se apóia na teoria do desenvolvimento econômico e das economias externas de Myrdall, na qual, os investimentos tendem a se localizar, de forma diferenciada, entre as regiões de um mesmo país, apresentando um fluxo maior nas regiões onde já exista alguma concentração industrial, beneficiando-se, desta forma, de externalidades baseadas na acumulação de distintos fatores (conhecimentos tácitos e *spill over* locais) e agentes do sistema produtivo e institucional. A consequência disto é uma espécie de *causação acumulativa*, na qual regiões mais inovadoras acabam por atrair maiores investimentos em comparação a regiões menos inovadoras.

Outro aspecto importante decorre do fato de que, em alguns países, a ocorrência da descentralização se dá de tal forma, que cabe aos governos estaduais ou regionais, consolidar políticas que tenham por objetivo o desenvolvimento científico e tecnológico local. A última causa apontada por Baumert e Heijs (2002) para justificar as diferenças entre as regiões de um mesmo país, resulta das diferentes assimilações das regiões de um país quanto às mudanças do sistema produtivo internacional, isto significa que as mudanças tecnológicas internacionais não têm o mesmo efeito sobre cada uma das regiões dentro de um país.

Para Malerba (2002), tais assimetrias podem decorrer de diferenças setoriais entre as regiões. Desta forma, regiões que contém uma concentração de setores mais dinâmicos tecnologicamente e inovativamente têm maiores possibilidades de se desenvolver. São criadas, desta forma, certas diferenças regionais em relação àquelas regiões que contém setores de baixo dinamismo. Apesar desta conotação, deve-se salientar que o objetivo de Malerba (2002) não é um estudo de âmbito regional e sim um estudo sistêmico, direcionado ao setor, ou, como denominado por ele, um sistema setorial de inovação. De acordo com Kubeczko et al (2006), o sistema setorial inovativo se concentra nos aspectos referentes a firma e inter-firmas de um setor específico e a relação que esta tem com o ambiente institucional, não enfocando especificamente o espaço geográfico.

Na tentativa de explicar as diferenças de âmbito regional, surge o conceito de Sistemas Regionais de Inovação, que, segundo Cooke et al (1997), procura destacar o fato de que muitos países não apresentam apenas uma dimensão cultural e político-administrativa nacional, mas também uma dimensão cultural e político-administrativa de âmbito regional.

Neste sentido, as regiões desenvolvem diferentes trajetórias, devido à combinação de distintas forças políticas, culturais, econômicas, e diferentes capacidades de governança supralocal. Para o autor a capacidade de governança regional pode assumir variados graus, sendo privada, como uma associação industrial ou uma câmara comercial, ou pública como secretarias e agências regionais.

De acordo com Cooke et al 1998 (apud Doloreux 2002) um SRI pode ser definido como um sistema nos quais as firmas e organizações são sistematicamente engajadas em “aprendizado interativo” através de um “milieu” (ambiente) institucional caracterizado por um “enraizamento”.

Partindo desta definição, destacam-se dois aspectos de grande importância para seu entendimento, o primeiro está relacionado ao aprendizado interativo, que, segundo Lundvall (1992), advém do conhecimento adquirido através de processos dinâmicos de interação social – entre firmas e infra-estrutura em ciência básica, entre diferentes funções dentro da firma, entre produtores e fornecedores e entre firmas e arranjo institucional – e que de acordo com Morgan (1997) é moldado por rotinas institucionais e convenções sociais, sobretudo de âmbito regional.

Dentro desta prerrogativa Doloreux (2002) assinala a existência de uma rede de interações produtiva e não-produtiva de âmbito regional, que, além de aumentar o aprendizado e o conhecimento interativo regional, consolida um acúmulo de conhecimentos do tipo tácito que por definição são específicos ao local. Assim como destacado por Suzigan et al (2006, p.327), “a proximidade geográfica facilita a transmissão de novos conhecimentos, que se caracterizam como complexos, de natureza tácita e específica a certas atividades e sistemas de produção e inovação”.

O segundo aspecto diz respeito ao “milieu” institucional, que, de acordo com Doloreux e Parto (2005), são decorrentes de um entorno cultural e histórico, que dentro de um contexto regional define e delimita um conjunto de regras, rotinas, normas e hábitos que influenciam e determinam o processo produtivo e inovativo.

Para Kubeczco et al (2006), um Sistema Regional de Inovação deve ser compreendido através de uma abordagem territorial que concentra seu olhar no processo interativo da inovação no nível local e regional. Portanto, tal abordagem se desenvolve através de dois corpos teóricos. O primeiro deles é decorrente das teorias evolucionária e da mudança técnica, no qual as inovações são estimuladas e influenciadas por vários atores e fatores, ambos interno ou externo a firmas.

O segundo corpo teórico provém da literatura espacial e da explicação sobre ambiente sócio-institucional de quais as inovações emergem. Dentro dessa corrente a inovação é caracterizada por processo localizado e localmente enraizada em determinado espaço geográfico.

De acordo com Asheim e Coenen (2005), a variedade conceitual e a riqueza das evidências empíricas entre as inter-relações da estruturas de produção e o ambiente institucional, acabaram por permitir segundo os autores uma classificação de três tipos de SRI. O primeiro tipo pode ser denominado como um sistema regional de inovação enraizado territorialmente, no qual as firmas fundam suas atividades inovativas principalmente em seu espaço local. Neste sistema o processo de aprendizado inter-firmas é estimulado por um conjunto de relações advindas da proximidade geográfica sem muita interação direta com organizações geradoras de conhecimento.

Um outro tipo de sistema regional de inovação é o sistema inovativo de rede regional. Neste sistema as firmas e organizações também se apresentam de forma enraizada em uma região específica que é caracterizada localmente pelo aprendizado interativo. Assim é possível nesta região uma forte interação entre a infra-estrutura institucional e os agentes produtivos. Na visão dos autores, tal sistema é identificado por um cluster de firmas que apresentam entorno um suporte de infra-estrutura institucional regional.

Neste sentido, Asheim e Coene (2005) referenciam que a criação de um sistema inovativo de rede regional decorre do aumento da cooperação entre universidades, institutos de P&D e outros agentes do conhecimento como a esfera produtiva, gerando uma série de conhecimentos e competências para as atividades produtivas e inovativas regionais.

O terceiro e principal tipo de SRI, pode ser denominado como sistema nacional de inovação regionalizado, e de acordo com os autores difere significativamente dos outros tipos de sistemas, identificado principalmente por dois aspectos. Em primeiro lugar partes da indústria e da estrutura institucional não são específicas da região, podendo ter uma dimensão nacional ou até mesmo internacional, assim a atividade inovativa tem um dimensão muito mais ampla que a região. Um segundo aspecto, está relacionado ao fato de que tal sistema se apresenta de forma muito próxima ao modelo linear, no qual a cooperação envolve primeiramente projetos específicos para o desenvolvimento de inovações mais radicais e conhecimento científico.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Esta investigação tem como objetivo geral identificar e avaliar o sistema de ciência e tecnologia catarinense, suas condições atuais de geração e difusão de conhecimento, e seu desempenho.

1.2.2 Objetivos Específicos

- 1) Identificar e compreender como as principais instituições de Ciência e Tecnologia do estado de Santa Catarina criam, absorvem e transmitem os conhecimentos e as informações científicas e tecnológicas.
- 2) Compreender como as empresas inovadoras do estado de Santa Catarina criam suas competências tecnológicas.
- 3) Medir e analisar as principais características dos recursos humanos em ciência e tecnologia e do pessoal ocupado em pesquisa e desenvolvimento no estado de Santa Catarina.
- 4) Quantificar e analisar os dispêndios em ciência e tecnologia e em pesquisa e desenvolvimento em Santa Catarina.
- 5) Medir e analisar o desempenho do sistema científico tecnológico catarinense.

1.3 METODOLOGIA E ESTRUTURA DO TRABALHO

A tentativa na década de 60, de identificar informações objetivas sobre as atividades de ciência e tecnologia e desenvolver estudos empíricos comparativos, levou a criação e ao desenvolvimento de uma série de recomendações por parte dos organismos internacionais sobre procedimentos para esses estudos, ainda que de forma parcial. Essas recomendações auxiliam na identificação parcial de sistemas nacionais e regionais de inovação e foram usadas como base para esse trabalho. Tais procedimentos podem ser observados em um conjunto de manuais, tais como:

- Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development –Frascati Manual, sexta edição (OCDE, 2002).
- OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Manual de Oslo, terceira edição (OCDE/UE/Eurostat, 2005).

- “Using Patent Data as Science and Technology Indicators – Patent Manual” (OCDE, GD 1994).
- “The Measurement of Human Resources Devoted to S&T – Canberra Manual” (OCDE/ UE/Eurostat, GD 1995).
- “Normalizaci3n de Indicadores de Inovaci3n Tecnol3gica em Am3rica Latina – Manual de Bogot3” (RICYT/OEA/CYTED)
- Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities. Paris: UNESCO, 1984.

No Brasil, as discuss3es e produ3o de indicadores utilizando esses Manuais foram intensas durante os 3ltimos anos, principalmente em n3vel nacional, com a constitui3o dos indicadores do Minist3rio da Ci3ncia e Tecnologia e uma s3rie de outros trabalhos de n3vel acad3mico como, por exemplo, os Indicadores de Ci3ncia e Tecnologia e Inova3o no Brasil (2003)²¹. Por3m, em 3mbito estadual, ainda s3o bastante incipientes as iniciativas de organiza3o e debate sobre a constru3o de indicadores de C&T, com pouqu3ssimas exce3es, como publica3o Indicadores de Ci3ncia, Tecnologia e Inova3o em S3o Paulo, realizada pela Funda3o de Amparo 3 Pesquisa do Estado de S3o Paulo (FAPESP), em 2001 e 2005, e os Indicadores Estaduais do Minist3rio de Ci3ncia e Tecnologia que, apesar de sua relev3ncia, ainda est3o em fase de aprimoramento, devido, sobretudo, a excessiva agrega3o dos indicadores.

Deste modo, a constru3o de indicadores C&T tanto em 3mbitos nacionais quanto em 3mbito estaduais, regionais e locais, se apresentam como uma importante ferramenta para formula3o de estrat3gias pol3tica e para compara3es e identifica3es de caracter3sticas semelhantes e espec3ficas de cada sistema de ci3ncia e tecnologia.

Inserida nesta perspectiva, esta disserta3o procura, atrav3s da constru3o de indicadores de ci3ncia e tecnologia em Santa Catarina, obter uma melhor compreens3o da forma pela qual s3o criadas e desenvolvidas as capacita3es cient3ficas e tecnol3gicas no Estado, baseada principalmente nos manuais internacionais acima relacionados, e com forte apoio em estudos de indicadores em n3vel nacional e estadual.

Foram adotados portanto, os seguintes procedimentos:

Um primeiro passo consistiu na identifica3o das principais “Institui3es de Pesquisa e Ensino” e “Institui3es de Pesquisa” respons3veis pelo desenvolvimento cient3fico e tecnol3gico de Santa Catarina. A lista obtida n3o foi exaustiva e se restringiu as que disponibilizaram informa3es ou as que podiam ser identificadas nas bases de dados utilizadas.

²¹ Organizados por: Eduardo Baumgratz Viotti e Mariano de Matos Macedo.

Uma das bases de dados foi o Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2004) para a análise das atividades de pesquisa nas instituições, criou-se a partir daquela base um conjunto de indicadores sobre o processo de criação, desenvolvimento e difusão dos conhecimentos nas instituições científicas e tecnológicas do Estado.

Embora a utilização da base de dados do CNPq como fonte de informação para construção de indicadores seja ainda incipiente, sua abrangência, em termos das instituições que contempla, e sua desagregação por estado e em grandes áreas do conhecimento, tornam essa base de dados uma das fontes de informações importante para a análise das competências científicas e tecnológicas tanto do país como também dos estados e regiões.

No entanto, apesar da relevância desta base de dados para a construção de indicadores, que auxiliaram na identificação de uma série de questões a respeito da pesquisa no Estado de Santa Catarina, algumas informações mais específicas a respeito das atividades dos grupos de pesquisa não puderam ser identificadas, o que resultou na necessidade de uma pesquisa de campo realizada entre fevereiro e maio de 2007 com 91 grupos de pesquisa no Estado registrados naquela base. Foi elaborado um questionário, com base principalmente no Manual de Frascati (2002) que possibilitou a construção de outros indicadores para a análise das atividades de pesquisa dos grupos cadastrados no CNPq.

Com estes dados procurou-se avaliar: a distribuição dos grupos de pesquisas por área do conhecimento e as instituições as quais estes pertencem; o grau de frequência dos tipos de P&D realizado pelos grupos, as atividades, objetivos dos grupos; as relações dos grupos de pesquisa, com outros agentes para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas; o número de grupos com relações com empresas e instituições; formas de relações com empresas e instituições; tamanho das empresas e frequência das relações com os grupos; finalidades das relações dos grupos com empresas; entre outras informações.

A análise das atividades de pesquisa e desenvolvimento nas empresas foi elaborada com a base de dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (IBGE/2003), na qual observaram-se como as empresas inovadoras catarinenses apoiadas em suas atividades e inovativas e em suas fontes de informação vem ampliando suas competências tecnológicas.

Outra dimensão do sistema estudada foi a disponibilidade, qualificação e formação dos recursos humanos em ciência e tecnologia (RHCT). Estes indicadores constituem uma forma importante de avaliação do sistema científico e tecnológico, pois identificam aspectos relacionados ao estoque de recursos humanos disponíveis e empregados dentro do ambiente produtivo e das instituições, caracterizando assim as potencialidades do

sistema nesta dimensão. A base de dados utilizada foi a Pesquisa Nacional Domiciliar Amostral (PNAD/IBGE, 2005), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES, 2004), Relação Anual de Informações Sócios (RAIS, 2005), Instituto Nacional de Estudo e Pesquisa Educacionais (INEP, 2006), PINTEC (IBGE/2003) e CNPq (2004).

Foram utilizados os indicadores propostos pelo Manual de Canberra (1995), que apresentam um conceito mais amplo de recursos humanos em ciência e tecnologia, considerando, tanto os indivíduos com nível superior de escolaridade quanto os empregados em C&T. Esse manual procura mensurar três tipos de recursos humanos em ciência e tecnologia: em termos de educação, de ocupação e em termos de educação e ocupação. Utilizou-se também a recomendação do Manual de Frascati que apresenta um critério mais restrito para mensuração de RH, considerando apenas as profissões ligadas a P&D e quantifica, portanto, apenas os recursos humanos disponíveis em pesquisa e desenvolvimento.

Portanto, o conjunto de indicadores avalia aspectos relacionados aos números de pessoas envolvidas em atividades de P&D, separando-as de acordo sua categoria (pesquisador, pessoal técnico e outro pessoal de apoio), as instituições em que atuam (universidades, centros de pesquisa e indústria) e sua área ou setor de atuação (ligadas as áreas do conhecimento ou aos setores produtivos).

Outro conjunto de indicadores refere-se aos dispêndios financeiros nas atividades de ciência e tecnologia, uma das formas mais antigas e tradicionais para avaliar os esforços realizados pelos agentes desses sistemas. De forma geral, os indicadores de dispêndios aqui utilizados, observam as normas e recomendações do Manual de Frascati (2002) para a produção de indicadores de P&D, e as estabelecidas pela UNESCO. Procura-se entre outros aspectos, quantificar (em termos monetários) e diferenciar (em P&D e C&T) os esforços realizados dentro do Estado de Santa Catarina identificando os gastos de acordo com a origem (governo federal, estadual, e indústria) e o destino (setor industrial e área do conhecimento). A base de dados utilizadas foi Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT, 2003), CNPq (2005), CAPES (2005), PINTEC (IBGE/2003) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP, 2006).

As dimensões até aqui mencionadas mostram tanto os estoques e ativos do sistema como a estrutura institucional, os recursos humanos e sua qualificação, quanto os esforços realizados para a realização de C&T, em termos de gastos, formação de pessoal e atividades e interações entre os agentes, ou os *inputs* do sistema. Procurou-se a seguir elaborar um conjunto de indicadores que mostrasse o desempenho do sistema, ou o *output*. Para tanto, foram utilizados três indicadores obtidos em distintas bases de dados: os

indicadores bibliométricos da base de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 2004), os indicadores de patentes da base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2006) e os indicadores de desempenho inovador obtidos na base de dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC/IBGE, 2003).

Os indicadores bibliométricos visaram avaliar a produção científica dos pesquisadores dentro do sistema catarinense de ciência e tecnologia destacando o tipo de publicação, as áreas do conhecimento, as instituições, e a produção por doutores entre outras informações.

Desta forma, utilizando as informações dispostas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial, foram construídos alguns indicadores que visam medir o número de patentes do Estado de Santa Catarina, segmentando estes de acordo com o titular da patente e a classe.

Para a análise do desempenho inovador recorreu-se a PINTEC para as seguintes informações: a taxa de inovação, os tipos de inovações, grau de novidade entre outros aspectos.

As bases de dados utilizadas estão referidas ao período mais recente possível e envolvem os anos de 2004 a 2007. Procurou-se estabelecer comparações com casos estaduais, nacional ou de outros países caso houvesse disponibilidade de informação. O quadro abaixo procura esquematizar o conjunto de indicadores utilizados bem como a estrutura deste trabalho.

Desta forma, esse estudo está organizado em seis capítulos, além deste. O capítulo 2 identifica e mostra como as instituições e as empresas que formam o sistema de ciência e tecnologia catarinense, criam através de suas atividades capacitações científicas e tecnológicas. O capítulo 3, mensura e analisa a disponibilidade, a qualificação e formação dos recursos humanos em ciência e tecnologia em Santa Catarina. O capítulo 4, quantifica e analisa através dos dispêndios em C&T os esforços realizados nestas áreas em Santa Catarina. O capítulo 5, avalia e quantifica através de um conjunto de indicadores de desempenho os resultados do sistema de ciência e tecnologia catarinense. O último capítulo, avalia e identifica as principais características e especificidades do sistema de ciência e tecnologia catarinenses, através de uma análise conclusiva (Ver quadro abaixo).

Capítulo II

Indicadores de Input

- 1) Origem e formação das principais instituições C&T (Fundação, Localização e Tipo)
 - Instituição de Pesquisa e Ensino
 - Instituição de Pesquisa
- 2) Criação e desenvolvimento de C&T
 - Nº de G.P. por área do conhecimento (CNPq)
 - Nº de G.P. por instituição e área do conhecimento (CNPq)
 - Frequência dos tipos de P&D dos G.P. (P.C.)
 - Tipo de atividade dos G.P. (P.C.)
 - Objetivos das atividades dos G.P. (P.C.)
 - Grau de importância atribuída pelos G.P., nas relações com outros agentes C&T (P.C.)
 - Identificação e localização dos parceiros dos G.P., (P.C.)
- 3) Interações dos G.P. com instituições e empresas no desenvolvimento e transferência de C&T
 - Nº de G.P. que mantiveram relações com instituições e empresas (CNPq)
 - Nº de G.P. com relações com empresas, por área do conhecimento (P.C.)
 - Nº de G.P. com relações com instituições, por área do conhecimento (P.C.)
 - Formas de relações dos G.P. com instituições e empresas (P.C.)
- 4) Interações dos G.P. com o setor Produtivo, para o desenvolvimento e transferência de C&T
 - Tamanho das empresas e frequência das relações com os G.P. (P.C.)
 - Localização das empresas com relações com os G.P. (P.C.)
 - Motivo Inicial das interações dos G.P. com empresas (P.C.)
 - Finalidades das interações dos G.P. com empresas (P.C.)
 - Formas pelas quais os resultados de pesquisa são transferidos dos G.P. para as empresas (P.C.)
- 5) Proteção e Financiamento dos Grupos de Pesquisa em Santa Catarina
 - Formas de Proteção dos conhecimentos e informações desenvolvidas pelos G.P. (P.C.)
 - Grau de Importância atribuído aos principais financiadores de projetos dos G.P.(P.C.)
- 6) Desenvolvimento das capacitações tecnológicas das firmas
 - Grau de importância das atividades inovativas das empresas
 - Grau de importância das fontes de informação das empresas
 - Empresas que implementaram inovações, por localização das fontes de informação

Capítulo IV

Indicadores de output

- 1) Produção Científica
 - Nº de publicação dos pesquisadores, por área do conhecimento (CNPq)
 - Tipo de produção bibliográfica, por área do conhecimento (CNPq)
 - Produção científica dos pesquisadores com doutorado (CNPq)
 - Nº de publicações, por instituição (CNPq)
- 2) Indicadores de Patentes
 - Nº de patentes por pessoas físicas e jurídicas (INPI)
 - Identificação dos maiores patenteadores do Estado e País (INPI)
 - Nº de Registros de Patentes, segundo a classificação internacional de patentes (INPI)
- 3) Indicadores de Inovação
 - Nº de empresas que implementaram inovações, na indústria de transformação (PINTEC)
 - Grau de novidade do principal produto ou processo na indústria de transformação (PINTEC)

Capítulo V

Indicadores de Input

- 1) Dispendio em P&D e em C&T
 - Dispendio em P&D e em ACTC segundo setores (MCT)
 - Dispendios aplicados na pós-graduação, segundo instituições (MCT)
 - Dispendios em C&T em relação ao PIB, segundo setores (MCT)
 - Dispendios em P&D em relação ao PIB (MCT)
- 2) Dispendios das instituições públicas de financiamento em Santa Catarina
 - CNPq
 - Dispendios em bolsas e no fomento a pesquisa segundo instituições (CNPq)
 - Dispendios em bolsas e no fomento a pesquisa segundo área do conhecimento (CNPq)
 - CAPES
 - Médias mensais dos valores despendidos, segundo instituições (CAPES)
 - FINEP
 - Dispendios em C&T, segundo instituições executoras (FINEP)
- 3) Dispendios do setor industrial
 - Dispendios em P&D e ACTC, nas empresas inovadoras (PINTEC)

Capítulo III

Indicadores de Input

- 1) Disponibilidade de RHCT
 - Tempo Médio de Estudos da População em idade ativa (PNAD)
 - Total de RHCT em 2005 (PNAD)
 - Total de RHCTo em termos de ocupação
 - Total de RHCTe em termos de educação
 - Total de RHCTn em termos de ocupação e educação
 - Crescimento dos RHCT (PNAD/IBGE)
 - RHCT sobre a PEA em 2005
- 2) Pessoal ocupado em P&D, nas Instituições de Pesquisa e Ensino e nas Instituições de Pesquisa
 - Nº de pessoas ocupadas em P&D, nos G.P. por categoria ocupacional e tipo de instituição (CNPq)
 - Nº de pesquisadores e doutores, por área do conhecimento (CNPq)
 - Nº de pesquisadores e doutores por instituição (CNPq)
 - Nº de docentes (pesquisadores) na pós-graduação, por área do conhecimento (CAPES)
 - Nº de docentes (pesquisadores) na pós-graduação, por natureza das instituições (CAPES)
 - Nº de matrículas na pós-graduação, por área do conhecimento (CAPES)
 - Nº de matrículas na pós-graduação, por natureza das instituições (CAPES)
- 3) Pessoal ocupado em P&D no Setor Produtivo
 - Nº de pessoas ocupadas nas atividades de P&D, nas empresas inovadoras (PINTEC/IBGE)
 - Nº de pessoas ocupadas nas atividades de P&D na indústria(RAIS)
- 4) Formação de RH em ensino superior
 - Nº de instituições de ensino superior e crescimento (INEP)
 - Crescimento dos cursos de graduação (INEP)
 - Nº de matrículas nos cursos de graduação, por área do conhecimento (INEP)
 - Nº de concluintes nos cursos de graduação, por área do conhecimento (INEP)

Quadro 1: Indicadores de Ciência e Tecnologia em Santa Catarina.

Elaboração própria.

Legenda: P.C. = Pesquisa de Campo e GP= Grupo de Pesquisa.

2 INSTITUIÇÕES E ATIVIDADES DE PESQUISA NO ESTADO DE SANTA CATARINA

2.1 INTRODUÇÃO

Procura-se neste capítulo identificar e analisar como as principais instituições de Ciência e Tecnologia do estado criam, absorvem e transmitem os conhecimentos e informações científicas e tecnológicas, gerados através de suas atividades de pesquisa. Além disso, procura-se compreender como a indústria catarinense, através de suas atividades inovativas e fontes de informações, vem criando e absorvendo competências que ampliam seus conhecimentos tecnológicos.

Para isto, este capítulo foi dividido em quatro seções, além desta primeira. Na segunda seção serão abordados os procedimentos metodológicos utilizados neste capítulo, bem como algumas das limitações decorrentes dos procedimentos e das fontes de informações aqui empregadas. Na terceira seção, são identificados aspectos como a localização, consolidação e especificidades das principais instituições responsáveis pela realização de ciência e tecnologia no estado de Santa Catarina. Na quarta seção, utilizando-se as informações do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da pesquisa de campo realizada para esta dissertação, analisam-se as características das atividades de pesquisa que proporcionam a criação, desenvolvimento e transferência de ciência e tecnologia no estado de Santa Catarina. Na quinta seção, analisa-se através das informações obtidas pela Pesquisa Indústria de Inovação Tecnológica (PINTEC/IBGE, 2003) como as empresas inovadoras catarinense desenvolvem e ampliam suas capacitações tecnológicas. Na última seção, apresentam-se as principais conclusões.

2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

As fontes de informação utilizadas neste capítulo estão associadas a duas bases de dados que se apresentam de certa forma correlacionadas: a do Diretório do Grupo de Pesquisa do CNPq e da pesquisa de campo realizada nos grupos deste diretório. Com estes elementos é possível a identificação das principais instituições de P&D do estado de Santa Catarina bem como de suas especificidades

Assim, são consideradas nesta pesquisa como as principais instituições de P&D no estado de Santa Catarina, aquelas apresentadas pela base de dados do Censo de 2004 do CNPq. A mencionada base reconhece em Santa Catarina 20 instituições de P&D, que se apresentam espalhadas em diferentes localidades do estado, sendo estas, responsáveis em grande parte pelos avanços científicos e tecnológicos de Santa Catarina.

Partindo da consulta a base de dados do CNPq, foi realizado um rápido levantamento²² sobre algumas especificidades das instituições identificadas (ano de fundação, categoria administrativa, número de pesquisadores, localização de suas sedes, entre outras), que foram posteriormente separadas em dois grandes grupos. O primeiro grupo foi denominado de “Instituições de Ensino e Pesquisa”, as instituições pertencentes a ele não apenas realizam atividades relacionadas à P&D, mas também são formadoras de recursos humanos em nível superior (ou seja, são as Universidades e Faculdades). O segundo grupo denominado de “Instituições de Pesquisa” caracteriza-se por se dedicar primordialmente às atividades de P&D, apesar de em alguns casos oferecer formas de aperfeiçoamento da mão-de-obra (para transmissão de alguns conhecimentos científicos e tecnológicos).

Depois de identificadas as principais instituições de P&D, procurou-se através das informações obtidas nos grupos de pesquisa do CNPq e da pesquisa de campo realizada nesta dissertação, caracterizar as especificidades do núcleo criativo do sistema catarinense de ciência e tecnologia.

A escolha do CNPq, como fonte de informações para esta dissertação, se deve, principalmente, ao fato de ser a principal agência do país destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica bem como a formação de recursos humanos para a pesquisa.

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 dos grupos nas bases correntes na datas de suas realizações (1993, 1995, 1997, 2000, 2002 e 2004). Somente a partir de 2002, foi incluída 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.

²² Esta rápida pesquisa foi estabelecida através do levantamento de informações sobre as referidas instituições, contidas, sobretudo, no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, em trabalhos já desenvolvidos ou orientados pelos professores e pesquisadores do Departamento de Ciências Econômicas da UFSC e de informações disponíveis nos *sites* da internet, de cada instituição.

As informações obtidas no Diretório dizem respeito aos recursos humanos que constituem os grupos, as linhas de pesquisa em andamento, as especialidades do conhecimento, os setores de aplicação envolvidos, padrões de interação com o setor produtivo e uma série de outras informações que serão utilizados no decorrer desta dissertação²³.

Apesar de existir uma série de possibilidades e dados dentro da base censitária do CNPq, houve a necessidade de se obter mais algumas informações para a melhor caracterização das atividades de pesquisa no sistema, como: nome das empresas que possuem interação com cada grupo, localização das mesmas, setor de atividade e os tipos de relacionamento existentes.

Inicialmente realizou-se uma consulta aos grupos de pesquisa na “busca textual de grupos certificados na base atual do diretório” do CNPq, utilizando como filtro o nome do grupo²⁴. De cada grupo foram extraídas, 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.

Em seguida, procurou-se obter informações mais específicas a respeito das atividades de pesquisa, das interações e de outras especificidades dos grupos de pesquisa catarinenses identificados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Para isso realizou-se uma pesquisa de campo, aplicando-se um questionário²⁵, nos grupos de pesquisa das principais instituições de ciência e tecnologia do estado de Santa Catarina²⁶.

A amostra para a pesquisa de campo foi estratificada por grandes áreas do conhecimento e pela instituição a qual pertencem os grupos, como demonstrado na tabela abaixo. O tamanho mínimo da amostra foi obtido através dos cálculos estatísticos que

²³ 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, 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.

²⁴ Um problema apresentado dentro 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.

²⁵ Sob o Anexo I.

²⁶ Este questionário foi elaborado a partir da leitura de uma grande literatura nacional e internacional sobre o assunto, e sobretudo nos Manuais da OCDE, de *Surveys* já realizados e que detenham alguns aspectos relacionados com o tema.

definem um erro amostral tolerável de 10% e um intervalo de confiança de 95%, chegando assim ao resultado de 91 grupos de pesquisa, que divididos de acordo com o percentual que cada grande área do conhecimento assume em relação ao total de grupo²⁷, perfazem o total de grupos a serem entrevistados por grande área do conhecimento, como demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 1 - Amostra estratificada segundo área do conhecimento e instituições, do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq

| Grandes Áreas do Conhecimento | Total de Grupos | N de grupos da amostra |
|-------------------------------|-----------------|------------------------|
| Ciências Agrárias | 71 | 6 |
| Ciências Biológicas | 84 | 8 |
| Ciências da Saúde | 136 | 12 |
| Ciências Exatas e da Terra | 82 | 7 |
| Ciências Humanas | 197 | 18 |
| Ciências Sociais Aplicadas | 150 | 14 |
| Engenharias | 209 | 19 |
| Linguística, Letras e Artes | 67 | 6 |
| Total | 996 | 91 |

Fonte: CNPq, de acordo com os procedimentos metodológicos utilizados por Campos e Nicolau (2003).
Elaboração: Própria.

No entanto, cumpre salientar, que devido à falta de recursos, os grupos de pesquisas entrevistados ficaram restritos às seguintes instituições: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Universidade Regional de Blumenau (FURB), Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e o Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina (CEFET/SC).

Portanto, apesar da escolha do grupo ter sido realizada de forma aleatória, os grupos entrevistados são apenas aqueles referentes às maiores e principais instituições científicas e tecnológicas no estado.

Tabela 2 - Amostra estratificada segundo área do conhecimento e instituições, do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq

²⁷ Devido à observação que algumas áreas do conhecimento apresentavam uma maior variedade relacionadas as sub-áreas do conhecimento, o número amostral dos grupos selecionados para integrar a pesquisa de campo, difere um pouco da amostra apresentada na tabela 1.

| Grande Área do Conhecimento | Número de grupos entrevistados por instituições | | | | | | | | Total |
|-----------------------------|---|---------|----------|------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | UFSC | UNIVALI | UNIVILLE | FURB | EPAGRI | SENAI | CEFET | UDESC | |
| C. Agrárias | 2 | 1 | - | 1 | 2 | - | - | 1 | 7 |
| C. Biológicas | 4 | 2 | 1 | 1 | | | - | 1 | 9 |
| C. da Saúde | 6 | 3 | 2 | 1 | - | - | - | 2 | 14 |
| C. Exatas e da Terra | 2 | 3 | 1 | - | | | - | 2 | 8 |
| C. Humanas | 7 | 2 | 2 | 1 | - | - | - | 4 | 16 |
| C. Sociais Aplicadas | 7 | 3 | - | 1 | - | - | - | - | 11 |
| Engenharias | 9 | - | 1 | 1 | - | 2 | 1 | 8 | 22 |
| Ling. Letras e Artes | 2 | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 4 |
| Total | 39 | 14 | 8 | 7 | 2 | 2 | 1 | 18 | 91 |

Fonte: Elaboração própria, com base na pesquisa de campo (2007).

Com relação ao questionário utilizado na pesquisa de campo, cabe evidenciar que este busca captar um conjunto de informações relacionadas ao perfil dos grupos entrevistados bem como aspectos relacionados à criação e desenvolvimento das atividades científicas e tecnológicas realizadas pelos grupos. Outras informações que abrangem este questionário referem-se às interações dos grupos de pesquisa com empresas e instituições, e a forma pela qual são transferidas as informações e os conhecimentos científicos e tecnológicos dos grupos de pesquisa em suas relações com as empresas produtivas.

É importante destacar que a aplicação destes questionários acabou por revelar algumas limitações importantes da base de dados do CNPq, além daquelas já referenciadas em outros trabalhos acadêmicos²⁸, entre as quais deve-se destacar:

- O fato de muitos grupos, mesmos aqueles que são frequentemente atualizados no Diretório, se mostrarem inativos do ponto de vista da realização das atividades científicas e tecnológicas. Assim, esses grupos se encontram sem realizar suas reais atividades, sendo atualizados apenas para a obtenção de bolsas de pesquisas e para participarem dos editais de pesquisa abertos pelo CNPq.
- Outra limitação observada está associada ao fato de que nos institutos de pesquisa, de um modo geral, os grupos relacionados no Diretório de Pesquisa do CNPq não parecem refletir as reais atividades de pesquisa das instituições, como observado: na EPAGRI, no SENAI e no CERTI, que estão mais bem formalizadas no organograma da instituição.

²⁸ Como aqueles identificados na pesquisa de RIGHI (2005), que como a autora referência está associada ao: cadastro voluntário realizado pelos grupos de pesquisa, a dupla contagem referente aos números de pesquisadores, estudantes, publicações e outras, e falta de critérios mais bem definidos para auxiliar as respostas dos grupos na atualização de seus cadastros.

- Não há registro da data em que ocorreram as atividades e relações do grupo. Casos como antigas relações do grupo com outras empresas e instituições permanecem na base de dados, ainda que tais relações não mais ocorram.

Para compreender como as empresas catarinenses desenvolvem suas capacitações tecnológicas, foi utilizado através da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica PINTEC/IBGE, 2003, um conjunto informações a respeito das atividades inovativas e das fontes de informação utilizadas pelas empresas que implementaram inovações.

2.3 ORIGEM E FORMAÇÃO DAS PRINCIPAIS INSTITUIÇÕES DE C&T DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Esta subseção foi dividida em duas partes: na primeira seção busca-se analisar as principais instituições do estado que, além de realizarem atividades relacionadas a P&D, são também formadoras de recursos humanos em nível de graduação (“Instituições de Pesquisa e Ensino”).

Na segunda seção são descritas e analisadas as principais instituições do estado que se dedicam à pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico propriamente dito (“Instituições de Pesquisa”).

2.3.1 Instituições de Pesquisa e Ensino

De acordo com as informações do CNPq, observam-se 16 instituições no estado de Santa Catarina, que além de realizarem pesquisa, também são formadoras de RH em nível de graduação. Ao analisar as Instituições de Pesquisa e Ensino em Santa Catarina, pode-se perceber que a consolidação destas, ocorreu no estado no decorrer da década de 60, na qual foram criadas 11 das 16 instituições observadas (ver quadro abaixo).

Todavia, cabe destacar que por um longo período tais instituições se dedicavam quase exclusivamente à formação de recursos humanos e não à pesquisa e desenvolvimento científicos e tecnológicos, fato esse que só veio a se intensificar em períodos mais recentes, sobretudo a partir da metade da década de 90²⁹.

Com isso, apesar da construção do sistema científico e tecnológico catarinense ter iniciado no decorrer dos anos 60, ficou limitado por um grande período de tempo apenas a

²⁹ Ao fazer uma rápida consulta da base de dados do CNPq, pode-se perceber que grande parte dos grupos de pesquisa foram constituídos principalmente durante a década de 90, e em anos mais recentes.

formação de recursos humanos. Neste sentido, observa-se ainda, que algumas das instituições que hoje são caracterizadas por dedicar-se a P&D e a formação de RH em nível superior no estado iniciaram suas atividades de formação de recursos humanos com somente alguns cursos de graduação, ou até mesmo, como no caso do SENAI e CEFET, apenas com alguns cursos técnicos, situação que foi mudando gradativamente durante os anos³⁰.

No entanto, isto não significa de forma alguma que o desenvolvimento na década de 60 não tenha sido importante, muito pelo contrário, tal peculiaridade indica apenas que o sistema científico e tecnológico catarinense foi resultado do desdobramento de atividades de ensino e que essa estrutura serviu de base para o desenvolvimento institucional da pesquisa em Santa Catarina no decorrer das três décadas seguintes.

No que se refere aos esforços envolvidos para a consolidação deste aparato institucional, desde o início da década de 60 até os dias de hoje, cabe ressaltar tanto a esfera pública em suas três dimensões (Federal, Estadual e Municipal) como também a esfera privada.

Os esforços municipais estão relacionados, sobretudo à criação das seguintes instituições: UNIVALI, UNIVILLE, UNIDAVI, UNIPLAC, UNERJ, FURB, UNISUL e UNESC, sendo que algumas destas com o passar do tempo deixaram de ser instituições municipais³¹, se tornando instituições privadas, o que lhes deu nova dinâmica e intensidade de investimentos.

Em relação aos governos Federais e Estaduais, destaca-se a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC), que até hoje continuam como entidades públicas (federal e estadual) e gratuitas.

Ao observar a localização das instituições de pesquisa e ensino no estado catarinense, pode-se perceber que a grande maioria destas encontra-se localizadas em mais de uma cidade no estado, com exceção da UFSC, FURB, UNIDAVI e UNERJ.

³⁰ O crescimento das instituições de ensino superior no Estado, bem como de seus cursos, serão vistos de modo mais detalhado no capítulo seguinte deste trabalho.

³¹ Criadas através de decretos municipais, mas não são públicas.

Quadro 2 - Principais Instituições de Pesquisa e Ensino do estado de Santa Catarina.

| Instituições de C&T e formadoras de recursos humanos | Ano de Fundação | Cidades na quais detém suas sedes, atualmente | Características |
|--|-----------------|--|--|
| Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) | 1954 | 32 Unidades distribuídas em todo o estado | Instituição privada sem fins lucrativos, vinculada ao sistema FIESC que recentemente vem desenvolvendo atividades ligadas de P&D, e à formação de recursos humanos de nível superior. |
| Centro Federal de Educação Tecnológica de SC (CEFET-SC) | 1965 | Florianópolis, São José, Jaraguá do Sul e Chapecó. | Instituição federal, e gratuita, que atualmente vem formando recursos de nível superior, e que segundo dados do CNPq possuem pouco mais de 20 pesquisadores que atuam em mais de 12 linhas de pesquisa. |
| Sociedade Educacional de Santa Catarina (SOCIESC) | 1985 | Joinville, São Bento do Sul, Curitiba, Florianópolis e Itajaí | Instituição privada, que tem o começo de sua história associada à Fundação Tupy, hoje além de formadora de recursos humanos de nível superior, possui 11 pesquisadores que atuam em mais de 18 linhas de pesquisa associadas exclusivamente a engenharia (Censo 2004 do CNPq). |
| Universidade Regional de Blumenau (FURB) | 1969 | Blumenau | Instituição municipal, porém não gratuita, formadora de recursos humanos em nível de graduação e pós-graduação, que segundo o Censo 2004 do CNPq detém mais de 490 pesquisadores atuando em 319 linhas de pesquisas em todas as grandes áreas do conhecimento. |
| Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) | 1965 | Lages, Joinville, Chapecó, Palmitos, Pinhalzinho e Florianópolis | Instituição estadual, e gratuita, que de acordo com as informações retiradas do Censo 2004 do CNPq, possui mais de 500 pesquisadores que trabalham em 275 linhas de pesquisa nas mais diferentes áreas do conhecimento. |
| Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) | 1960 | Florianópolis | Instituição federal, e gratuita, que segundo o Censo 2004 do CNPq, possui a grande maioria dos pesquisadores (2.598) do estado, no qual estes trabalham em mais de 1.500 linhas de pesquisa espalhadas em todas as áreas do conhecimento. |
| Universidade do Contestado (UNC) | 1994 | Caçador, Concórdia, Canoinhas, Curitiba e Mafra | Instituição privada, que segundo informações do Censo 2004 do CNPq, desenvolve pesquisa em mais de 50 linhas diferentes, contando ainda, com 185 pesquisadores espalhados em todas as grandes áreas do conhecimento. |
| Centro Universitário de Jaraguá do Sul (UNERJ) | 1976 | Jaraguá do Sul | Instituição privada, constituída através de esforços que envolveram e esfera municipal, privada e até mesmo religiosa. De acordo com o Censo 2004, a UNERJ conta mais de 20 pesquisadores que atuam em 12 linhas de pesquisa. |
| Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina (UNESC) | 1968 | Criciúma, Araranguá, Turvo, Orleans e Urussanga | Instituição municipal, porém não gratuita, que conforme o Censo de 2004 do CNPq, detém 225 pesquisadores que trabalham em mais de 120 linhas de pesquisa, dispostas nas mais diferentes áreas do conhecimento. |
| Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI) | 1967 | Rio do Sul | Instituição privada, criada através de esforços que envolveram a esfera privada e municipal e, que conforme as informações do Censo 2004 do CNPq, detém 25 pesquisadores envolvidos em nove linhas de pesquisa. |
| Universidade do Planalto catarinense (UNIPLAC) | 1966 | Lages, São Joaquim, Otacílio Costa, Campo Belo do Sul, Urubici, Florianópolis | Instituição privada, constituída através forte apoio municipal, e que segundo o Censo de 2004 do CNPq, conta com 44 pesquisadores que desenvolvem trabalhos em mais de 25 linhas diferentes de pesquisa. |
| Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) | 1964 | Palhoça, Florianópolis, Araranguá e Tubarão | Instituição municipal, porém não gratuita, que de acordo com os dados do Censo 2004 do CNPq, dispõe de pouco mais de 100 pesquisadores, que atuam em mais de 38 diferentes linhas de pesquisa. |
| Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). | 1968 | Itajaí, Biguaçu, São José, Baln. Camboriú e Baln. Piçarras, Tijucas e Florianópolis. | Instituição privada, criada através de intensos esforços que envolveram a esfera privada e municipal e, que conforme as informações do Censo 2004 do CNPq, detém o segundo maior contingente de pesquisadores (776) e linhas de pesquisa (363) do estado. |

continua

continuação

| | | | |
|---|------|--|---|
| Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) | 1965 | Joinville e São Bento do Sul | Instituição privada, que surgiu através da sinergia dos esforços municipais e privada, e que segundo informações do Censo 2004 do CNPq, detém 198 pesquisadores que atuam em mais de 100 linhas de pesquisa. |
| Universidade Comunitária Regional de Chapecó (UNOCHAPECO) | 1970 | Chapecó, São Lourenço do Oeste, Xaxim e Palmitos | Instituição privada, construída através de apoios estadual e principalmente municipal e privada, e que conforme o dado obtido através do Censo 2004 do CNPq, detém pouco mais de 300 pesquisadores que trabalham em mais de 150 linhas de pesquisa. |
| Universidade do Oeste de Santa Catarina | 1978 | Joaçaba, São Miguel do Oeste, Videira e Xanxerê | Instituição privada, constituída através da unificação de algumas instituições de ensino superior da região, e que de acordo com o CNPq, possui mais de 350 pesquisadores, que atuam 13 linhas de pesquisas. |

Fonte: Censo 2004 do CNPq, e *sites* das referidas instituições.

Elaboração: Própria.

De maneira sucinta pode-se perceber que o sistema científico e tecnológico do estado de Santa Catarina, segundo as principais instituições de pesquisa C&T e formadoras RH em nível de graduação, começou a ser criado através de esforços públicos e privados no decorrer da década de 60, com a instalação de diversos institutos de ensino superior, que em um primeiro momento destinaram seus esforços para formação de recursos humanos mais capacitados e a partir dos anos 90 intensificam suas atividade relacionadas à pesquisa e desenvolvimento científico propriamente ditos.

Já em relação à localização destas instituições, verifica-se uma situação de expressiva concentração na capital do estado, principalmente se o critério utilizado for o número de pesquisadores, de grupos de pesquisa, linhas de pesquisa e outros. Neste sentido, destaca-se que tal concentração no estado, ou mais especificamente em Florianópolis, está em grande parte associado ao tamanho e a única localização da maior instituição de pesquisa de Santa Catarina é a UFSC.

2.3.2 Instituições Pesquisa

As instituições aqui apresentadas foram criadas sobre uma ótica totalmente distinta daquelas vistas anteriormente. Diferentes das instituições da subseção anterior, que foram criadas prioritariamente com o objetivo de formar recursos humanos em nível de graduação e posteriormente começaram a realizar P&D, as instituições desta subseção já foram criadas com o intuito de realizarem pesquisas científicas e tecnológicas e apenas em alguns casos realizarem a transmissão destes conhecimentos adquiridos, através de cursos e treinamento da mão-de-obra empregada nos setores primários, secundários e terciários.

Entre as principais instituições voltadas à pesquisa no estado de Santa Catarina, estão duas empresas públicas voltadas à pesquisa agropecuária (a EPAGRI de nível estadual e EMBRAPA de nível federal) e uma instituição privada sem fins lucrativos, voltada à pesquisa industrial (CERTI). A primeira instituição a ser criada foi a EMBRAPA (1975), seguida da EPAGRI³² (1991) e da Fundação CERTI (1984).

No que se refere à localização destas instituições, verifica-se certa dispersão, que até certo ponto segue as especialidades produtivas de cada região. Assim sendo, observa-se a EPAGRI com unidades distribuídas em todo o estado, segundo as especialidades de cada região, e a EMBRAPA com sua unidade em Concórdia, região a qual detém certas especializações nas áreas relacionadas à pecuária, a agricultura e a fabricação de produtos alimentícios.

Um aspecto interessante em relação ao CERTI, diz respeito às interações com o setor produtivo, no qual é possível identificar que muitas dessas ocorrem com empresas com sedes em outros estados, sugerindo desta forma, que a competência e excelência em P&D desta instituição é mais importante que a proximidade geográfica.

³² Apesar da EPAGRI ter sido criada apenas em 1991, já existiam em Santa Catarina outros institutos de pesquisa agropecuária no Estado, que a partir de desta data foram unificados e constituíram o que hoje é conhecido como EPAGRI. No entanto deve-se ressaltar que esta unificação impulsionou sensivelmente a pesquisa e desenvolvimento realizado por essa instituição no decorrer da década de 90 até os dias de hoje.

Quadro 3 - Principais instituições de voltadas às atividades científicas e tecnológicas no estado de Santa Catarina

| Instituições voltadas a C&T | Ano de Fundação | Cidades na quais detém suas sedes, atualmente | Características |
|--|-----------------|---|--|
| Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) | 1991 | Mais de 40 unidades distribuídas em todo o estado | Instituição pública de nível estadual, criada a partir de uma profunda reforma administrativa promovida pelo governo estadual, que fundiu em uma só empresa outras instituições de pesquisa agropecuária. A Epagri hoje é conhecida como uma das principais instituições do estado, contando com mais de 300 empregados com graduação, 201 com mestrado e 63 com doutorados, espalhadas nas funções de técnicos, administrativos e pesquisadores. |
| Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/SC (EMBRAPA suínos e aves) | 1975 | Concórdia | Empresa pública de nível federal com atuação em todo território nacional em sua especialização (suínos e aves) e que tem instalado no estado uma de suas mais de 30 unidades de pesquisa agropecuária. A EMBRAPA catarinense, mais conhecida como EMBRAPA Suíno e Aves, foi responsável, segundo a pesquisa realizada pela mesma, por 40% e 21% respectivamente dos progressos tecnológico totais da suinocultura e avicultura brasileira. |
| Fundação Centros de Referências em Tecnologias Inovadoras (CERTI) | 1984 | Florianópolis | Instituição privada e sem fins lucrativos, voltada à pesquisa e desenvolvimento tecnológico, com foco na inovação em negócios, produtos e serviços no segmento de tecnologia da informação, e que tem sua história relativamente associada à UFSC. Esta instituição é conhecida nacional e internacionalmente, por projetos como a urna eletrônica brasileira, e pela excelência de seus pesquisadores, que segundo os dados do Censo 2004 do CNPq, somam mais 50 pesquisadores. |

Fonte: Censo 2004 do CNPq, e *sites* das referidas instituições.

Elaboração: Própria.

2.4 CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SANTA CATARINA: UMA ANÁLISE COM BASE NOS DADOS DO DIRETÓRIO DO GRUPO DE PESQUISA E AS ATIVIDADES DOS GRUPOS DE PESQUISA EM SC

No intuito de buscar uma melhor compreensão sobre a criação, desenvolvimento e transferência dos conhecimentos científicos e tecnológicos no estado de Santa Catarina, foram utilizadas as informações do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e de uma pesquisa de campo específica sobre a atividade destes grupos em Santa Catarina.

Partindo destas informações esta seção foi dividida em quatro partes. Na primeira foram abordados e discutidos os aspectos relacionados à área de conhecimento e instituições às quais os grupos de pesquisas estão vinculados.

Na segunda parte deste capítulo foram analisadas as formas e as características de criação e desenvolvimento dos conhecimentos científicos e tecnológicos nos grupos de pesquisa catarinense, identificando aspectos como: o grau de frequência dos tipos de P&D, os tipos de atividades de ciência e tecnologia, os objetivos daquelas atividades e a importância atribuída pelos grupos de pesquisa às relações com outros agentes para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas.

Na terceira parte, que se apresenta dividida em duas subseções, foram analisadas em primeiro lugar as relações dos grupos de pesquisas com instituições e, posteriormente, de forma mais específica e detalhada, as relações dos grupos de pesquisa com as empresas produtivas.

Na quarta parte foram observadas as formas que os grupos de pesquisa utilizam para proteger seus conhecimentos e informações, bem como o grau de importância atribuído pelos grupos as diferentes fontes de financiamento.

2.4.1 Área de conhecimento e instituições dos grupos de pesquisa

De acordo com os dados do CNPq referente ao ano de 2004, existiam no estado de Santa Catarina 996 grupos de pesquisa distribuídos nas mais diferentes áreas do conhecimento, o que representa aproximadamente de 22% do total dos grupos de pesquisa da região sul e pouco mais de 5% do total no país. No *ranking* dos estados com maior número de grupos de pesquisa, Santa Catarina se encontra em sexto lugar, atrás apenas dos estados de São Paulo (com 5.541 grupos), Rio de Janeiro (com 2.786 grupos), Rio Grande do Sul (com 2.702 grupos), Minas Gerais (com 1.694 grupos) e Paraná (com 1.512 grupos).

Quando a análise focaliza as grandes áreas do conhecimento nota-se que no estado de Santa Catarina existe predominância dos grupos relacionados às engenharias (21% do total com 206 grupos), seguido dos grupos na área de ciências humanas (com 20% ou 197 grupos) e na de ciências sociais aplicadas (com 15% ou 150 grupos) que juntos representam 56% dos grupos de pesquisa catarinense.

A distribuição relativa aos grupos de pesquisa de Santa Catarina, segundo as grandes áreas do conhecimento, configura-se de forma bastante diferente do panorama geral brasileiro, que apresenta na área das ciências da saúde 17% do total de grupos de pesquisa, somando 3.371 grupos; nas ciências humanas 16% (3.088 grupos) e na área da engenharia 15% (2.826 grupos). Contudo, deve-se ressaltar que apesar do Brasil também apresentar certa

concentração em determinadas áreas do conhecimento, estas se configuram de forma bem menos representativas do que as concentrações existentes em Santa Catarina.

Esta alta representatividade que determinadas áreas do conhecimento possuem no estado catarinense é contrabalanceada pela baixa expressão nos grupos relacionados às ciências agrárias, biológicas e exatas e da terra, que representam aproximadamente de 7,1%, 8,4% e 8,2% do total de grupos em Santa Catarina. Esta análise, feita em âmbito nacional, com base nas mesmas grandes áreas, aponta uma considerável diferença, trazendo um percentual muito mais significativo em relação ao total, sendo estes de: 10,25% nas ciências agrárias, 13,15% nas ciências biológicas e 12,60% nas ciências exatas e da terra.

Ao observar a distribuição percentual dos grupos de pesquisas em relação às grandes áreas do conhecimento em Santa Catarina e no Brasil, percebe-se que no país esta distribuição é significativamente mais homogênea entre as áreas do conhecimento do que no estado catarinense³³. Fica, portanto evidenciada uma forte característica do estado de Santa Catarina que é a expressiva concentração no número de grupos nas áreas de engenharias, ciências humanas e sociais aplicadas.

Tabela 3 - Distribuição dos grupos de pesquisa em Santa Catarina e no Brasil, de acordo com as grandes áreas de conhecimento, 2004

| Grande Área de Conhecimento | Número de Grupos Segundo CNPq | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| | Santa Catarina | | Brasil | |
| | Número de Grupo | % em relação ao Total no Estado | Número de Grupo | % em relação ao Total no País |
| Ciências Agrárias | 71 | 7,13 | 1.997 | 10,26 |
| Ciências Biológicas | 84 | 8,43 | 2.561 | 13,15 |
| Ciências da Saúde | 136 | 13,65 | 3.371 | 17,31 |
| Ciências Exatas e da Terra | 82 | 8,23 | 2.454 | 12,60 |
| Ciências Humanas | 197 | 19,78 | 3.088 | 15,86 |
| Ciências Sociais Aplicadas | 150 | 15,06 | 2.120 | 10,89 |
| Engenharias | 209 | 20,98 | 2.826 | 14,51 |
| Linguística, Letras e Artes | 67 | 6,73 | 1.053 | 5,41 |
| Total | 996 | 100,00 | 19.470 | 100,00 |

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

Elaboração: Própria.

De um modo geral, percebe-se que os grupos de pesquisa catarinense apresentam-se de maneira muito concentrada entre as instituições do estado, destacando-se a participação da UFSC com aproximadamente 40% do total de grupos. A relevância dessa instituição se

³³ Tal fato pode ser evidenciado ainda, pela expressiva diferença na variância percentual dos grupos de pesquisa, segundo as áreas do conhecimento, sendo que no Brasil a variância é igual a 13, enquanto que no Estado Santa Catarina esta é igual a 32, ou seja, quase três vezes a brasileira.

torna mais clara quando o número de grupos de pesquisa é desagregado por área do conhecimento. Neste sentido, nota-se a forte participação da UFSC, sobretudo, nas áreas das ciências exatas e da terra (com 51% dos grupos de pesquisa do estado), engenharia (com 45% dos grupos de pesquisa do estado), biológicas (com 42% dos grupos de pesquisa do estado), humanas (com 41% dos grupos de pesquisa do estado).

Em relação às outras instituições, cabe salientar a participação da UNIVALI, UDESC e FURB que representam juntas 30% do total de grupos no estado. Na UNIVALI as áreas que se destacam ficam por conta das ciências humanas (com 26 grupos) e sociais aplicadas (com 33 grupos), enquanto na UDESC são as áreas da engenharia (com 22 grupos) e ciências humanas (com 18 grupos), e na FURB são as áreas de ciências sociais aplicadas (com 26 grupos) e da saúde (com 19 grupos).

Tabela 4 - Distribuição dos grupos de pesquisa em Santa Catarina e no Brasil, de acordo com a instituição e as grandes áreas do conhecimento, 2004

| Instituição | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|--------------|------|-------|-------|----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| UFSC | 26 | 35 | 51 | 42 | 81 | 43 | 94 | 26 | 398 |
| UNIVALI | 1 | 9 | 14 | 10 | 26 | 33 | 12 | 4 | 109 |
| UDESC | 7 | 2 | 11 | 4 | 18 | 16 | 22 | 18 | 98 |
| FURB | 3 | 11 | 19 | 12 | 12 | 21 | 15 | 2 | 95 |
| UNOESC | 3 | 4 | 4 | 3 | 14 | 10 | 6 | 5 | 49 |
| UNIVILLE | 1 | 4 | 12 | 3 | 6 | 2 | 10 | 5 | 43 |
| UNESC | 0 | 7 | 7 | 0 | 11 | 2 | 10 | 1 | 38 |
| UNISUL | 3 | 5 | 6 | 3 | 5 | 4 | 9 | 3 | 38 |
| UNOCHAPECO | 2 | 2 | 3 | 4 | 11 | 6 | 6 | 1 | 35 |
| UNC | 4 | 1 | 4 | 1 | 6 | 3 | 2 | 2 | 23 |
| EPAGRI | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 19 |
| UNIPLAC | 0 | 2 | 5 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 13 |
| CERTI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 8 | 0 | 12 |
| UNIDAVI | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| CEFET/SC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| SOCIESC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Outras inst. | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 11 |
| Total | 71 | 84 | 136 | 82 | 197 | 150 | 209 | 67 | 996 |

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

Elaboração: Própria.

Portanto os grupos catarinenses se apresentam concentrados em quatro instituições, sendo três destas públicas (UFSC, UDESC e FURB) e uma privada (UNIVALI), que juntas perfazem mais de 70% do total de grupos presentes no estado.

2.4.2 Criação e desenvolvimento de ciência e tecnologia nos grupos de pesquisa

Na tentativa de identificar os tipos, as atividades e os objetivos dos grupos de pesquisas catarinenses, segundo as grandes áreas do conhecimento, utilizaram-se as informações obtidas na pesquisa de campo.³⁴

Tal pesquisa de campo parte das recomendações propostas pelo Manual de Frascati (2002), que recomenda a diferenciação da P&D a partir de três dimensões: pesquisa básica e aplicada e desenvolvimento experimental. Assim, a pesquisa básica deve ser entendida com uma ampliação do conhecimento genérico e/ou um melhor entendimento das fundações, fenômenos e fatos observáveis, sem qualquer aplicação particular ou uso imediato. A pesquisa aplicada deve ser compreendida como uma investigação para adquirir novos conhecimentos através de aplicações direcionadas a um objetivo ou prática específica. Já o desenvolvimento experimental, pode refere-se ao uso sistemático dos conhecimentos gerados pela pesquisa e experiência prática que orientam a produção e geração de novos produtos, processo, sistemas e serviços.

A partir destas definições nota-se que nas grandes áreas do conhecimento são realizados os três tipos de atividades de P&D, com exceção das lingüísticas, letras e artes (onde as atividades se concentram unicamente em pesquisa básica e aplicada), no entanto, com freqüências bastante diferentes.

A pesquisa básica se apresenta de forma mais constante nas áreas das ciências biológicas (0.94), humanas (0.81), sociais aplicadas (0.73) e lingüísticas, letras e artes (1.00), do que em áreas como engenharia (0.48) e a ciências agrárias (0.43), o que está associado às dinâmicas específica de cada área do conhecimento. Muitas não têm a preocupação de desenvolver novos produtos e processos, sendo que sua contribuição para o desenvolvimento científico e tecnológico se restringe muito mais à ampliação do conhecimento genérico, sem nenhuma aplicação ou uso imediato, ou ainda, à obtenção de novos conhecimentos. A presença de graus de freqüência diferenciados da pesquisa básica num espectro amplo de grandes áreas de conhecimento, sugere que o sistema de ciência e tecnologia catarinense possui condições de desenvolvimento de pesquisa básica que pode ter efeito importante sobre os demais tipos de pesquisa realizada dentro do sistema. Ainda que este trabalho não tenha avaliado as relações entre os diversos tipos de pesquisa, parte da intensidade com que se

³⁴ Como evidenciado nos aspectos metodológicos deste capítulo, as informações obtidas na pesquisa de campo se referem ao conjunto dos grupos das principais instituições catarinense como definido na amostra.

realiza a pesquisa aplicada pode ser resultado dos estímulos advindos da realização de pesquisa básica.

A pesquisa aplicada é frequentemente realizada em todas as áreas do conhecimento, sobretudo nas ciências exatas e da terra (1.00), engenharias (1.00) e lingüísticas, letras e artes (1.00). Esta expressiva dedicação dos grupos a este tipo de pesquisa tem importantes reflexos no contexto científico e tecnológico do estado, tendo em vista que a mesma tem impactos imediatos sobre os processos inovadores locais (Manual de Frascati, 2002).

No que se refere ao desenvolvimento experimental, destacam-se as áreas das engenharias, e em menor expressão as ciências da saúde (principalmente em virtude das áreas relacionadas à farmácia) e das exatas e da terra, que detém índices de freqüência de respectivamente 0.86, 0.61 e 0.56. Em contrapartida a estes índices, verifica-se a existência de áreas, na qual o desenvolvimento experimental é expressivamente baixo, como por exemplo, nas áreas das ciências humanas e lingüísticas, letras e artes.

Tabela 5 - Freqüência dos tipos de pesquisa, realizados pelos grupos catarinenses nos últimos três anos, segundo as grandes áreas do conhecimento

| Grande área do conhecimento | Pesquisa Básica | Pesquisa Aplicada | Desenvolvimento Experimental |
|-----------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|
| | Índice ³⁵ | Índice | Índice |
| C. Agrárias | 0.43 | 0.71 | 0.43 |
| C. Biológicas | 0.94 | 0.67 | 0.44 |
| C. Saúde | 0.68 | 0.93 | 0.61 |
| C. Exatas e da Terra | 0.69 | 1.00 | 0.56 |
| C. Humanas | 0.81 | 0.81 | 0.19 |
| C. Sociais Aplicadas | 0.73 | 0.77 | 0.50 |
| Engenharias | 0.48 | 1.00 | 0.86 |
| Ling., Letras e Artes | 1.00 | 1.00 | 0.00 |

(1) Índice = $(0 \cdot N^\circ \text{ Não Realiza} + 0,5 \cdot N^\circ \text{ Realiza Eventualmente} + 1 \cdot N^\circ \text{ Frequentemente}) / (N^\circ \text{ Total de grupos})$
 Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria, segundo recomendações do Manual de Frascati (2002).

Considerando, portanto, os tipos de pesquisa realizados pelos grupos das instituições do sistema de ciência e tecnologia catarinense pode-se concluir que no sistema estadual se realizam pesquisas nas diversas áreas de conhecimento com ênfase nas pesquisas básica e aplicada, sugerindo uma produção endógena de conhecimento bastante diversificada, bem como fortes relações (se considerada a intensidade com que são realizadas as pesquisas

³⁵ Quanto mais perto de 1 (um) for o índice, mais freqüente é a pesquisa, e assim, quanto mais perto de 0 (zero) mais ocasional é esta.

básicas e aplicada por grande área de conhecimento) entre produção do conhecimento e utilização específica do mesmo para uso imediato.

A pesquisa de campo procurou avaliar de forma mais detalhada as características do trabalho de pesquisa nos grupos, incluindo no questionário da pesquisa de campo uma pergunta sobre as atividades de pesquisa que o grupo realizava, como por exemplo, se estudos científicos para formulação de teorias, se engenharia reversa, se prospecção tecnológica, ou se treinamento de pessoal, entre outros aspectos.

Verificou-se que a grande maioria dos grupos realizou mais de uma atividade durante os últimos três anos, com destaque para os grupos das áreas de engenharia, ciências da saúde e humanas.

Ainda no que tange as atividades realizadas pelos grupos de pesquisas segundo as áreas do conhecimento, notou-se, sobretudo, nas áreas das ciências biológicas, humanas, sociais aplicadas e lingüísticas, letras e artes, que as principais atividades dos grupos foram os estudos voltados à formulação de teses, hipóteses, teorias, leis, estudos científicos para uso não imediato dos resultados (o que corresponde grosso modo à pesquisa básica) e ao treinamento de pessoal. Tais atividades correspondem juntas, dentro das grandes áreas do conhecimento acima apontadas, por respectivamente, 74%, 49% e 61% do total de atividades realizadas por estas áreas.

Já nos grupos de engenharia, observou-se que grande parte das atividades estava voltada aos usos imediatos de resultados, sendo que apenas três grupos indicaram que realizam estudos científicos sem uso imediato dos resultados. Dentro desta área, destacam-se também as atividades relacionadas ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos que juntos correspondem 48% das atividades realizadas pelos grupos de engenharia (o que corresponde a grosso modo à pesquisa aplicada ou desenvolvimento experimental).

Em relação às outras áreas do conhecimento (ciências agrárias, biológicas, saúde e exatas e da terra), ressalta-se a participação das atividades relacionadas ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos, fundamentalmente na área da saúde e também do treinamento de pessoal com exceção das ciências exatas e da terra.

Essa variedade de atividades realizadas pelos grupos sugere a presença no sistema de uma grande gama de competências em pesquisa. A presença de grupos de pesquisa em todas as grandes áreas do conhecimento, e a realização de todos os tipos de pesquisa, seja básica, aplicada e desenvolvimento experimental, somam-se a realização de diversas atividades de pesquisa. Esses aspectos indicam que além da capacidade endógena de geração de conhecimento, que se reflete na interação entre pesquisas básica e aplicada, há também

uma variedade de competências agrupadas em torno de três grandes tipos: a) estudos científicos, de uso imediato ou não, b) desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos, e c) apoio à atividade produtiva como a realização de ensaios e testes e treinamento de pessoal.

Tabela 6 - Número de atividades realizadas pelos grupos de pesquisa em Santa Catarina nos últimos três anos, por grandes áreas do conhecimento

| Atividade de realizadas pelos grupos | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|--|------|-------|-------|----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| Estudos voltados à formulação e testes, de hipóteses, teorias e leis | 1 | 5 | 5 | 1 | 9 | 0 | 5 | 1 | 27 |
| Estudos científicos para uso imediato dos resultados | 4 | 3 | 8 | 6 | 4 | 0 | 19 | 1 | 45 |
| Estudos científicos na área das ciências humanas, sociais aplicadas e outras, para uso não imediato dos resultados | 1 | 0 | 1 | 2 | 12 | 7 | 0 | 4 | 27 |
| Desenvolvimento de novos produtos | 2 | 5 | 5 | 3 | 1 | 2 | 16 | 1 | 35 |
| Aperfeiçoamento de produtos já existentes | 1 | 2 | 4 | 4 | 0 | 2 | 15 | 0 | 28 |
| Desenvolvimento de novos processos | 4 | 6 | 5 | 4 | 2 | 3 | 13 | 1 | 38 |
| Aperfeiçoamento de processos já existentes | 3 | 3 | 8 | 5 | 4 | 3 | 15 | 1 | 42 |
| Engenharia reversa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Prospecção tecnológica | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 7 |
| Assistência técnica | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 | 8 |
| Certificações, selos e outros | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Ensaio e testes | 2 | 6 | 4 | 6 | 0 | 1 | 10 | 0 | 29 |
| Treinamento de pessoal | 5 | 6 | 10 | 2 | 13 | 8 | 11 | 4 | 59 |
| Serviços diversos | 1 | 1 | 5 | 6 | 1 | 2 | 11 | 0 | 27 |
| Total | 28 | 38 | 55 | 41 | 46 | 31 | 123 | 13 | 375 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria, segundo recomendações do Manual de Frascati (2002).

A pesquisa de campo procurou também conhecer os objetivos das atividades dos grupos de pesquisa segundo cada área do conhecimento.

Observou-se que nas ciências agrárias os principais objetivos são a produção e tecnologia agrícola e o melhoramento da saúde humana, advindos de pesquisas e desenvolvimentos que envolvem cultivo, produção, cuidado e elaboração de alimentos.

Nos grupos ligados às ciências biológicas e exatas e da terra, as finalidades das atividades dos grupos se voltam, sobretudo, para o controle do ambiente e melhoramento da saúde humana, sendo que estes objetivos correspondem juntos por 63% dos totais de objetivos indicados por estas duas áreas do conhecimento. O fato das ciências exatas e da terra indicarem estes como seus objetivos, deve-se à presença de alguns grupos da oceanografia na

amostra, e também a preocupação em especial de alguns grupos da química em relação aos resíduos industriais.

Já nas ciências da saúde e na engenharia, os principais objetivos são respectivamente, o melhoramento da saúde humana (14) e a produção e tecnologia industrial (18). Sendo importante ressaltar também, no caso das engenharias, a presença de grupos que detêm entre suas finalidades o melhor aproveitamento da geração, distribuição e utilização da energia (7), principalmente nos grupos ligados à engenharia elétrica.

Tabela 7 - Objetivos das atividades dos grupos de pesquisa, por grande área do conhecimento

| Objetivos da Atividade de C&T | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|--|------|-------|-------|----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| Controle e cuidado com o ambiente | 2 | 5 | 1 | 5 | 2 | 1 | 5 | 0 | 21 |
| Infra-estrutura física catarinense e brasileira | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 7 |
| Melhoramento da saúde humana | 3 | 4 | 14 | 3 | 4 | 1 | 1 | 0 | 30 |
| O melhor aproveitamento da geração, distribuição e utilização da energia | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 10 |
| Produção e tecnologia agrícola | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 8 |
| Produção e tecnologia industrial | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 18 | 0 | 22 |
| Produção e tecnologia no setor de serviços | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 13 |
| Relação e estrutura social | 1 | 0 | 0 | 0 | 12 | 5 | 0 | 1 | 19 |
| Pesquisa não orientada | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 5 | 2 | 3 | 18 |
| Outras pesquisas civis | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 13 |
| Outros | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 | 7 | 1 | 2 | 21 |
| Total | 14 | 13 | 23 | 14 | 37 | 28 | 43 | 10 | 182 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria, segundo recomendações do Manual de Frascati (2002).

Em relação aos objetivos dos grupos, relacionados às ciências humanas, sociais aplicadas e lingüísticas, letras e artes, destacam-se que seus objetivos são muito específicos e variados em relação a cada grupo, fato esse que explica a participação elevada dos “outros” objetivos (17). Entretanto, observa-se também, que a maior parte dos objetivos destes grupos nestas áreas do conhecimento, estão ligadas às pesquisas relacionadas às relações e estruturas sociais (18) e na pesquisa não orientada para um fim específico (15).

Considerando a multiplicidade de competências e a presença de pesquisa de diversos tipos em todas as grandes áreas do conhecimento, os objetivos das atividades de pesquisa parecem responder às questões que decorrem da intensidade local da C&T nas áreas de conhecimento presentes no sistema, como, por exemplo: os problemas de saúde humana,

os de produção e tecnologia. E também as questões de natureza multidisciplinar como a ambiental.

2.4.2.1 Tipos de relações e localização dos parceiros dos grupos de pesquisas para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas

As relações que os grupos de pesquisa mantêm com outros grupos, universidades e instituições são partes fundamentais da acumulação, formação e desenvolvimento das capacitações científicas e tecnológicas que os grupos utilizam para realização de suas atividades de pesquisa. Desta forma, procurar-se-á através dos dados amostrais da pesquisa de campo, identificar, analisar e medir o grau de importância atribuído a estas relações.

Uma característica importante no que se refere às relações dos grupos identificados durante a pesquisa de campo é o forte relacionamento dos pesquisadores com as instituições e os grupos aos quais elas faziam parte, principalmente no período de sua formação de mestrado e doutorado. Assim, verificou-se que, em muitos casos, os relacionamentos formais e informais de pesquisa conjunta ou até mesmo de contratação externa, estão associados a um relacionamento por parte dos pesquisadores que foi constituído durante o período de sua formação, ocorrido tanto no país como fora dele.

Ressalta-se, ainda, que um significativo número de grupos destacou que, apesar de algumas das relações serem importantes, esses não as realizam. As razões que justificam a não realização destas relações não diferem muito, concentrando-se, preminentemente, na falta de recursos ou indisponibilidade de tempo. Isto se deve ao fato de muitos dos grupos não gerarem recursos por suas atividades e muitos pesquisadores dividirem suas obrigações entre a pesquisa e a docência em nível superior.

De uma maneira geral nota-se que as relações que os grupos de pesquisa mais realizam são aquelas através dos contatos informais em feiras e congressos (sendo que 90 grupos indicaram esse tipo de relação) seguidas das realizadas em associações de entidades de divulgação científica (71 grupos afirmaram ter este tipo de relação) e a participação em cursos regulares de pós-graduação estágios e outros (69 indicaram a realização destas formas de relação).

É importante ressaltar que o grau de importância atribuído a essas relações para o desenvolvimento das capacitações científicas e tecnológicas das atividades de pesquisa dos grupos, assume valores expressivos em todas as áreas do conhecimento (ver tabela abaixo).

No caso específico das ciências agrárias (71%), biológicas (77%), saúde (57%), humanas (69%) e engenharia (64%), destacam-se também as outras formas de intercâmbio entre os pesquisadores, sendo estas associadas em grande parte ao deslocamento de pesquisadores para outros centros ou grupos de pesquisa localizados em universidades e instituições dentro e fora do país, buscando adquirir novas técnicas e conhecimentos que possam ser aplicados posteriormente nas atividades do grupo a qual ele pertence.

Nas ciências humanas, verifica-se também que 10 grupos indicaram um elevado grau de importância (0,92) às atividades ligadas a contratos para realização conjunta de pesquisa básica e aplicada. Tal tipo de relação está em grande parte associada às pesquisas de âmbito nacional organizada pelo governo federal que procuram identificar características de distintas localidades do país, tomando estes grupos como apoio de pesquisas no estado de Santa Catarina.

Nas engenharias deve-se destacar também a participação dos grupos em atividades conjuntas de pesquisa tecnológica aplicada (pré-competitiva) e contratos para realização conjunta de atividades de pesquisa experimental, nas quais 11 e 14 grupos respectivamente indicaram a realização destas atividades e um alto nível de importância (0,75 e 0,86). Estas relações estão em grande parte associadas às interações estaduais, na qual o reconhecimento e a competência dos grupos fazem com que sejam demandados para realização destas atividades em conjunto principalmente com outras instituições de ensino superior.

Tabela 8 - Tipos de relações e o grau de importância, por área do conhecimento, que os grupos de pesquisa de Santa Catarina mantêm com universidades, instituições, grupos de pesquisa e incubadoras, para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas

| Tipos de Relações de P&D | Agr. | | Biol. | | Saúde | | Ex. e da terra | | Hum. | | Sociais aplic. | | Eng. | | Ling. | |
|---|------|------|-------|------|-------|------|----------------|------|------|------|----------------|------|------|------|-------|------|
| | Qtd | Ind | Qtd | Ind | Qtd | Ind | Qtd | Ind | Qtd | Ind | Qtd | Ind | Qtd | Ind | Qtd | Ind |
| Relações através de contatos pessoais | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contatos informais entre especialistas em fóruns e congressos | 7 | 0,59 | 9 | 0,83 | 14 | 0,86 | 8 | 0,70 | 15 | 0,89 | 11 | 0,90 | 22 | 0,84 | 4 | 1,00 |
| Participação em cursos regulares de pós-graduação, estágios, e outros | 6 | 0,87 | 5 | 0,92 | 13 | 0,94 | 3 | 0,77 | 12 | 0,93 | 9 | 0,96 | 18 | 0,89 | 3 | 1,00 |
| Contratação de especialistas externos (inclusive professores visitantes) | 2 | 0,60 | 3 | 0,73 | 3 | 0,87 | 1 | 0,60 | 7 | 0,79 | 5 | 1,00 | 11 | 0,83 | 1 | 1,00 |
| Outras formas de intercâmbio de pesquisadores | 5 | 0,92 | 7 | 0,76 | 8 | 0,68 | 2 | 0,60 | 11 | 0,75 | 2 | 0,65 | 14 | 0,78 | 0 | 0,00 |
| Relações formais institucionalizadas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Participação em programas de pesquisas científicas (básica) sem considerações de uso imediato | 3 | 0,60 | 6 | 0,77 | 6 | 0,82 | 3 | 0,60 | 12 | 0,75 | 2 | 0,80 | 8 | 0,76 | 1 | 1,00 |
| Participação em atividades conjunta de pesquisa tecnológica (aplicada) (pré-competitiva) | 6 | 0,80 | 3 | 0,73 | 5 | 0,68 | 5 | 0,68 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 11 | 0,75 | 0 | 0,00 |
| Contratos para a realização conjunta de pesquisa básica e aplicada específica | 1 | 0,30 | 5 | 0,92 | 7 | 0,73 | 3 | 0,73 | 10 | 0,92 | 7 | 0,89 | 7 | 0,71 | 1 | 1,00 |
| Contratos para realização conjunta de atividades de pesquisa experimental | 1 | 0,60 | 4 | 0,90 | 4 | 0,65 | 3 | 0,77 | 3 | 1,00 | 5 | 0,92 | 14 | 0,86 | 0 | 0,00 |
| Contratos para prestação conjunta de serviços tecnológicos | 2 | 0,65 | 3 | 0,63 | 3 | 0,63 | 5 | 0,60 | 1 | 1,00 | 0 | 0,00 | 4 | 0,80 | 0 | 0,00 |
| Associação às entidades de divulgação científica | 5 | 0,68 | 8 | 0,76 | 10 | 0,72 | 5 | 0,78 | 12 | 0,93 | 10 | 0,92 | 17 | 0,71 | 4 | 1,00 |

(1) Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nula} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixa} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Média} + N^{\circ} \text{ Alta}) / (N^{\circ} \text{ Total de Grupos})$

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria.

Em relação à identificação e localização dos parceiros, destacam-se as relações com universidades e grupos de pesquisa, com sedes tanto no estado como no país e no exterior. Especificamente sobre as relações com universidades, percebe-se que a maior parte dos grupos de pesquisa identificados (81%), mantém relações com universidades no país, seguido das relações com universidades do estado e do exterior (respectivamente 76% e 55% dos grupos indicaram manter relações). As áreas do conhecimento que possuem o maior percentual de grupos que se relacionam com instituições do exterior estão as ciências biológicas (78%), humanas (69%), agrárias (57%) e engenharias (55%).

No caso específico das interações dos grupos de pesquisas com outros grupos, verifica-se também que a maior interação foi com grupos no país (66) seguidos pelo estado (54) e exterior (34). Identifica-se ainda, que dos 34 grupos que matem relações com outros grupos do exterior, 19 (ou seja, 56%) são das ciências humanas e engenharias juntas.

Em relação aos grupos que mantém relações com institutos de pesquisa, cabe destacar que estas relações são bem menos numerosas do que as vistas anteriormente.

Um outro aspecto importante se observa no baixo número de grupos com relações com incubadoras, apenas seis no estado, sendo três deles na engenharia, dois nas ciências exatas e um nas ciências agrárias.

Tabela 9 - Localização e identificação, por área do conhecimento, dos parceiros dos grupos de pesquisas de Santa Catarina, para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas

| Localização e identificação dos parceiros do grupo | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|--|------|-------|-------|----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| Universidades | | | | | | | | | |
| No estado | 2 | 7 | 9 | 6 | 14 | 10 | 17 | 4 | 69 |
| No país | 4 | 8 | 12 | 5 | 14 | 8 | 19 | 4 | 74 |
| No exterior | 4 | 7 | 6 | 4 | 11 | 4 | 12 | 2 | 50 |
| Institutos de Pesquisa | | | | | | | | | |
| No estado | 3 | 1 | 5 | 2 | 4 | 1 | 1 | 0 | 17 |
| No país | 3 | 4 | 8 | 1 | 5 | 0 | 4 | 0 | 25 |
| No exterior | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 8 |
| Grupos de Pesquisa | | | | | | | | | |
| No estado | 2 | 0 | 8 | 5 | 13 | 7 | 16 | 3 | 54 |
| No país | 3 | 5 | 10 | 5 | 13 | 8 | 19 | 3 | 66 |
| No exterior | 3 | 3 | 4 | 1 | 8 | 4 | 11 | 0 | 34 |
| Incubadoras | | | | | | | | | |
| No estado | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 6 |
| No país | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| No exterior | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria

De uma maneira geral, é possível perceber que os grupos de pesquisa catarinense, independentemente das grandes áreas do conhecimento, mantêm uma série de relações para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas, sobretudo com universidades e outros grupos de pesquisa, tanto do estado, como também do resto do país e do exterior. Dentro destas relações desenvolvidas em âmbito internacional, destacam-se as expressivas interações com grupos e universidades tanto de países com um desenvolvimento científico e tecnológico parecido com o Brasil (Argentina, Chile, México e África do Sul) como também

com países que apresentam um alto nível de desenvolvimento científico e tecnológico (EUA, Itália, Espanha, Alemanha e França).

2.4.3. As relações dos grupos de pesquisa com instituições e empresas, no desenvolvimento e transferências de ciência e tecnologia

No Brasil, dos 19.470 grupos de pesquisa encontrados nas mais diferentes instituições do país, apenas 2.151 manteve relações com empresas, o que representa um grau de interatividade relativamente baixo, de pouco mais 11,05%. Em relação, a densidade dessas interações no país, verifica-se uma interatividade também não muito elevada, sendo esta de 1,66 empresas por grupo.

Já em Santa Catarina, dos 996 grupos existentes, 163 apresentam interações com empresas ou com instituições, o que lhes atribui um grau de interação 16,37%. Desde modo, verifica-se que Santa Catarina representa 7,57% do total de grupos com interações no país, percentual este superior a sua participação em relação ao total de grupos (que como visto anteriormente foi pouco mais de 5%). No que se refere às densidades dessas interações no estado catarinense, observa-se que esta é de quase dois, ou seja, também superior à densidade brasileira.

Ao aprofundar a análise das interações, em relação às grandes áreas de conhecimento, nota-se a presença de grandes variações. Entre as áreas de conhecimentos que mais interagem tanto em Santa Catarina quanto no Brasil, estão as áreas ligadas às engenharias, ciências agrárias e exatas e da terra, com um grau de interação no estado de respectivamente 34,45%, 33,80% e 18,29%, já no país o grau de interação dessas áreas são de respectivamente 26,43%, 21,73% e 10,11%.

Atenta-se, neste sentido, a superioridade do grau de interatividade dos grupos catarinense em relação ao país, não somente nas áreas relacionadas acima, mas também em todas as grandes áreas do conhecimento, com exceção das biológicas.

A alta interação dos grupos catarinense com empresas e instituições acaba por refletir em uma significativa participação do estado em relação ao total de grupos com interação no país, sobretudo, nas ciências sociais aplicadas, humanas e engenharias, que representam aproximadamente 13%, 11% e 9% do total de grupos com interação no Brasil.

No que diz respeito à densidade das interações entre as grandes áreas, destacam-se as áreas ligadas a engenharias, sendo que das 324 empresas/instituições que mantém relações

com os grupos de pesquisa, 47,5% se encontram nas engenharias, perfazendo assim uma densidade de interação superior a dois. No Brasil, a área do conhecimento que mantém relações com o maior número de empresas/instituições também é a engenharia, que detém uma densidade de interação de 1,92, e um percentual de 40% em relação ao total de empresas/instituições que sustentam relações com grupos.

Tabela 10 - Distribuição dos grupos e dos grupos com interação, segundo as grandes áreas do conhecimento em Santa Catarina e no Brasil, durante o ano de 2004

| Grande Área de Conhecimento | Grupos (A) | Grupos com Interação (B) | Grau de interação (B/A) | Empresa / Instituições (C) | Densidade de Interação (C/B) |
|-----------------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Santa Catarina | | | | | |
| Ciências Agrárias | 71 | 24 | 33,80% | 38 | 1,58 |
| Ciências Biológicas | 84 | 7 | 8,33% | 15 | 2,14 |
| Ciências da Saúde | 136 | 13 | 9,56% | 14 | 1,08 |
| Ciências Exatas e da Terra | 82 | 15 | 18,29% | 54 | 3,6 |
| Ciências Humanas | 197 | 12 | 6,09% | 16 | 1,33 |
| Ciências Sociais Aplicadas | 150 | 17 | 11,33% | 25 | 1,47 |
| Engenharias | 209 | 72 | 34,45% | 159 | 2,21 |
| Linguística, Letras e Artes | 67 | 3 | 4,48% | 3 | 1 |
| Total | 996 | 163 | 16,37% | 324 | 1,99 |
| Brasil | | | | | |
| Ciências Agrárias | 1.997 | 434 | 21,73% | 730 | 1,68 |
| Ciências Biológicas | 2.561 | 224 | 8,75% | 342 | 1,53 |
| Ciências da Saúde | 3.371 | 236 | 7,00% | 279 | 1,18 |
| Ciências Exatas e da Terra | 2.454 | 248 | 10,11% | 365 | 1,47 |
| Ciências Humanas | 3.088 | 108 | 3,50% | 184 | 1,7 |
| Ciências Sociais Aplicadas | 2.120 | 130 | 6,13% | 217 | 1,67 |
| Engenharias | 2.826 | 747 | 26,43% | 1433 | 1,92 |
| Linguística, Letras e Artes | 1.053 | 24 | 2,28% | 26 | 1,08 |
| Total | 19.470 | 2151 | 11,05% | 3.576 | 1,66 |

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

Elaboração: Própria.

Ao observar os resultados da interação dos grupos de pesquisa com o setor produtivo, com base nos dados obtidos na amostra da pesquisa de campo, percebe-se logo a diferença na relação de interatividade dos grupos aqui observados e dos grupos analisados anteriormente pelo Censo de 2004 do CNPq. Essas diferenças são justificadas, sobretudo, pela excelência das instituições (as principais e maiores instituições do estado) que compõem esta amostra. Há que se levar em conta, também, o fato da base de dados aqui constituída estar mais atualizada e das relações aqui consideradas serem tanto formais quanto informais.

Levando estes aspectos em consideração, observa-se que dos 91 grupos entrevistados 41, ou seja, 45,1% mantiveram relações com empresas durante os últimos três

anos. Dentre as grandes áreas do conhecimento, que apresentaram o maior grau de interatividade estão as engenharias (81,8%), ciências exatas e da terra (75%), agrárias (57,1%) e biológicas (55,6%).

Nota-se, ainda, que dos 20 grupos das ciências humanas e lingüísticas, letras e artes consideradas nesta pesquisa, nenhum manteve relações com o setor produtivo. Tal fato, entretanto, já era previsível, dado que a grande preocupação destas áreas do conhecimento é o desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada, sendo que estas, em grande parte, não estão conectadas a nenhum interesse ou aplicação econômica.

Tabela 11 - Número de grupos que mantiveram interação e o grau de interatividade com o setor produtivo em Santa Catarina durante os três últimos anos, segundo as grandes áreas do conhecimento.

| Grande área do conhecimento | Número de Grupos (A) | Número de grupos com interação (B) | Grau de interação (B/A) |
|-----------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------|
| C. Agrárias | 7 | 4 | 57,1% |
| C. Biológicas | 9 | 5 | 55,6% |
| C. Saúde | 14 | 5 | 35,7% |
| C. Exatas e da Terra | 8 | 6 | 75,0% |
| C. Humanas | 16 | 0 | 0,0% |
| C. Sociais Aplicadas | 11 | 3 | 27,3% |
| Engenharias | 22 | 18 | 81,8% |
| Ling., Letras e Artes | 4 | 0 | 0,0% |
| Total | 91 | 41 | 45,1% |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria

Quando a análise das relações dos grupos de pesquisa recai sobre as interações com instituições, tanto para transferências de conhecimentos e efetivação de serviços quanto para a realização de trabalhos científicos, saindo assim da esfera estritamente produtiva, nos últimos três anos, percebe-se que o grau de interações dos grupos, por grandes áreas do conhecimento, muda significativamente.

Sob esta perspectiva, destacam-se as interações aqui apresentadas pelas ciências humanas (62,5%) e lingüísticas letras e artes (50%), que como evidenciado anteriormente, não apresentarem relações com o setor produtivo. As relações das áreas aqui observadas estão fortemente associadas às interações com órgãos do governo federal, estadual e municipal ligados, sobretudo, à educação e cultura. Assim sendo, destacam-se aqui as interações com órgãos do Ministério da Educação e da Cultura, das Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, e das relações dos grupos diretamente com escolas do ensino fundamental e básico.

Outras duas grandes áreas do conhecimento que apresentam fortes interações com órgãos do governo, são as ciências agrárias (71,43%) e biológicas (55,56%), sendo que entre essas relações destacam-se aquelas associadas às duas grandes empresas agrícolas do governo federal (EMBRAPA) e, estadual (EPAGRI) e, também, ao Ministério da Agricultura e Pecuária e do Meio Ambiente e das Secretarias Estaduais e Municipais relacionadas a assuntos da agricultura e pecuária e do meio ambiente.

Nas áreas das ciências da saúde (28,57%), cabe evidenciar também as relações dos grupos, principalmente de medicina e odontologia, com o Ministério da Saúde e com Secretarias Estaduais e Municipais relacionada à área da saúde.

Tabela 12 - Número de grupos que mantiveram interação e o grau de interatividade com instituições em Santa Catarina durante os três últimos anos, segundo as grandes áreas do conhecimento.

| Grande área do conhecimento | Número de grupos | Número de grupos com interações | Grau de interação |
|-----------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------|
| C. Agrárias | 7 | 5 | 71,43 |
| C. Biológicas | 9 | 5 | 55,56 |
| C. Saúde | 14 | 4 | 28,57 |
| C. Exatas e da Terra | 8 | 2 | 25,00 |
| C. Humanas | 16 | 10 | 62,50 |
| C. Sociais Aplicadas | 11 | 2 | 18,18 |
| Engenharias | 22 | 5 | 22,73 |
| Ling., Letras e Artes | 4 | 2 | 50,00 |
| Total | 91 | 35 | 38,46 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria

De maneira geral, pode-se perceber que as interações entre os grupos de pesquisa tanto com empresas quanto com instituições são um fenômeno complexo, que envolvem muitas vezes óticas e interesses essencialmente distintos. Visando uma melhor compreensão a respeito destas relações, utilizou-se na pesquisa de campo uma tipologia criada por Bonaccorsi e Piccaluga (1994, apud Cassiolato et al, 1996), para identificar as interações entre universidades e empresas. Feitas algumas adaptações, esta tipologia pode ser dividida em seis formas de relações, conforme identificado na tabela abaixo.

Assim, quando se analisam as formas de relações que os grupos de pesquisa identificados mantiveram com as empresas e instituições nos últimos três anos, nota-se em primeiro lugar que os grupos, normalmente realizam mais de um tipo de relacionamento.

Todavia, as principais formas de relacionamento identificadas nos grupos de pesquisa, independentemente da grande área do conhecimento, são aqueles referentes às

relações pessoais informais (31) e formais (39), sendo que juntas representam aproximadamente 56% do total das relações indicadas pelos grupos.

A terceira forma de relacionamento mais indicada pelos grupos de pesquisa, diz respeito aos relacionamentos formais institucionalizados de caráter orientado, sendo caracterizados por relações que envolvem certa formalização e definição de objetivos específicos bem determinados desde o início do processo de colaboração. Dos 66 grupos que mantiveram relações com empresas ou órgãos do governo, 25, ou seja, 38% referenciaram manter este tipo de relação.

Uma outra forma de relação indicada por 22% (ou 15) dos grupos são aquelas realizadas por mediações de terceiros, que facilitam a transferência de conhecimentos gerados nos grupos. Esta forma de relação foi realizada em grande parte por grupos da engenharia (sete grupos), possivelmente indicando nesta área uma forte atuação de instituições pontes.

Tabela 13 - Número de relacionamentos dos grupos com empresas ou órgãos do governo, ocorridos nos últimos três anos, segundo o tipo de relação, por grandes áreas do conhecimento.

| Tipos de relacionamento dos grupos com empresas ou órgãos do governo | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|--|------|-------|-------|----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| Relacionamentos pessoais informais | 3 | 2 | 4 | 2 | 7 | 2 | 10 | 1 | 31 |
| Relacionamentos pessoais formais | 5 | 4 | 3 | 1 | 8 | 4 | 12 | 2 | 39 |
| Relacionamento via mediação de terceiros | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 7 | 2 | 15 |
| Relacionamentos formais institucionalizados de caráter orientado | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 1 | 9 | 1 | 25 |
| Relacionamentos formais institucionalizados de caráter não-orientado | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 4 |
| Relacionamentos baseados em estruturas formais de interação | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 5 | 1 | 11 |
| Total | 13 | 10 | 11 | 8 | 23 | 7 | 45 | 8 | 125 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria, baseada em Bonaccorsi e Piccaluga, 1994, apud Cassiolato et al., 1996.

Depreende-se das informações observadas acima, que os grupos de pesquisa catarinense se apresentam de forma bastante interativa, tanto com empresas quanto com instituições. No entanto cabe salientar que tais interações assumem características diferentes, sendo que, no caso das relações com empresas os objetivos estão ligados ao desenvolvimento

econômico destas, e no caso das instituições os interesses das relações estão mais fortemente associados ao desenvolvimento social, cultural e político.

2.4.3.1 *Interações com setor produtivo para o desenvolvimento e transferências de ciência e tecnologia*

Ao analisar o tamanho das empresas e a frequência com a qual os grupos catarinenses, identificados na pesquisa de campo, mantiveram relações nos últimos três anos, observa-se que tais interações foram muito mais frequentes e numerosas com empresas de grande e médio porte, do que com empresas de micro e pequeno porte.

Neste sentido, dos 30 grupos que mantiveram relações com micro e pequenas empresas, durante os últimos três anos, 24 (ou seja 80%) consideraram que estas relações se deram de forma ocasional. Caso bem diferente foi observado nas relações com empresas grandes, sendo que dos 45 grupos que mantiveram relações com empresas médias e grandes, 26 (ou seja, 58%) grupos indicaram que as parcerias se davam de forma rotineira.

Esta observação está associada ao fato que as empresas médias e grandes detêm maiores possibilidades financeiras para aplicação de recursos em atividades externas de P&D do que as empresas micro e pequenas, cujas possibilidades e a frequências dos investimentos em externos em P&D são bem menores.

Em relação as grandes áreas do conhecimento, verifica-se que as engenharias são as principais responsáveis pelas relações com empresas médias e grandes, sendo 48% das relações com empresas médias e 64% com empresas grandes.

Tabela 14 - Tamanho e frequência das relações com empresas dos grupos de pesquisa, observadas nos últimos três anos, por grande área do conhecimento

| Tamanho e frequência das relações com empresas | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|--|------|-------|-------|----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| Empresa de Micro Porte | 3 | 2 | 1 | 2 | 0 | 3 | 4 | 0 | 15 |
| Rotineiramente | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 |
| Ocasionalmente | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 11 |
| Empresa de Pequeno Porte | 0 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 4 | 0 | 15 |
| Rotineiramente | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Ocasionalmente | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 0 | 13 |
| Empresa de Médio Porte | 1 | 4 | 3 | 4 | 0 | 0 | 11 | 0 | 23 |
| Rotineiramente | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 11 | 0 | 14 |
| Ocasionalmente | 1 | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Empresa de Grande Porte | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 14 | 0 | 22 |
| Rotineiramente | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 12 |
| Ocasionalmente | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 10 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria

Quando se analisa a localização das empresas com as quais os grupos de pesquisa se relacionam, através do Diretório do CNPq, observa-se a existência de empresas tanto do estado, quanto fora dele, o que caracteriza de certa forma a competência e excelência de determinados grupos em relação às suas capacitações científicas e tecnológicas, que são mais importantes do que a proximidade entre os grupos e seus parceiros.

De acordo com a tabela 15, Santa Catarina abriga 203 das 298 empresas que se relacionam com os grupos de pesquisa. Em segundo lugar é o estado de São Paulo onde se localizam 9% das empresas com as quais os grupos catarinenses mantiveram relações. O terceiro e quarto estados neste *ranking* são os estados que fazem fronteira com Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, nos quais estão localizadas 35 das empresas que mantiveram relações com grupos de pesquisa.

Tabela 15 - Empresas que Interagem com Universidades e Instituições de Pesquisa localizadas em SC por estado, 2004

| UF | EMPRESAS |
|-------------------|------------|
| 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 |
| Total | 298 |

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2006

Ao verificar os grupos de cada instituição e as empresas com a qual se relacionam segundo sua localização, percebe-se que tanto nas empresas localizadas dentro do estado de Santa Catarina quanto também fora dele, a UFSC é a instituição com maior interação com as empresas.

Assim, observa-se que os grupos da UFSC interagem com 120 (59% em relação ao total) empresas com sede no estado, e com 69 (75% em relação ao total) empresas de fora do estado. Calculando a densidade de interação, nota-se que os grupos da UFSC possuem uma expressiva densidade, tanto nos grupos com relações com empresas localizadas dentro do território catarinense (2,22), como fora dele (3,63). Destaca-se ainda, que a densidade das interações apresentadas pela UFSC são superiores a densidade média do estado, que para os grupos com relações com empresas localizadas em Santa Catarina é de 1,86, e fora dele é 2,73.

A segunda instituição que mais demonstra relações com empresas dentro do território catarinense e também fora do estado, é a UNIVALI, que das 29 empresas, 15 se encontram no estado e 10 fora dele. Entretanto, do ponto de vista das densidades destas interações, percebe-se que esta instituição revela uma intensidade não muito elevada, sendo que para as relações dentro do estado esta é 1,15 e para fora dele é de 1,66.

De forma geral, é importante verificar ainda, que entre as outras instituições apenas seis mantêm relações com empresa com sedes fora do estado, sendo que juntas representam apenas 15% do total de empresas.

Depreende-se assim, que a maioria das empresas (68%) com as quais os grupos de pesquisa catarinenses mantêm relações, são empresas localizadas dentro do estado de Santa

Catarina. Neste contexto, cabe salientar ainda a UFSC, como a principal responsável, tanto pelas interações com empresas com sua sede em Santa Catarina, quanto com empresas de outros estados.

Tabela 16 - Grupos de pesquisa com relacionamento, segundo sua vinculação às Instituições e a localização dos parceiros

| TODAS AS EMPRESAS | | | EM SANTA CATARINA | | | Fora de SC | | |
|-------------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|--------------|-----------|-----------|
| Instituição | Grupos | Empresas | Instituição | Grupos | Empresas | Instituição | Grupos | Empresas |
| 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 |
| Total | 163 | 319 | TOTAL | 109 | 203 | TOTAL | 34 | 93 |

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

Elaboração: Própria .

Da análise dos dados amostrais da pesquisa de campo, como mostrado na tabela 17, é possível verificar que dos 41 grupos que mantiveram relações com setor produtivo, 25, ou seja, 61%, afirmaram que o início das relações se deu através de esforços realizados pelo grupo, que ofereceu às empresas sugestões para novos produtos e processos. Dentre os grupos destacam-se os da engenharia e das ciências agrárias e sociais aplicadas, responsáveis por respectivamente, 59%, 50% e 100% dos totais de motivos por cada área do conhecimento.

Cabe destacar que a forma com que se deu o início dos trabalhos foi apontada como um fator negativo das relações com o setor produtivo, pois, segundo muitos grupos, as relações com o setor produtivo poderiam ser ampliadas se as incumbências e iniciativas na procura não resultassem apenas da iniciativa dos grupos.

O segundo motivo mais freqüente das relações entre os grupos de pesquisadores e as empresas decorre da iniciativa das empresas para “se adequar às normas de produção”,

sendo esta indicada por nove grupos, ou seja, aproximadamente 22% daqueles que indicaram manter relações com empresas. A indicação deste tipo de relacionamento por três dos cinco grupos das ciências biológicas e por quatro das dos seis grupos das ciências exatas e da terra que mantiveram relações com empresas, está associado, em grande parte, aos laudos técnicos de controle ambiental, que as empresa precisam obter para operarem de acordo com as normas legais.

Tabela 17 - Motivo inicial das relações observadas entre os grupos de pesquisa e empresas durante os últimos três anos, por grande área do conhecimento

| Motivo das relações | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|--|----------|----------|----------|----------------|----------|----------------|-----------|----------|-----------|
| Devido à busca da empresa para resolução de problemas em projetos já em andamento | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 7 |
| Devido à decisão da empresa para iniciar um novo projeto de produto ou processo | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 7 |
| Por iniciativa do grupo oferecendo a empresa sugestões para novos produtos e processos | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 13 | 0 | 25 |
| Por iniciativa da empresas, com o intuito de se adequar a determinadas normas de produção (sejam estas ambientais, legais, ou até mesmo normas de qualidades e de selos e certificações) | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 9 |
| Em resposta as políticas governamentais de estímulo à relação com as empresas | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Outro: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 6 | 8 | 6 | 7 | 0 | 3 | 22 | 0 | 52 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria

A tabela 18 mostra que a área das engenharias é a que possui o maior número de relações com as empresas, 66 no total, seguida da área das ciências exatas e da terra (com 13), ciências biológicas (com 10) e ciências da saúde (com nove).

Dentro das 66 relações realizadas, 25 (38%) delas estão associadas ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de produto, 15 (23%) ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de processos por parte do grupo para empresa e 13 (20%) de testes e ensaios para averiguação da qualidade dos produtos e processos das empresas.

Nas ciências exatas essas finalidades mudam um pouco, sendo que das 13 relações com as empresas identificadas pelos grupos, seis estão relacionadas ao desenvolvimento e

aperfeiçoamento de processos, e outros seis divididos igualmente entre o aperfeiçoamento e desenvolvimento de produtos e testes e ensaios para averiguação da qualidade dos produtos e processos das empresas.

Nas ciências da saúde, destacam-se as relações com a finalidade de desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos, e testes e ensaios para averiguação da qualidade dos produtos e processos das empresas somam juntas oito das nove finalidades das relações com empresas.

Portanto, nota-se que de um modo geral, as relações dos grupos com as empresas se concentram no desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos e nos testes e ensaios para averiguação da qualidade dos produtos e processos das empresas, sendo que 107 finalidades das relações indicadas por todos os grupos entrevistados, 88 estão associadas a essas finalidades.

Tabela 18 - Finalidades das relações dos grupos de pesquisa com as empresas durante os últimos três anos por grande área do conhecimento

| Finalidades das relações com as empresas | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|---|------|-------|-------|----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| Desenvolvimento de um novo produto para a empresa | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 11 | 0 | 18 |
| Aperfeiçoamento ou resolução de problemas em produtos já produzidos pela empresa | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 14 | 0 | 20 |
| Desenvolvimento de um novo processo para empresa | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 6 | 0 | 10 |
| Aperfeiçoamento ou resolução de problemas em processo já utilizado pela empresas | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 | 3 | 9 | 0 | 19 |
| Desenvolvimento de um novo <i>software</i> para a empresa | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| Desenvolvimento de novos <i>design</i> para os produtos fabricados pela empresa | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas administrativas e organizacionais da empresa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Desenvolvimento de projetos de viabilidade econômica e tecnológica | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 5 |
| Desenvolvimento e aperfeiçoamentos das técnicas de logística e vendas da empresa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Treinamento e aperfeiçoamento da mão-de-obra da empresas | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 7 |
| Testes e ensaios para averiguação da qualidade dos produtos e processos das empresas | 0 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 13 | 0 | 21 |
| Certificações, selos e outros | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 5 | 10 | 9 | 13 | 0 | 4 | 66 | 0 | 107 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria

A análise das formas pelas quais os resultados obtidos pelos grupos de pesquisa catarinenses são transferidos para as empresas, aponta como sendo a maneira mais comum, a transferência através de “relatórios com informações científicas que são resultado das pesquisas dos grupos”. Segundo informações da amostra, este meio foi utilizado por 71% dos grupos de pesquisa catarinenses que possuem interações.

Além disso, também são observadas as transferências dos grupos para as empresas através dos “resultados obtidos no desenvolvimento de pesquisa experimental, através dos protótipos construídos e outras formas de tecnologia incorporada”, e as outras formas de

transferências, que são realizadas respectivamente por quatro (sendo todos da engenharia) dos 10 grupos de pesquisa.

Tabela 19 - Forma pelas quais os resultados obtidos pelas pesquisas dos grupos catarinenses, são transferidos para as empresas, em relação aos últimos três anos, por grande área do conhecimento

| Resultado transferido para as empresas | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|--|------|-------|-------|----------------|------|----------------|------|-------|-------|
| Transferência de informações científicas que resultaram das pesquisas do grupo, através de relatórios de pesquisa. | 2 | 3 | 5 | 5 | 0 | 1 | 13 | 0 | 29 |
| Transferência de resultados obtidos no desenvolvimento de pesquisa experimental, através dos protótipos construídos e outras formas de tecnologia incorporada. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Outras formas e conteúdos. | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 10 |
| Total | 4 | 5 | 5 | 4 | 0 | 3 | 20 | 0 | 43 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria.

De um modo geral, é possível perceber que os grupos de pesquisa catarinenses se apresentam como um importante apoio para o desenvolvimento tecnológico das empresas, oferecendo a estas, além de informações científicas e tecnológicas, uma série de sugestões para desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos produtos e processos.

No entanto, está evidenciado que as interações podem ser ampliadas sensivelmente com a criação de instituições pontes (*bridging institutions*), já que na grande maioria dos casos as relações catarinenses ocorrem em virtude da iniciativa dos grupos. As “instituições ponte” permitiriam que os conhecimentos e avanços científicos e tecnológicos adquiridos pelos grupos de pesquisas pudessem fluir mais rapidamente e de forma mais rotineira para as empresas produtivas³⁶ (função que na maioria dos casos é realizada pelo próprio grupo).

³⁶ Segundo a OCDE (1992), países que apresentam um mau funcionamento destas pontes têm dificuldades em transformar os conhecimentos científicos em conhecimentos aplicados no âmbito da produção, podendo comprometer assim a competitividade de suas empresas.

2.4.4 Formas de proteção e os principais financiadores de projetos de pesquisa

Ao observar as formas de proteção dos conhecimentos e informações obtidos através das pesquisas científicas e tecnológica dos grupos de pesquisas, identificados na pesquisa de campo, pode-se perceber que a grande maioria dos grupos (78%, ou seja, 70 grupos), não utiliza nenhuma forma de proteção dos resultados, fato esse que em algumas áreas do conhecimento (como nas engenharias de forma geral, e nas subáreas da farmácia, química, computação, biotecnologia e outras), pode ser interpretado como uma ineficiência da apropriação dos resultados econômicos.

Entre os grupos que evidenciaram alguma forma de proteção dos conhecimentos e informações adquiridos pelo grupo, a mais indicada foi dos contratos formais com empresas e outras instituições, na qual foi observado que 18 grupos realizam tal tipo de proteção, sendo que 11 destes grupos são das engenharias.

Um outro ponto interessante em relação às formas de proteção dos grupos de pesquisa identificados, é a baixa intensidade dos depósitos de invenção e de modelos de utilidade (o último sem nenhum caso), que segundo informações dos grupos apenas quatro realizaram tal tipo de proteção, sendo um grupo das ciências biológicas e três da engenharia.

Tabela 20 - Formas de Proteção utilizadas pelo grupo de pesquisa, durante os três últimos anos, por grandes áreas do conhecimento

| Formas de proteção utilizados pelo grupo | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. | Total |
|--|----------|----------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------|-----------|
| Não. | 5 | 6 | 12 | 7 | 15 | 11 | 10 | 4 | 70 |
| Sim, através de contratos formais com empresa e outras instituições. | 2 | 2 | 2 | 1 | | 0 | 11 | 0 | 18 |
| Sim, através do depósito de patente de invenção. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| Sim, através do depósito de patente do modelo de utilidade. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sim, outros. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 7 | 9 | 14 | 8 | 15 | 11 | 24 | 4 | 92 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria

Em relação ao grau de importância atribuído aos principais financiadores de projetos de pesquisa dos grupos entrevistados, cabe evidenciar que esses variam significativamente entre as grandes áreas do conhecimento, com exceção do CNPq. A

avaliação do CNPq como financiador de recurso foi significativamente positivo em todas as áreas do conhecimento, sendo seu índice mais baixo (apesar de ainda ser alto) encontrado nas ciências exatas e da terra (0,60) e o mais alto nas ciências biológicas (0,91).

Já em relação ao outro financiador de nível federal, a FINEP, a avaliação dos grupos foi relativamente baixa, com exceção das ciências da saúde e das engenharias, que apresentaram um índice de respectivamente 0,91 e 0,77.

O grau de importância atribuído à única instituição financiadora do estado, a FAPESC, também foi baixo em praticamente todas as grandes áreas do conhecimento, só apresentando-se de forma mais significativa nas avaliações das ciências biológicas (0,71) e da saúde (0,63).

Tabela 21 - Grau de importância atribuído aos principais financiadores de projetos e pesquisa realizados grupos nos últimos três anos, por grandes áreas do conhecimento

| Financiadores | Agr. | Biol. | Saúde | Ex. e da terra | Hum. | Sociais aplic. | Eng. | Ling. |
|---|-------------|--------------|--------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------------|
| | Índice | Índice | Índice | Índice | Índice | Índice | Índice | Índice |
| O CNPq | 0,67 | 0,91 | 0,83 | 0,60 | 0,74 | 0,54 | 0,68 | 0,77 |
| A Finep | 0,50 | 0,55 | 0,91 | 0,31 | 0,63 | 0,43 | 0,77 | 0,45 |
| Fapesc | 0,37 | 0,71 | 0,63 | 0,31 | 0,48 | 0,17 | 0,39 | 0,20 |
| Instituição a qual faz parte | 0,57 | 0,48 | 0,90 | 0,70 | 0,82 | 0,77 | 0,52 | 0,90 |
| Empresas Privadas | 0,60 | 0,73 | 0,70 | 0,53 | 0,00 | 0,30 | 0,73 | 0,00 |
| Recursos advindos das atividades do grupo | 0,60 | 0,40 | 1,00 | 0,43 | 0,60 | 0,00 | 0,41 | 0,00 |
| Outros Especificar | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria

Percebe-se de forma geral que os grupos de pesquisa catarinense se caracterizam por não utilizar formas de proteção dos seus resultados, configurando assim, uma situação na qual os avanços científicos e tecnológicos desenvolvidos dentro dos grupos de pesquisa assumem na grande maioria das vezes uma forma pública.

Em relação à importância atribuída aos principais financiadores dos projetos de pesquisa desenvolvidos pelos grupos catarinenses, cabe salientar que estas variam significativamente de acordo com área de conhecimento de cada grupo. Desta forma, enquanto que ciências humanas os principais financiadores são a instituição a qual o grupo faz parte e o CNPq, na engenharia os principais financiadores são as empresas e a FINEP.

2.5 DESENVOLVIMENTO DAS CAPACITAÇÕES TECNOLÓGICAS DAS FIRMAS

A estratégia tecnológica adotada pelas firmas deve ser compreendida dentro de um padrão tecnológico no qual questões como apropriabilidade, acumulatividade, oportunidades e a base do conhecimento científico variam consideravelmente nas diferentes indústrias.

A situação da indústria de transformação catarinense deve ser compreendida dentro da forte concentração produtiva do Estado que é nas indústrias de “média-baixa intensidade tecnológica” e de “baixa intensidade tecnológica”. Nessas há um grande número de setores industriais, cuja dinâmica tecnológica é do tipo “dominado por fornecedores”, e que, de acordo com Pavitt (1984), apresentam como características centrais as inovações associadas a tecnologias de processo incorporadas através dos equipamentos e insumos intermediários adquiridos de outras firmas.

No entanto, cabe destacar que esta dependência da indústria de transformação catarinense é diferenciada. Assim, percebe-se que na “indústria de alta intensidade tecnológica”, a principal atividade inovativa das empresas não é aquisição de máquinas e equipamentos, cujo grau de importância atribuído foi de 0,23, mas sim a realização de P&D interno, cujo grau de importância foi de 0,49. Tão importante quanto a realização de P&D foram as pesquisas de mercado e testes para lançamento dos produtos, cujo grau de importância atingiu 0,50.

Nas “indústrias de média-alta intensidade” além da grande importância atribuída à aquisição de máquinas e equipamentos (0,70), verifica-se também uma importância às atividades internas de P&D (0,39), projetos industriais e outras preparações, e a introduções de inovações tecnológicas no mercado.

Em relação às indústrias de menor intensidade tecnológica³⁷, as principais atividades inovativas estão associadas aquisição de máquinas e equipamentos, e ao treinamento da mão-de-obra, configurando como já observado uma situação no qual o avanço tecnológico está relacionado a fatores externos à firma.

³⁷ Formada pelas “indústrias de média-baixa intensidade tecnológica” e pelas “indústrias de baixa intensidade tecnológica”

Tabela 22 - Grau de importância atribuída às atividades inovativas pelas empresas inovadoras segundo a classe da indústria de transformação catarinense, durante o período 2001 a 2003.

| Atividades realizadas pelas indústrias de transformação segundo sua intensidade tecnológica | Indústria de alta intensidade tecnológica | Indústria de média-alta intensidade tecnológica | Indústria de média-baixa intensidade tecnológica | Indústria de baixa intensidade tecnológica | Indústria de transformação SC |
|---|---|---|--|--|-------------------------------|
| Atividades internas de P&D | 0,49 | 0,38 | 0,23 | 0,11 | 0,18 |
| Aquisição externa de P&D | 0,14 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Aquisição de outros conhecimentos | 0,14 | 0,05 | 0,08 | 0,15 | 0,12 |
| Aquisição de máquinas e equipamentos | 0,23 | 0,70 | 0,72 | 0,78 | 0,75 |
| Treinamento | 0,28 | 0,43 | 0,57 | 0,44 | 0,46 |
| Introdução de inovações tecnológicas no mercado | 0,50 | 0,39 | 0,23 | 0,26 | 0,28 |
| Projeto industrial e outras preparações | 0,33 | 0,57 | 0,44 | 0,33 | 0,39 |

Fonte: PINTEC/IBGE 2003, tabulação especial.
Elaboração própria.

O grau de importância das fontes de informações utilizadas pela indústria catarinense para inovar permite identificar como estas criam competências que tem por finalidade a geração de novos produtos e processos. E é um fator essencial para conhecer as formas como as empresas realizam seus processos de aprendizagem tecnológica. Pode-se destacar duas fontes de informações para esses processos. As fontes internas às empresas relacionadas às suas experiência na atividade de produção e comercialização. E as fontes externas às empresas que dependem das relações da empresa com o seu ambiente e de atividades como cooperação e interação com: fornecedores, concorrentes, clientes ou consumidores, Universidades e institutos de pesquisa, feiras e exposições entre outros. É importante mencionar ainda, que as fontes de informações utilizadas pelas empresas podem variar consideravelmente dependendo da estratégia de inovação e da capacidade das empresas em absorver e combinar tais informações.

Partindo dessas considerações verifica-se que as principais fontes utilizadas para a inovação na indústria de transformação catarinense são: a) em primeiro lugar as fontes internas que, entretanto, não incluem o departamento de P&D; b) em segundo lugar duas principais fontes externas quais sejam os fornecedores e os clientes, nesta ordem. Pode-se, portanto, observar um padrão de aprendizagem que não privilegia a atividade de P&D interno à empresa e também não o considera como uma fonte importante de informação. O esforço interno à empresa parece estar relacionado às aprendizagem em suas práticas produtivas que se complementam com a obtenção de informação de fontes externas das quais a principal são outros agentes do sistema produtiva como os clientes e os fornecedores.

No que se refere, especificamente, a “indústria de alta intensidade tecnológica” as principais fontes de informações utilizadas para inovação são as fontes externas com destaque

para os clientes ou consumidores (0,77), redes de informação informatizadas (0,49), fornecedores (0,50) e concorrentes (0,41). Cabe destacar ainda que apesar da complexidade tecnológica nesta indústria as fontes de informações como as universidades e os institutos de pesquisa (0,23), bem como o departamento de P&D (0,28) têm um baixo grau de importância.

As “indústrias de média-alta intensidade tecnológica” são aquelas nas quais as fontes internas de informação apresentam maior importância incluindo aqui o departamento de P&D (0,40). Outras fontes importantes para a inovação nesta indústria são os clientes ou consumidores (0,59) e as outras empresas do grupo (0,50).

Nas indústrias de menor intensidade tecnológica as fontes de informação que apresentam a maior importância para inovação são aquelas relacionadas aos fornecedores, clientes e consumidores e concorrentes, todas externas às empresas (ver tabela abaixo.)

Tabela 23 - Grau de importância atribuída às fontes de inovação pelas empresas inovadoras segundo a classe da indústria de transformação catarinense, durante o período 2001 a 2003.

| Fontes de informações empregadas para inovação pelas indústrias de transformação segundo sua intensidade tecnológica | Indústria de alta intensidade tecnológica (Índice) | Indústria de média-alta intensidade tecnológica (Índice) | Indústria de média-baixa intensidade tecnológica (Índice) | Indústria de baixa intensidade tecnológica (Índice) | Indústria de transformação SC (Índice) |
|--|--|--|---|---|--|
| Fontes Internas | | | | | |
| Departamento de P&D | 0,28 | 0,40 | 0,10 | 0,23 | 0,26 |
| Outras áreas | 0,32 | 0,56 | 0,38 | 0,56 | 0,52 |
| Fontes Externas | | | | | |
| Outras empresas do grupo | 0,50 | 0,50 | 0,20 | 0,37 | 0,36 |
| Fornecedores | 0,48 | 0,36 | 0,40 | 0,53 | 0,48 |
| Clientes ou consumidores | 0,77 | 0,59 | 0,48 | 0,44 | 0,47 |
| Concorrentes | 0,41 | 0,27 | 0,31 | 0,36 | 0,33 |
| Empresas de consultoria | 0,07 | 0,18 | 0,06 | 0,08 | 0,09 |
| Universidades e institutos de pesquisa | 0,23 | 0,03 | 0,06 | 0,08 | 0,07 |
| Centros de capacitações | 0,15 | 0,09 | 0,05 | 0,09 | 0,08 |
| Inst. De teses ensaios e certificações | 0,16 | 0,11 | 0,07 | 0,09 | 0,09 |
| Aquisição de licenças patentes e know how | 0,10 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,03 |
| Confer, encontros e publicações especializadas | 0,17 | 0,26 | 0,30 | 0,22 | 0,24 |
| Feiras e exposições | 0,46 | 0,59 | 0,48 | 0,44 | 0,47 |
| Redes de informações informatizadas | 0,49 | 0,40 | 0,38 | 0,32 | 0,34 |

Fonte: PINTEC/IBGE 2003, tabulação especial.

As fontes de informação utilizadas pelas empresas inovadoras da indústria de transformação do Estado de Santa Catarina se localizam principalmente no país. Observa-se ainda que as fontes de informação mais utilizadas pelas empresas inovadoras catarinense, são os fornecedores, os clientes ou consumidores, os concorrentes, as conferências, as publicações

especializadas, as feiras e exposições e as redes de informações informatizadas. (ver tabela 24).

Nota-se ainda, que das 310 empresas que inovaram utilizaram como fonte de informações as universidades e institutos de pesquisa. Este número de empresas apesar de pequeno coloca Santa Catarina como o Estado, no qual as empresas mais utilizaram essa fonte de informação³⁸.

Quando a análise das fontes de informação utilizadas para inovação é observada segundo sua intensidade tecnológica não se verifica uma significativa mudança entre as fontes de informações mais utilizadas, sendo que tanto nas indústrias de maior intensidade tecnológica³⁹ quanto nas indústrias de menor intensidade tecnológica, as principais fontes de informação são os fornecedores, os clientes ou consumidores, os concorrentes, as feiras e exposições, as conferências, as publicações especializadas, e as redes informatizadas.

³⁸ Atrás apenas dos seguintes Estados: São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, que apresentam respectivamente, 1.162, 508 e 358 empresas que utilizam as universidades e institutos de pesquisa como fonte de informação.

³⁹ Formada pelas “indústrias de alta intensidade tecnológica” e pelas “indústrias de média-alta intensidade tecnológica”.

Tabela 24 - Empresas que implementaram inovações, por localização das fontes de informações utilizadas, segundo a classe da indústria de transformação catarinense, durante o período 2001 a 2003.

| Fontes de informações empregadas e sua localização | Indústria de alta intensidade tecnológica | | Indústria de média-alta intensidade tecnológica | | Indústria de média-baixa intensidade tecnológica | | Indústria de baixa intensidade tecnológica | | Indústria de transformação SC | |
|---|---|----------|---|----------|--|----------|--|----------|-------------------------------|----------|
| | Brasil | Exterior | Brasil | Exterior | Brasil | Exterior | Brasil | Exterior | Brasil | Exterior |
| Outras empresas do grupo | 0 | 1 | 5 | 3 | 7 | 0 | 51 | 7 | 63 | 11 |
| Fornecedores | 19 | 4 | 247 | 42 | 281 | 12 | 1151 | 75 | 1698 | 133 |
| Clientes ou consumidores | 34 | 0 | 291 | 4 | 249 | 5 | 965 | 48 | 1539 | 57 |
| Concorrentes | 14 | 2 | 180 | 49 | 170 | 3 | 902 | 33 | 1266 | 87 |
| Empresas de consultoria | 6 | 0 | 105 | 2 | 37 | 2 | 190 | 3 | 338 | 7 |
| Universidades e institutos de pesquisa | 12 | 0 | 66 | 1 | 33 | 1 | 195 | 2 | 306 | 4 |
| Centros de capacitações | 20 | 0 | 112 | 1 | 30 | 0 | 266 | 0 | 428 | 1 |
| Inst. de teses ensaios e certificações | 8 | 0 | 63 | 1 | 66 | 0 | 214 | 3 | 351 | 4 |
| Aquisição de licenças patentes e know how | 4 | 3 | 10 | 2 | 4 | 0 | 99 | 1 | 117 | 6 |
| Conferencias encontros e publicações especializadas | 6 | 1 | 260 | 6 | 214 | 4 | 546 | 29 | 1026 | 40 |
| Feiras e exposições | 29 | 4 | 330 | 22 | 270 | 16 | 879 | 75 | 1508 | 117 |
| Redes de informações informatizadas | 19 | 4 | 229 | 24 | 224 | 11 | 745 | 18 | 1217 | 57 |

Fonte: PINTEC/IBGE 2003, tabulação especial.
Elaboração própria.

Em síntese, pode-se perceber dois aspectos importantes a respeito da forma pela qual as empresas que inovavam no Estado de Santa Catarina ampliam suas capacitações tecnológicas. A primeira está associada ao fato de que a principal atividade inovativa das empresas (com exceção da indústria de alta intensidade tecnológica) é a aquisição de máquinas e equipamentos. O baixo grau de importância atribuído às atividades internas e externas de P&D, reforçam esta observação, condicionando o desenvolvimento destas em grande parte aos avanços tecnológicos dos setores fornecedores de bens de capital.

A segunda diz respeito ao fato de que as fontes de informações mais valorizadas pelas empresas são decorrentes do estoque de conhecimentos acumulados pela experiência na firma, através de suas relações comerciais com fornecedores e clientes, através do que observa de seus concorrentes em feiras e exposições e do que pesquisa na internet e em conferências, encontros e publicações especializadas.

2.6 ASPECTOS CONCLUSIVOS

Depreende-se das informações do CNPq e da pesquisa de campo, a respeito dos grupos de pesquisa catarinenses, um conjunto de informações relevantes que procura identificar como é realizada a atividade de pesquisa no interior do sistema catarinense de ciência e tecnologia.

Os grupos de pesquisa catarinense não estão distribuídos de maneira homogênea por todas as áreas do conhecimento ou instituições. Pode-se observar, claramente, uma significativa concentração apresentada por determinadas áreas do conhecimento em que há expressiva participação no número de grupos, como ocorre com a engenharia (com 206 grupos de pesquisa), com as ciências humanas (com 197 grupos de pesquisa) e sociais aplicadas (com 150 grupos de pesquisa) que juntos representam 56% dos grupos de pesquisa catarinense (ou seja, 553 grupos de pesquisa, dos 996 grupos presentes no estado). Com relação às instituições, observa-se a mesma forma desigual na distribuição de grupos de pesquisa, onde se destaca a grande relevância da UFSC, que sozinha representa aproximadamente 40% dos grupos de pesquisa presentes no estado.

A criação e ampliação do estoque de informações e conhecimentos científicos e tecnológicos, dentro dos grupos de pesquisa, estão em grande parte associados aos tipos de P&D, às atividades e aos objetivos das pesquisas desenvolvidos pelos grupos de pesquisa, bem como suas interações com outros agentes para o desenvolvimento de suas capacitações.

No que tange aos tipos de P&D, as atividades e os objetivos das pesquisas realizadas pelos grupos catarinenses, percebe-se estas variam consideravelmente entre as áreas do conhecimento. Os grupos da engenharia realizam mais freqüentemente pesquisas aplicadas e experimentais voltadas para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de produto e processo, e, sobretudo, para a produção e tecnologia industrial. Já nas ciências da saúde, a realização de P&D se apresenta de forma intensa tanto na pesquisa básica e aplicada quanto no desenvolvimento experimental, relacionados ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos, direcionadas ao melhoramento da saúde humana. Com relação às ciências humanas, observa-se que a realização de P&D se apresenta de forma mais freqüente nas pesquisas básicas e aplicadas, sem considerações imediatas dos resultados, e no treinamento de pessoal, voltados à pesquisa não orientada e a relação e estrutura social.

No que diz respeito às interações dos grupos de pesquisa com outros agentes para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas, cabe salientar as

expressivas relações com universidades e com outros grupos de pesquisa, localizados não somente no estado, mas também no restante do país e no exterior.

Ante o exposto, conclui-se que a criação e desenvolvimento das competências científicas e tecnológicas dos grupos de pesquisa catarinenses variam consideravelmente entre as áreas do conhecimento, caracterizando trajetórias que se definem de maneira particular, orientadas e ampliadas, em grande parte, por suas intensas interações com outros agentes localizados em diferentes regiões do mundo.

Ao observar, de um modo geral, as relações dos grupos de pesquisa com empresas/instituição para o desenvolvimento e transferência de ciência e tecnologia, verificam-se que essas interações se apresentam de forma mais intensa nas áreas das ciências agrárias, exatas e da terra, e, sobretudo, nas áreas ligadas à engenharia. No entanto, destaca-se que, quando separada a análise das interações dos grupos de pesquisa com empresas e instituições, podem-se perceber áreas do conhecimento mais voltadas às relações com o setor produtivo e áreas mais voltadas às interações com instituições. Deve-se destacar ainda, que estas interações são decorrentes em grande parte dos relacionamentos formais e informais pessoais.

Quando a análise recai sobre as interações dos grupos de pesquisa especificamente com o setor produtivo, percebe-se, em primeiro lugar, que estas são mais frequentes com empresas de grande e médio porte. Outra característica importante, em relação a tais empresas, diz respeito à sua localização, apesar da maioria das empresas com as quais os grupos mantiveram relações terem suas sedes no estado, existem também várias empresas que apresentam sedes fora do estado. Isso caracteriza, de certa forma, a competência e excelência de determinados grupos catarinenses em relação a suas capacitações científicas e tecnológicas, nas quais estas muitas vezes são mais importantes do que a proximidade das relações entre grupos de pesquisa e empresas.

A forma pela qual se dá o início das interações entre grupos de pesquisa e empresas, em sua maior parte, é através da iniciativa dos grupos, que oferecem às empresas sugestões de melhoramento e desenvolvimento de novos produtos e processos.

Com relação às finalidades pelas quais se caracterizam as interações dos grupos de pesquisas, cabe destacar o desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos, e também as teses e ensaios para averiguação da qualidade de produtos e processos, que são transferidos dos grupos para empresas, sobretudo através de relatórios de informações científicas e tecnológicas.

Dois aspectos ainda devem ser ressaltados a respeito dos grupos de pesquisa catarinense, sendo o primeiro relativo à inexistência na grande maioria dos grupos de formas de proteção dos conhecimentos gerados por estes. O segundo aspecto diz respeito à expressiva variância entre o grau de importância atribuído aos principais financiadores dos projetos de pesquisa entre as distintas áreas do conhecimento.

Os agentes do setor produtivo no âmbito do sistema de ciência e tecnologia têm gerado suas competências tecnológicas através de dois mecanismos conforme aqui analisado: a aquisição de máquinas e equipamentos, e a acumulação de conhecimentos que decorrem de suas práticas produtivas e comerciais. Tais processos de aprendizagem exigem interações com fornecedores e clientes mais do que com os agentes do sistema de ciência e tecnologia no qual o setor produtivo está inserido. Se este aspecto constitui uma característica geral do sistema, há que se qualificar as especificidades que decorrem, das diferentes condições setoriais da indústria e das estratégias inovativas das empresas.

Nesse contexto as maiores empresas mantêm relações mais intensas com o sistema de ciência e tecnologia a ponto do Estado de Santa Catarina possuir o quarto maior número de empresas que interagem com universidade e instituições de pesquisa. Estas interações combinadas com as atividades de pesquisa no interior do sistema criam significativas competências tecnológicas que se expressam tanto na geração endógena de criação de conhecimento, quanto na possibilidade deste sistema estimular processos de aprendizagem no setor produtivo mais intenso em conhecimento.

Estes aspectos apontam para as potencialidades e debilidades do sistema, como por exemplo: a necessidade de maior atenção aos mecanismos de interação do sistema com as pequenas empresas, a melhor distribuição no espaço catarinense das ações das instituições de pesquisa.

3 RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ESTADO DE SANTA CATARINA

3.1 INTRODUÇÃO

Como destacado por Ferreira (2005), os recursos humanos com alta qualificação constituem um dos elementos fundamentais para o desenvolvimento econômico e social. Sua presença possibilita o acesso e a disseminação à sociedade do patrimônio cultural nacional e internacional, sendo decisiva para o desenvolvimento e a difusão de novos produtos e processos. Neste sentido, identificar como se constituem os recursos humanos de determinado país ou região, significa também identificar as riquezas que se constituem dentro dos sistemas nacionais, regionais, estaduais e locais de inovação.

Entretanto, tais riquezas não se apresentam como algo dado naturalmente e precisam ser construídas ao longo do tempo através de esforços que envolvem a esfera pública e privada. Partindo desta perspectiva, muitos autores destacam a importância dos recursos humanos para o processo de crescimento e desenvolvimento econômico, sobretudo, em um mundo onde a geração e propagação do conhecimento científico e tecnológico são elementos estratégicos para o processo de criação, difusão e inovação.

Como evidenciado pela teoria neo-schumpeteriana e principalmente pela literatura sobre Sistemas Nacionais e Regionais de Inovação, o conhecimento e o aprendizado não estão incorporados unicamente nas firmas e nas organizações de ensino e pesquisa, tendo ainda, grande presença também em pessoas e nas características do local, que ao apresentarem certas capacidades, habilidades e rotinas acabam por constituir o ambiente necessário para o processo inovador.

Parafraseando Ferreira (2005), são os cientistas nos laboratórios, os biólogos em seus centros de pesquisa, os engenheiros nas unidades de produção, os vendedores e compradores no contato com clientes e fornecedores, os professores nas salas de aula, entre outros, que são capazes de identificar novas formas de desenvolver suas atividades cotidianas e de difundir conhecimentos e tecnologias que acabam por influenciar o entorno que envolve os sistemas inovadores localizados.

Dentro desta perspectiva, este capítulo procura mensurar e analisar as principais características dos recursos humanos em ciência e tecnologia (RHCT) e também do pessoal ocupado em pesquisa e desenvolvimento P&D no estado em Santa Catarina, partindo do pressuposto que são essas pessoas as principais responsáveis pelos avanços científicos e tecnológicos no estado. Para tanto, este capítulo foi dividido da seguinte forma: na segunda

seção serão discutidas as questões metodológicas em relação aos recursos humanos em ciência e tecnologia e ao pessoal ocupado em P&D. Utilizar-se-á, alguns dos principais procedimentos metodológicos dos manuais de Canberra e Frascati.

Na terceira seção buscar-se-á mensuração e análise dos recursos humanos ocupados em ciência e tecnologia no estado de Santa Catarina; já na seção quatro e em suas várias subseções, procurar-se-á quantificar e discutir os dados a respeito do pessoal ocupado em P&D em Santa Catarina; a seção de número cinco tem por objetivo identificar através de períodos históricos como vem se apresentando a formação de recursos humanos em nível de graduação no estado catarinense; por fim, na sexta e última seção, procurar-se-á, através de uma síntese conclusiva, evidenciar as principais características dos recursos humanos na ciência e tecnologia e em P&D.

3.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A discussão a respeito da utilização dos indicadores de ciência e tecnologia, em especial para recursos humanos, vem crescendo consideravelmente dentro da literatura econômica mundial, principalmente após o reconhecimento de sua importância como ferramenta para o processo produtivo e inovativo de países e regiões. Dentro deste debate a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), apresenta duas abordagens metodológicas que orientam a identificação e mensuração destes recursos.

A primeira abordagem advém do Manual de Frascati (OCDE, 2002), cujas bases e procedimentos propõem uma série de recomendações para identificação e a coleta de informações a respeito das instituições e dos recursos financeiros e humanos que realizam atividades relacionadas à pesquisa e desenvolvimento (P&D). Neste sentido, cabe destacar, que o mencionado manual restringe suas recomendações às atividades de pesquisa e desenvolvimento, e, portanto, não abrange o conjunto mais amplo das atividades científicas e tecnológicas⁴⁰.

⁴⁰ As recomendações proposta pelo Manual de Frascati (2002), não se referem assim às atividades científicas e tecnológicas como um todo, mas sim a apenas uma parte delas denominada pelo próprio manual como sendo o núcleo criativo das atividades de ciência e tecnologia, ou seja, pesquisa e desenvolvimento. Com isso, o manual tem por objetivo mensurar apenas as atividades de P&D, assegurando que atividades, como a educação e treinamento científico e tecnológico, os serviços de informação científica e tecnológica, coleta de dados de finalidade geral, testes e padronizações, patenteamento e licenciamento entre outros, não sejam incluídas em seu cálculo. Assim, muitos autores definem que as recomendações contidas neste manual, para identificação do universo de P&D deriva muito mais de suas negações, ou seja, daquilo que não se deve contabilizar, do realmente aquilo que faz parte deste universo.

Segundo o Manual de Frascati, as atividades de P&D devem ser entendidas como “o trabalho criativo realizado em base sistemática para ampliar o estoque de conhecimento, inclusive o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, e o uso desse conhecimento para o desenvolvimento de novas aplicações” (OCDE, 2002, p.30).

A partir deste conceito, as referências metodológicas propostas por esse manual, no que se refere à mensuração dos recursos humanos, se propõe a contabilizar os indivíduos cujas atividades são ligadas à geração de novos conhecimentos e informações advindas da pesquisa e desenvolvimento. Desta forma, tal referência está condicionada às ocupações dos indivíduos⁴¹ dentro das instituições que realizam pesquisa, sejam do setor empresarial, do governo, de instituições privadas sem fins lucrativos e instituições de ensino superior.

Já a segunda abordagem origina-se no Manual de Canberra (OCDE, 1995). Com base no conceito amplo de “Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia”, definido sobre o ponto de vista do grau de escolaridade e qualificação profissional, como o conjunto das “pessoas que completaram o ensino pós-secundário ou que trabalhem em uma ocupação associada à ciência e a tecnologia” (OECD, 1995, p.8) este manual propõe um conjunto de recomendações para a mensuração e análise deste contingente.

Desta forma, através da definição apresentada pelo Manual de Canberra (1994), é possível concluir que existem duas maneiras para um indivíduo fazer parte dos RHCT. A primeira, seria através do grau de escolaridade da pessoa, ou seja, uma pessoa que através de seus estudos adquiriu um acúmulo de conhecimentos necessário para a realização de tarefas que envolvam a esfera científica e tecnológica. Segundo o próprio manual, são aquelas que detêm um nível de formação equivalente ao terceiro grau de acordo com a classificação da ISCED (International Standard Classification on Education).

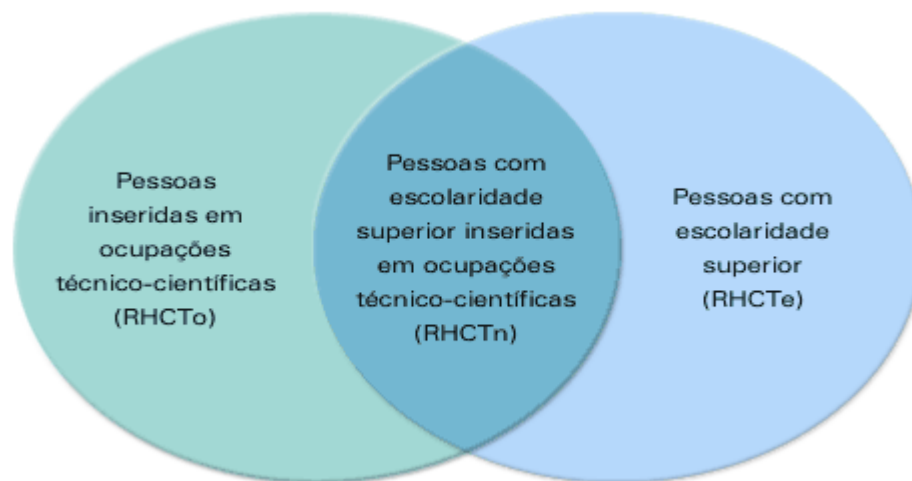
A segunda forma pela qual um indivíduo pode se inserir no conceito de RHCT é através de sua ocupação profissional. Dessa maneira, considera-se que uma parte não desprezível dos RHCT, pode fazer parte desses, através dos conhecimentos específicos adquiridos no exercício de suas atividades profissionais, sem obter necessariamente uma formação ou um título de ensino. O Manual de Canberra direciona as classificações ocupacionais que constituem os recursos humanos em ciência e tecnologia de acordo com a ISCO (International Standard Classification on Occupation).

A Figura 1 mostra um esquema dos componentes dos recursos humanos em ciência e tecnologia, segundo o Manual de Canberra, que divide este em três grupos: o

⁴¹ Tais ocupações, segundo o manual podem ser divididas em três tipos, segundo a função destas: pesquisadores, pessoal técnico e outro pessoal de apoio.

segmento que concluiu o ensino pós-secundário, mas não atua em ocupações de ciência e tecnologia (C&T), denominado RHCTe (sob o prisma educacional), forma o primeiro grupo. Já o segundo, designado como RHCTo (sob o prisma ocupacional), é formado por aqueles que, de modo inverso, atuam em ocupações de C&T, mas não detêm o ensino pós-secundário. Formando uma terceira categoria, há aqueles indivíduos que, concomitantemente, possuem os dois atributos, ou seja, possuem curso superior e atuam em atividades ocupacionais ligadas a C&T, que são chamados de RHCTn.

Figura 1 - Esquema de classificação das principais categorias de recursos humanos em ciência e tecnologia (RHCT), proposto pelo Manual de Canberra (OCDE).



Fonte: OCDE 1995, p.17.

Nestes dois manuais que procuram mensurar os recursos humanos em países, estados e regiões, pode-se identificar um conjunto de diferenças metodológicas, que são, em grande parte, resultado das distintas proposições relacionadas ao escopo de análise de cada manual, no qual um propõe medir os recursos humanos em P&D (Frascati) e o outro em C&T (Canberra).

Ao definir objetos relacionados, contudo, diferentes, os dois manuais orientam formas distintas de identificar e apresentar seus respectivos indicadores, acabando assim, por determinar distintas análises e reflexões a respeito dos recursos humanos identificados. Assim, enquanto o Manual de Frascati propõe a caracterização do pessoal ocupado em P&D segundo suas funções (pesquisador, pessoal técnico e outro pessoal de apoio), suas instituições (governo, universidade, empresas, instituições de pesquisa e outros) e segundo suas divisões (áreas do conhecimento, setor produtivo e órgãos do governo), o Manual de Canberra propõe uma caracterização do pessoal ocupado em C&T, associado muito mais à

forma, pelas quais esses indivíduos se inserem nos recursos humanos em ciência e tecnologia, ou seja, se através da ocupação, ou por sua escolaridade ou ainda pelos dois motivos.

Assim, entende-se que a utilização simultânea dos indicadores propostos pelos dois manuais é a melhor forma de se avaliar e mensurar os recursos humanos disponíveis dentro de cada sistema localizado de inovação, oferecendo com isso um entendimento mais amplo das especificidades dos recursos humanos relacionados tanto com C&T como também com P&D.

Além disso, a utilização dos dois critérios de avaliação dos recursos humanos permite superar algumas das críticas em relação a cada manual. De maneira sucinta, cumpre salientar que tais críticas podem ser resumidas em duas: a primeira diz respeito ao Manual de Canberra (1995), na qual críticos à sua metodologia argumentam que seu escopo analítico é muito amplo, e que ao mensurar os recursos humanos em ciência e tecnologia acaba por superestimar seus valores, além disso, tal metodologia não denota a devida importância dos recursos humanos dedicados exclusivamente à pesquisa e desenvolvimento; dentre as críticas sofridas pelo Manual de Frascati (2002) deve-se destacar as que se referem a sua limitação, por considerar apenas uma parte dos RHCT, ou mais, especificamente, por considerar apenas o pessoal ocupado em P&D.

Desta forma, na tentativa de ir além das críticas sofridas pelos dois manuais, e também de obter um melhor entendimento a respeito dos recursos humanos disponíveis dentro do sistema inovativo catarinense, procura-se, neste trabalho, apresentar nas duas seções seguintes a identificação e mensuração tanto dos recursos humanos em C&T como também dos recursos humanos em P&D, segundo as proposições metodológicas de cada manual.

Para mensurar os recursos humanos em ciência e tecnologia no estado de Santa Catarina, segundo as recomendações do Manual de Canberra, foram identificados e separados, de acordo com os dados disponíveis pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE⁴², os três tipos de RHCT (em termos de educação, de ocupação e em termos de ocupação e educação).

- a) Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia e em termos de educação (RHCTe). Fazem parte dos RHCTe em Santa Catarina todos os indivíduos que, de acordo com as estimativas da PNAD, concluíram o nível de instrução pós-

⁴² Cabe destacar de tal fonte de informações apresentam uma série de limitações e dificuldades para aplicação dos procedimentos metodológicos propostos pelo Manual de Canberra, dentre as quais devem se evidenciar: a impossibilidade de se trabalhar com dados municipais e regionais; um código de ocupação diferente do código internacional ao qual foi proposto o Manual de Canberra; diferenças relacionadas a classificação do grau de escolaridade brasileiro e internacional ao qual o manual foi proposto.

secundário, ou seja, todas as pessoas que concluíram o curso superior e das pessoas que freqüentam, freqüentaram ou concluíram cursos de mestrados ou doutorado.

- b) Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia em termos de ocupação (RHCTo). Foram selecionados como parte dos RHCTo do estado, todos os indivíduos relacionados na estimativa da PNAD, cujas ocupações estiverem relacionadas aos grandes grupos: 2 (profissionais), 3 (técnicos e profissionais associados) e nos subgrupos, 122 (gerentes/diretores de departamentos de produção e operação), 123 (outros gerentes/diretores de departamento) e 131 (gerentes gerais), da Classificação Internacional Uniforme de Ocupações – CIUO-88 (International Statistical Classification of Occupations - ISCO-88)⁴³. (Conforme quadro abaixo).

Quadro 4 - Composição dos RHCT segundo grupos e subgrupos ocupacionais da CIUO-88

| Grandes grupos | Grupos e subgrupos | Descrição na CIUO-88 |
|----------------|--------------------|---|
| 1 | 122 | Gerentes/diretores de departamentos de produção e operação; |
| 1 | 123 | Outros gerentes/diretores de departamento; |
| 1 | 131 | Gerentes gerais; |
| 2 | 21 | Profissionais científicos físicos, matemáticos e engenheiros; |
| 2 | 22 | Profissionais de saúde e das ciências da vida; |
| 2 | 23 | Professores; |
| 2 | 24 | Outros profissionais |
| 3 | 31 | Profissionais técnicos associados a físicos, matemáticos e engenheiros; |
| 3 | 32 | Profissionais técnicos associados à saúde e às ciências da vida; |
| 3 | 33 | Profissionais técnicos associados ao ensino; e |
| 3 | 34 | Outros profissionais técnicos associados. |

Fonte: OCDE, 1995, p.25.

- c) Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia e em termos de educação e ocupação (RHCTn). Depois de identificados os indivíduos inseridos nos

⁴³ Todavia devido às diferenças entre as classificações de ocupações, proposta pelo Manual de Canberra, e a classificação utilizada pela PNAD, foi necessário a realização de dois procedimentos, que visam obter uma compatibilização dessas duas classificações. O primeiro procedimento, diz respeito a conversão das ocupações das ISCO-88 para CBO-2002. Esta conversão pode ser realizada através da tábua de conversão presente no sítio do Ministério do Trabalho e Emprego, no endereço www.mteco.gov.br/, que nos permite, entre outras opções, a partir de uma família ou ocupação desejada na CIUO-88, obter a(s) ocupação(ões) semelhantes na CBO. O segundo procedimento consiste em observar a relação dos códigos de ocupação da metodologia da PNAD a partir de 2002, para fazer um relação entre as ocupações selecionadas na CBO-2002 e as ocupações na CBO domiciliar, já que estas também se apresentam de forma diferentes. Após estas compatibilizações, verificam-se as ocupações que fazem parte dos RHCTo, segundo metodologia proposta pelo manual de Canberra.

RHCTe e RHCTo, foram cruzados as informações, e verificados aqueles indivíduos que possuíam ambos os critérios para serem inseridos dentro dos recursos humanos em ciência e tecnologia.

Na identificação dos recursos humanos em pesquisa e desenvolvimento (seguindo as propostas metodológicas do Manual de Frascati, 2002), foram observados os principais setores nos quais se encontram os recursos no estado de Santa Catarina: as instituições de ensino superior, o setor empresarial e as instituições de pesquisa pública.

Para a mensuração e identificação deste pessoal, foram utilizados os seguintes bancos de dados: o Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) e a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

3.3 INDICADORES DE ESTOQUE DE RECURSOS HUMANOS EM SANTA CATARINA

Ao analisar a média dos anos de estudo da população em idade ativa (com 10 anos ou mais de idade), no estado Santa Catarina (5,38 anos em 1993 para 7,08 anos em 2004) pode-se perceber que esta vem crescendo acima da média brasileira (que em 1993 era de 4,98 anos e em 2004 chegou a 6,52 anos) e em menor grau acima da média da região sul (que em 1993 era de 5,45 anos e em 2004 chegou a 6,98), sendo que neste último caso as diferenças entre os três estados são muito pequenas⁴⁴.

No comparativo com o resto do mundo a situação brasileira apresenta-se de forma preocupante. Um estudo realizado por Barro e Lee (2000) identifica o Brasil em 2000 como um dos países com a menor escolaridade do mundo. Segundo este estudo que apresenta a escolaridade média de anos de estudos da população com 15 anos ou mais de idade, observou-se que no Brasil a média de anos de estudos em 2000, foi de 4,9 anos; na Índia, 5,1 anos; no México, 7,2 anos; no Chile, 7,9 anos; na Argentina, 8,8 anos, Coreia do Sul, 10,8 anos; e Estados Unidos 12,1 anos.

⁴⁴ Em relação à média nacional é possível identificar que algumas regiões, ou mais especificamente as regiões do norte e nordeste puxam a média para baixo, sendo que em 2004 as médias dos anos de estudos foram respectivamente 5,83 e 5,24, enquanto o sudeste e o sul puxam a média dos anos de estudos para cima como 7,23 e 6,98. Assim, apesar de ter ocorrido um aumento na média de anos de estudo da população em idade ativa, tal crescimento não apresentou uma forma assimétrica, coexistindo ainda grandes diferenças em relação aos recursos humanos disponíveis no território brasileiro.

Assim, voltando mais especificamente ao objeto deste trabalho, o estado catarinense, verifica-se que apesar deste possuir uma das maiores médias de anos de estudo do país, ficando atrás apenas do Distrito Federal, São Paulo e Rio de Janeiro, com respectivamente 8,29, 7,55 e 7,52 média de anos de estudo em 2004⁴⁵, tal média pode ser menos significativa quando comparada a outras países. Deste modo, pressupõe-se que para atingir um nível mais elevado de recursos humanos o crescimento da média de anos de estudos em Santa Catarina e Brasil deveria continuar aumentando, até que suas diferenças em relações a outros países tivessem menos significantes.

Tabela 25 - Tempo médio de anos de estudo da população em idade ativa - PIA (10 anos ou mais de idade), 1993/2004

| Região/Ano | 1993 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Brasil | 4,98 | 5,17 | 5,34 | 5,43 | 5,61 | 5,75 | 6,06 | 6,25 | 6,42 | 6,52 |
| Sul | 5,45 | 5,67 | 5,8 | 5,9 | 6,07 | 6,24 | 6,49 | 6,68 | 6,88 | 6,98 |
| Paraná | 5,09 | 5,37 | 5,44 | 5,59 | 5,81 | 6,05 | 6,33 | 6,61 | 6,81 | 6,9 |
| Santa Catarina | 5,38 | 5,67 | 5,79 | 5,9 | 6,02 | 6,09 | 6,64 | 6,74 | 6,99 | 7,06 |
| Rio Grande do Sul | 5,82 | 5,94 | 6,14 | 6,17 | 6,34 | 6,49 | 6,55 | 6,72 | 6,89 | 7,01 |
| Norte | 4,79 | 5,06 | 5,18 | 5,23 | 5,37 | 5,63 | 5,89 | 6,05 | 6,2 | 5,83 |
| Nordeste | 3,62 | 3,74 | 3,93 | 3,99 | 4,18 | 4,32 | 4,66 | 4,86 | 5,05 | 5,24 |
| Sudeste | 5,65 | 5,87 | 6,05 | 6,15 | 6,34 | 6,46 | 6,79 | 6,94 | 7,1 | 7,23 |
| Centro-Oeste | 5,18 | 5,32 | 5,49 | 5,65 | 5,83 | 5,94 | 6,21 | 6,47 | 6,63 | 6,75 |

Fonte: Microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia.

Especificando a análise para o caso dos Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia (RHCT), a partir da metodologia proposta pelo Manual de Canberra (1995), verifica-se que o Brasil apresentou, em 2005, um número bem expressivo deste contingente, equivalente a 18,165 milhões de pessoas. Já em Santa Catarina os RHCT totalizam 764.500 pessoas, o que equivale a cerca de 4,21% do total de RHCT existentes no Brasil.

Com relação à composição dos RHCT, cabe destacar que tanto em âmbito nacional quanto estadual, é formada, em grande parte, por pessoas ocupadas em atividades ligadas a C&T. Com base nos dados obtidos, pode-se concluir que no Brasil os RHCTo representam aproximadamente 54% (ou 9,809 milhões) dos RHCT de todo o país, valendo registrar que, em Santa Catarina estes recursos assumem uma proporção um pouco menor, com cerca de 51% (ou 386.650) dos RHCT do estado.

⁴⁵ Fonte: Microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Ao verificar os Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia, em termos de educação (RHCTe) tanto no Brasil quanto em Santa Catarina, pode-se perceber que estes são bem menos significativos do que os recursos humanos em ciência e tecnologia em termos de ocupação (RHCTo). Em âmbito nacional o RHCTe corresponde a 17,41% (ou 3,163 milhões), enquanto em Santa Catarina este percentual é um pouco maior, contabilizando 20,93% (ou 160.050) das pessoas.

O núcleo destes RHCT é formado por aqueles indivíduos que além de possuírem um grau de instrução de nível superior⁴⁶, trabalham em atividades ligadas a ciência e a tecnologia. (RHCTn). No Brasil fazem parte deste grupo 28,59% (5.193.000 pessoas) do total do contingente considerado como RHCT no país (18.165.000). Em Santa Catarina tal percentual se encontra muito próximo do brasileiro, corresponde a aproximadamente 28,49% (217.800 pessoas) do total do considerado como RHCT no estado (764.500).

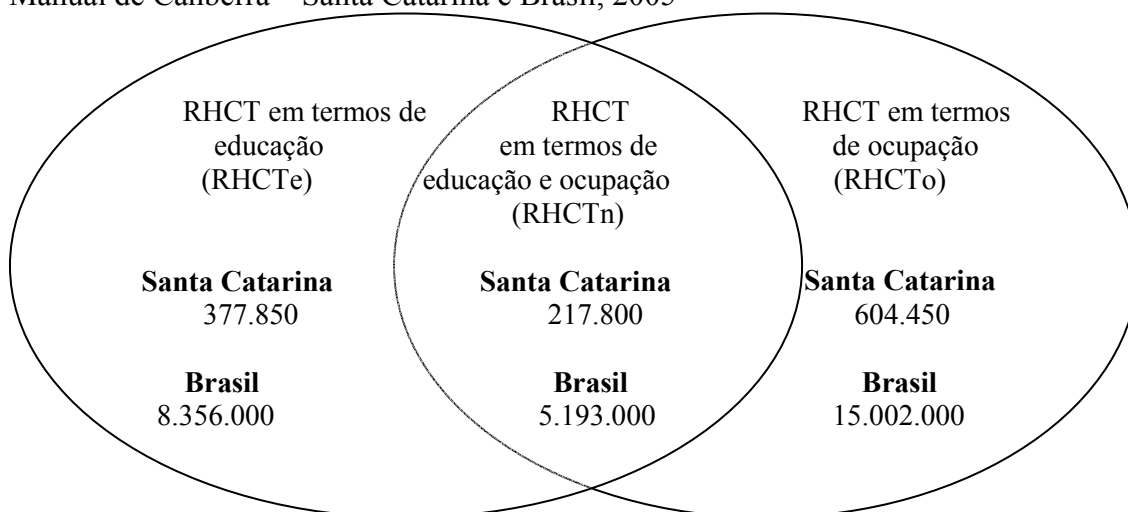
Esta condição pode revelar uma eventual deficiência no nível de instrução dos recursos humanos em âmbito estadual e nacional, indicando uma baixa escolaridade da população, sobretudo nas ocupações relacionadas à ciência e tecnologia, nas quais a maior parte dos membros dos grupos não detém nível superior de escolaridade⁴⁷. Segundo Ferreira (2005), se os pressupostos para a concepção dos indicadores estiverem corretos, tal ocorrência no país e no estado sugere que o dinamismo tecnológico destas unidades geográficas pode ser intensificado com políticas e programas de formação pessoal de nível superior e de incentivo à sua inserção produtiva.

Cabe evidenciar ainda que a composição dos RHCT, tanto brasileira quanto a catarinense, está fortemente condicionada a ocupação e não a educação, o que vem refletir aspectos de uma situação muito mais sensível a mudanças conjunturais. Convém salientar que aqueles indivíduos inseridos em ocupações consideradas como de ciência e tecnologia, só fazem parte dos RHCT enquanto permanecerem na mesma situação ocupacional. Desta forma, estas pessoas podem deixar a classificação de RHCT e retornar a esse contingente inúmeras vezes, a depender apenas da geração e destruição dos postos formais de trabalho e da dinâmica ocupacional deste indivíduo. Denota-se, assim, que tanto a situação brasileira como a catarinense estão sujeitas a expressivas variações na quantidade de seus RHCT.

⁴⁶ Ou segundo a ISCED (International Standard Classification on Education), um grau de escolaridade igual ou acima do nível 5.

⁴⁷ Em Santa Catarina aproximadamente 64% (ou, 386.650) das pessoas ocupados em atividades científicas e tecnológicas no Estado, não detém nível superior de escolaridade. Já no Brasil este percentual é um pouco maior, sendo de 65,4% (ou, 9.809.000) das pessoas ocupados em atividades científicas e tecnológicas no país não detém nível superior de escolaridade.

Figura 2 - Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia (RHCT), segundo categorias do Manual de Canberra – Santa Catarina e Brasil, 2005



Fonte: Microdados PNAD/ IBGE 2005.

Analisando estes indicadores de forma mais detalhada, pode-se perceber que tanto o Brasil quanto Santa Catarina apresentaram entre os anos de 2003 e 2005, segundo os dados da PNAD, um aumento significativo na quantidade de seus recursos humanos em ciência e tecnologia, sendo que este crescimento se apresentou de forma mais intensa no estado catarinense (9,5%) do que no país (3,1%).

Ao comparar a composição dos recursos humanos em Santa Catarina, entre os anos analisados, verifica-se que estes não tiveram grandes alterações apesar do crescimento observado. A maior parte destes recursos continua sendo os RHCT em termos de ocupação apenas, que em 2003, representavam cerca de 51% do total de RHCT, e em 2005 passaram para 50%. No que diz respeito aos RHCT relacionados apenas com a educação, passaram de aproximadamente 19%, em 2003, para 20%, em 2005, enquanto que os RHCT em termos de ocupação e educação mantiveram a mesma proporção de cerca de 28% do total de RHCT do estado.

Apesar de não terem ocorrido grandes mudanças na composição dos RHCT em Santa Catarina, deve-se destacar o elevado crescimento desses recursos em termos de educação, que durante o período analisado subiu aproximadamente 16%. Este aumento foi superior ao crescimento total dos RHCT no estado, que, como observado anteriormente, subiu pouco mais de 9%. O crescimento nos RHCT em termos de educação, somado às observações anteriores que refletiram uma tendência para o aumento do grau de escolaridade no estado (observado na tabela 26), pode indicar futuras mudanças na composição destes recursos, afim de que se observe uma maior representatividade de RHCT em termos de educação.

Tabela 26- Crescimento dos Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia (RHCT), segundo categorias do Manual de Canberra – estado de Santa Catarina e Brasil, 2003 e 2005.

| Categoria | Santa Catarina | | | Brasil | | |
|---|----------------|----------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | 2003 | 2005 | Taxa de crescimento | 2003 | 2005 | Taxa de crescimento |
| RHCT em termos de educação e ocupação (RHCTn) | 199.100 | 217.800 | 9,39% | 4.915.000 | 5.193.000 | 5,66% |
| RHCT apenas em termos de educação (RHCTe) | 138.050 | 160.050 | 15,94% | 2.918.000 | 3.163.000 | 8,40% |
| RHCT apenas em termos de ocupação (RHCTo) | 360.800 | 386.650 | 7,16% | 9.774.000 | 9.809.000 | 0,36% |
| Total | 697.950 | 764.500 | 9,53% | 17.607.000 | 18.165.000 | 3,17% |

Fonte: Microdados PNAD/IBGE 2003 e 2005.

Ao examinar a distribuição dos RHCT em relação à população economicamente ativa de Santa Catarina e Brasil com outros países, é possível perceber significativas diferenças entre eles. Entre estas diferenças, deve-se destacar o percentual sensivelmente mais alto dos recursos humanos em ciência e tecnologia em relação à população economicamente ativa (PEA). No Brasil e em Santa Catarina do total da PEA, apenas 19,6% e 23% das pessoas estão inseridas como RHCT, enquanto em países como Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, França e Grécia, este percentual é de respectivamente 47,2%, 55,2%, 48,6%, 45,6%, 44,8% e 34,3%.

Entretanto as diferenças entre o Brasil e Santa Catarina com outros países não se limita apenas ao percentual de pessoas que fazem parte dos RHCT em relação ao total da PEA, sendo importante verificar também as desigualdades nas distribuições destes recursos, segundo as categorias propostas pelo Manual de Canberra. Neste sentido, fica evidente a diferença relacionada ao nível educacional dos RHCT brasileiro e catarinense, e de outros países nos quais estes apresentam um percentual bem superior de pessoas inseridas em ocupações técnico-científicas e com escolaridade superior (ver tabela 27).

Tabela 27 - Disponibilidade de recursos humanos em ciência e tecnologia de alguns países, segundo seus componentes, em relação à população economicamente ativa – 2004.

| Unidades Geográficas | Percentual (%) | | | |
|----------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | RHCT/PEA | RHCTn/PEA | RHCTe/PEA | RHCTo/PEA |
| Santa Catarina | 23 | 6,5 | 11,3 | 18,2 |
| Brasil | 19,6 | 5,6 | 9 | 16,2 |
| Alemanha | 47,2 | 15,1 | 31,7 | 30,6 |
| Bélgica | 55,2 | 21,8 | 46,4 | 30,5 |
| Dinamarca | 48,6 | 21,8 | 37,2 | 33,2 |
| Espanha | 45,6 | 17,7 | 40,2 | 23,1 |
| França | 44,8 | 16,2 | 33,8 | 27,2 |
| Grécia | 34,3 | 15,7 | 29,6 | 20,4 |
| Itália | 32,4 | 9,8 | 16,1 | 26,1 |
| Portugal | 22,7 | 10,3 | 16,1 | 16,8 |
| Reino Unido | 40,3 | 16,3 | 32,2 | 24,4 |

Fonte: Dados referentes à Santa Catarina foram obtidos através dos Microdados da PNAD/2005, enquanto os dados do Brasil e de outros países foram retirados do Ministério de Ciência e Tecnologia.

Dentro desta mesma perspectiva, verifica-se ainda, que na grande maioria dos países (excluindo o Brasil, Santa Catarina e em menor proporção Portugal e Itália) o percentual de pessoas que fazem parte do RHCT em termos de educação (RHCTe) é maior do que o percentual de pessoas em termos de ocupação (RHCTo), indicando que esses países tendem a sofrer menores oscilações na quantidade de pessoas inseridas em RHCT, tendo em vista que estes detêm uma expressiva proporção de seus recursos não dependentes exclusivamente de suas ocupações.

Este comparativo internacional parece evidenciar ainda mais o baixo dinamismo educacional de Santa Catarina e principalmente do Brasil, indicando a necessidade de maiores esforços no sentido de aumentar o nível educacional das pessoas envolvidas em atividades técnico-científicas bem como a proporção dos RHCT em termos de educação em relação ao total.

3.4 PESSOAL OCUPADO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)

Partindo da concepção do Manual Frascati, pode-se definir que no Brasil as atividades de P&D, são realizadas por pesquisadores do governo, das universidades públicas (principalmente) e privadas, pelos estudantes de pós-graduação, pelos pesquisadores que atuam nas empresas, e pelos técnico e pessoal de apoio presentes em todos esses setores.

Entretanto, como observado por Cassiolato (et all 1996), a consolidação do sistema de C&T no Brasil deu às universidades (principalmente as públicas) papel preponderante na condução das atividades relacionadas a P&D nacional.

Assim, esta sessão busca identificar dentro dos recursos humanos em ciência e tecnologia disponíveis em Santa Catarina, aquelas pessoas que se dedicam à pesquisa e desenvolvimento propriamente dito. Dentro desta perspectiva, serão utilizados os dados referentes ao diretório dos grupos de pesquisa, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), como uma *proxy* do pessoal alocado em atividades de P&D, sobretudo nas instituições de pesquisa e ensino e nas instituições de ensino superior.

Outra base de dados utilizada para estimar o pessoal ocupado em P&D, nas instituições de ensino e pesquisa, são os dados da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) referentes aos docentes de pós-graduação (que aqui serão considerados como uma *proxy* dos pesquisadores disponíveis nestas instituições) e estudantes das universidades de pós-graduação.

Para estimar o pessoal ocupado em P&D no setor produtivo também foram utilizadas duas fontes distintas de informação, sendo que a primeira foi os dados disponíveis pela RAIS (Relação anual de Informações Sociais), considerando assim determinadas ocupações como uma aproximação dos pesquisadores no setor industrial. Já a segunda fonte de informações utilizada, foram os dados obtidos pela PINTEC/IBGE (Pesquisa de Industrial de Inovação Tecnológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que através de sua pesquisa verifica número de pessoas empregadas em atividades de P&D nas empresas inovadoras do setor industrial.

3.4.1 Pessoal em P&D segundo o Diretório dos Grupos de Pesquisa (CNPq)

A base de dados do diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) vem sendo explorada de forma cada vez mais intensa dentro do ambiente acadêmico, configurando-se como uma importante ferramenta de análise, sendo nesta seção utilizada como uma importante fonte de informações de recursos humanos em P&D. Entretanto vale salientar que algumas das principais críticas relacionadas a esta base de dados que segundo Ferreira (2005) são: seu escopo analítico ultrapassa a definição de P&D; suas informações são prestadas voluntariamente pelos

pesquisadores; diante da inexistência de fontes alternativas plenamente confiáveis seu grau de abrangência é desconhecido.

Mesmo assim, esta base de dados é extremamente rica, permitindo uma primeira aproximação da dimensão do pessoal alocado em atividades de P&D em Santa Catarina, sobretudo, nas instituições de pesquisa⁴⁸ e de ensino superior.

Sob esta perspectiva, observa-se que o número de pessoas pertencentes aos grupos de pesquisa em Santa Catarina e no Brasil⁴⁹ cresceu significativamente nos últimos anos principalmente em decorrência do crescimento dos institutos de ensino superior, na qual se concentram a grande maioria dos pesquisadores, estudantes de pós-graduação e técnico. Constata-se, assim, que houve durante o período de 2000 até 2004, um crescimento de 54% no número de pessoas envolvidas nas atividades de pesquisa no estado - aumento este bem acima do país que durante mesmo período obteve um aumento de 28%.

Tal crescimento no número de pessoas ocupadas com pesquisa no estado de Santa Catarina elevou consideravelmente a participação catarinense em relação ao Brasil, que em 2000 era de aproximadamente 2,9%, passando em 2004, para 5,1%. Tal percentual se encontra acima da participação populacional do estado em relação ao país, que segundo as estimativas do IBGE eram 3,2% em 2004.

No estado de Santa Catarina no ano de 2004, cerca 97% das pessoas pertencentes a grupos de pesquisa eram dos institutos de pesquisa e ensino, sendo que para o Brasil este número caiu para aproximadamente 94%.

Entre as instituições de pesquisa e ensino, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) revelou-se, em 2004, como a principal instituição do estado e uma das maiores do país. Nesta instituição concentram-se aproximadamente 53% (2.598) do número de pesquisadores catarinense e 65% (3.496) dos estudantes de pós-graduação envolvidos em atividades relacionadas à pesquisa no estado. Em relação ao país a UFSC se apresentou, em 2004, como a sétima maior instituição de ensino superior do país, em relação ao número de pesquisadores, ficando atrás apenas da USP (10.133 pesquisadores), UFRJ (4.584 pesquisadores), UNESP (4.294 pesquisadores), UNICAMP (3.772 pesquisadores), UFMG (3.623 pesquisadores) e a UFRGS (3.385 pesquisadores).

⁴⁸ Também foram incluídas nas instituições públicas de pesquisa, algumas instituições privadas sem fim lucrativos e centros de pesquisa empresarial (em particular de empresas estatais e ex-estatais).

⁴⁹ Apesar do Brasil ter apresentado uma taxa negativa em relação ao crescimento de pessoas ocupadas em atividades relacionadas em P&D, em 2002, obteve um grande crescimento em 2004, fechando com um crescimento no número de pessoas ocupadas em P&D de aproximadamente de 78% em relação ao período 2000 a 2004.

Segundo os dados do Diretório do grupo de pesquisa, havia no Brasil em 2004, 91,5 mil pesquisadores, dos quais 4,9 mil estavam localizadas no estado de Santa Catarina, o que equivale a 5,37% do total nacional. No que se refere aos estudantes de pós-graduação catarinenses, observa-se que estes cresceram 145% no período de 2000 a 2004, passando a representar em 2004 cerca de 5,5% do total de estudantes de pós-graduação no país.

Contudo, o salto no crescimento observado no número de pesquisadores (128%) e dos estudantes de pós-graduação, não foi acompanhado pelos técnicos que, durante os anos de 2000 a 2004, cresceram pouco mais de 50%, passando a representar em 2004, 2,8% do total de técnicos no Brasil.

Tabela 28 - Número de pessoas ocupadas em P&D nos grupos de pesquisa, por categorial profissional e tipo de instituição⁵⁰ – Santa Catarina e Brasil em 2000, 2002 e 2004

| Santa Catarina | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Tipo de Instituição | Pesquisador | | | Estudante de Pós-grad. | | | Técnico | | | Total | | |
| | 2000 | 2002 | 2004 | 2000 | 2002 | 2004 | 2000 | 2002 | 2004 | 2000 | 2002 | 2004 |
| Inst. de pesquisa | 145 | 105 | 197 | 0 | 14 | 50 | 125 | 67 | 94 | 270 | 186 | 341 |
| Inst. de pesquisa e ensino | 2.010 | 3.194 | 4.717 | 2.194 | 3.312 | 5.336 | 290 | 422 | 544 | 4.494 | 6.928 | 10.597 |
| Total | 2.155 | 3.299 | 4.914 | 2.194 | 3.326 | 5.386 | 415 | 489 | 638 | 4.764 | 7.114 | 10.938 |
| Brasil | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de Instituição | Pesquisador | | | Estudante de Pós-grad. | | | Técnico | | | Total | | |
| | 2000 | 2002 | 2004 | 2000 | 2002 | 2004 | 2000 | 2002 | 2004 | 2000 | 2002 | 2004 |
| Inst. de pesquisa | 5.593 | 6.875 | 7.094 | 1.475 | 1.253 | 2.329 | 2.538 | 2.796 | 2.841 | 9.606 | 10.924 | 12.264 |
| Inst. de pesquisa e ensino | 74.79 | 58.95 | 84.41 | 67.74 | 61.81 | 96.54 | 13.84 | 15.58 | 19.90 | 156.38 | 136.34 | 200.86 |
| | 1 | 3 | 8 | 8 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 9 | 2 |
| Total | 80.38 | 65.82 | 91.51 | 69.22 | 63.06 | 98.87 | 16.37 | 18.37 | 22.74 | 165.98 | 147.27 | 213.12 |
| | 4 | 8 | 2 | 3 | 7 | 2 | 9 | 8 | 2 | 6 | 3 | 6 |

Nota: Não há dupla contagem no número de pesquisadores na dimensão mais desagregada da tabela.

Fonte: Censo 2000, 2002 e 2004 do Diretório do Grupo de Pesquisa/ CNPq.

Elaboração: Própria.

Ao observar o aumento no número de pesquisadores no estado de Santa Catarina em relação a grande área do conhecimento, pode-se perceber que tal crescimento deu-se de forma distinta entre várias grandes áreas do conhecimento. Os crescimentos mais modestos, durante o período de 2000 a 2004, ficaram por conta das ciências agrárias (52%) e das exatas e da terra (64%). Já as grandes áreas que apresentaram o maior crescimento durante o período de tempo analisado, foram as das ciências da saúde (247%), biológicas (192%) e ciências humanas (141%).

⁵⁰ Também foram incluídas nas instituições de pesquisa, algumas instituições privadas sem fim lucrativos e centros de pesquisa empresarial (em particular de empresas estatais e ex-estatais).

Uma outra característica importante a ser evidenciada dentro das grandes áreas do conhecimento, é a predominância no número de pesquisador em determinadas áreas. Assim verifica-se que em 2004, as áreas da ciência, humanas e da engenharia correspondem sozinhas a 41% do total de pesquisadores no estado.

A preponderância nestas duas áreas em Santa Catarina configurou-se também em uma elevada participação do estado em relação ao país nestas duas grandes áreas, nas quais 8,1% dos pesquisadores ligados à engenharia do país e 7,2% dos pesquisadores das ciências humanas do país se encontram no estado de Santa Catarina. Áreas como as ciências biológicas e exatas e da terra apresentam uma baixa participação de pesquisadores em relação ao Brasil, sendo respectivamente, 3,5% e 3,9%. Assim, sugere-se que o estado catarinense possui certa especialização, principalmente nas áreas ligadas a engenharia e ciências humanas.

No que diz respeito ao perfil dos pesquisadores em Santa Catarina, cabe destacar antes de tudo, que apesar do estado ter aumentado consideravelmente o número de doutores (B) em relação ao número de pesquisadores (A) durante os anos de 2000 a 2004, a proporção de doutores ainda se encontra muito baixa, sendo que dos mais de 5.167 pesquisadores evidenciados no estado em 2004, apenas 50% (ou 2.600) possuem nível de doutorado⁵¹.

No Brasil o percentual de pesquisadores com doutorado se apresenta acima da média catarinense, sendo que de acordo com o Censo de 2004 do CNPq, dos 87.727 pesquisadores, aproximadamente 64% (ou 56.308) possuem o nível de doutorado.

Ao observar a participação do número de doutores por grandes áreas do conhecimento em Santa Catarina e no Brasil, no ano de 2004, pode-se verificar que a participação catarinense foi inferior à brasileira, em todas as áreas do conhecimento sem exceção. Tal evidência sugere assim, que a qualificação referente aos pesquisadores que realizam P&D nas instituições de ensino superior e de pesquisa em Santa Catarina é menor no estado do que no país (ver tabela 29).

Neste sentido, deve-se salientar que esta baixa participação no número de pesquisadores doutores no estado de Santa Catarina, no ano de 2004, se apresenta de forma mais evidente nas áreas das ciências humanas (41,1%), sociais aplicadas (39,6%) e da saúde (44,6%), do que em áreas como: ciências exatas e da terra (74%), ciências biológicas (60%) e engenharia (57%).

⁵¹ Apesar disto, o estado catarinense conta com o sexto maior número de doutores e também de pesquisadores do Brasil, ficando por trás apenas dos seguintes Estados: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná.

Tabela 29 - Distribuição dos pesquisadores, por área do conhecimento, no estado de Santa Catarina, 2004

| Grande Área/ Ano | Santa Catarina | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|--------------|-------|-------------------------|--------------|-------|
| | Número de Pesquisadores | | | Número de Pesquisadores | | |
| | 2000 | | | 2004 | | |
| | Total (A) | Doutores (B) | B/A % | Total (A) | Doutores (B) | B/A % |
| C. Agrárias | 292 | 117 | 40,1 | 444 | 249 | 56,1 |
| C. Biológicas | 128 | 69 | 53,9 | 375 | 226 | 60,3 |
| C. Saúde | 218 | 88 | 40,4 | 757 | 338 | 44,6 |
| C. Exatas e da Terra | 246 | 147 | 59,8 | 405 | 298 | 73,6 |
| C. Humanas | 451 | 141 | 31,3 | 1.088 | 447 | 41,1 |
| C. Sociais Aplicadas | 331 | 107 | 32,3 | 739 | 293 | 39,6 |
| Engenharias | 471 | 300 | 63,7 | 1.058 | 603 | 57,0 |
| Linguística, Letras e Artes | 113 | 44 | 38,9 | 301 | 146 | 48,5 |
| Total | 2.250 | 1.013 | 45,0 | 5.167 | 2.600 | 50,3 |

| Grande Área/ Ano | Brasil | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|--------------|-------|-------------------------|--------------|-------|
| | Número de Pesquisadores | | | Número de Pesquisadores | | |
| | 2000 | | | 2004 | | |
| | Total (A) | Doutores (B) | B/A % | Total (A) | Doutores (B) | B/A % |
| C. Agrárias | 6.880 | 4.015 | 58,4 | 9.814 | 6.968 | 71,0 |
| C. Biológicas | 6.948 | 4.656 | 67,0 | 10.600 | 8.073 | 76,2 |
| C. Saúde | 8.534 | 4.489 | 52,6 | 15.408 | 8.956 | 58,1 |
| C. Exatas e da Terra | 7.257 | 5.386 | 74,2 | 10.181 | 8.226 | 80,8 |
| C. Humanas | 8.452 | 4.012 | 47,5 | 15.031 | 8.187 | 54,5 |
| C. Sociais Aplicadas | 4.408 | 1.948 | 44,2 | 9.444 | 4.876 | 51,6 |
| Engenharias | 8.143 | 4.966 | 61,0 | 13.006 | 8.430 | 64,8 |
| Linguística, Letras e Artes | 2.242 | 1.195 | 53,3 | 4.243 | 2.592 | 61,1 |
| Total | 52.864 | 30.667 | 58,0 | 87.727 | 56.308 | 64,2 |

Fonte: Censo 2000 e 2004 do Diretório do Grupo de Pesquisa/ CNPq.

Elaboração: Própria .

Ao observar as instituições com o maior número de pesquisador em Santa Catarina, no ano de 2004, pode-se perceber que a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) assume uma posição totalmente estratégica dentro do sistema científico e tecnológico do estado catarinense, sendo responsável sozinha por aproximadamente 43% do total de pesquisadores catarinense, e por cerca 60% dos pesquisadores com doutorado no estado.

A UFSC foi responsável ainda, segundo o Censo do CNPq de 2004, pela maior média de pesquisadores com doutorado no estado (68,1%). Tal evidencia sugere que esta instituição acaba por levantar a média catarinense de pesquisadores com doutorado, amenizando, os problemas relativos à baixa expressão de doutores entre os pesquisadores de outras instituições catarinenses.

Verifica-se, de um modo geral, que as instituições de ensino superior e de pesquisa no estado de Santa Catarina, com exceção da UFSC, apresentam um percentual de pesquisadores com doutorado menor que a média catarinense. Esta característica é mais

acentuada principalmente naquelas instituições como menor número de pesquisadores, como por exemplo, a UNOESC e outras instituições (com menos de 256 pesquisadores), que possuem apenas 21,5% e 28,6% respectivamente, de seus pesquisadores com nível de doutorado.

Tabela 30 - As cinco instituições catarinenses com o maior número de pesquisadores, segundo informações do Censo do CNPq, referente ao ano de 2004

| Instituições | Total de pesquisadores (A) | Pesquisadores com Doutorado (B) | B/A % |
|---------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------|
| UFSC | 2.119 | 1.444 | 68,1 |
| UNIVALI | 570 | 220 | 38,6 |
| UDESC | 438 | 212 | 48,4 |
| FURB | 342 | 163 | 47,7 |
| UNOESC | 265 | 57 | 21,5 |
| Subtotal | 3.734 | 2.096 | 56,1 |
| Outras instituições | 1.180 | 337 | 28,6 |
| Total Geral | 4.914 | 2.433 | 49,5116 |

Fonte: Censo 2004 do Diretório do Grupo de Pesquisa/ CNPq.

Elaboração: Própria.

Depois de estabelecida a dimensão do pessoal ocupado em P&D no estado de Santa Catarina nos institutos de pesquisa pública e nas instituições de ensino superior, de acordo com os dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa, estas serão avaliadas nas subseções que se seguem, a partir de uma base de informações diferenciadas.

3.4.2 Pessoal ocupado em P&D nas instituições de pesquisa e ensino, segundo a CAPES

Antes de dimensionar os pesquisadores das instituições de pesquisa e ensino, deve-se primeiro considerar a complexidade do sistema de ensino no Brasil, que de um lado abriga instituições públicas com elevado percentual de docentes com alta titulação (mestrado e principalmente doutorado) e tempo integral de dedicação. E no outro extremo, um grande contingente de alunos do ensino superior privado (muito mais numerosos que os das instituições públicas), atendidos por docentes que em geral, não detêm grandes titulações e são contratados apenas por hora aula, ou seja, sem compromisso com a pesquisa. Essa realidade, que se assume como uma das principais características do sistema de ensino superior brasileiro apresenta raras exceções. Entretanto, tal conformação tende a sofrer alterações no médio e longo prazo, em virtude de uma série de exigências legais, que atuam

de forma coerciva, obrigando as universidades públicas e privadas a realizar pesquisas e dispor de um corpo docente de com elevado nível de titulação. (FERREIRA, 2005).

Outro aspecto relevante em relação ao sistema de ensino superior do Brasil, diz respeito ao papel preponderante no qual assumem as universidades, principalmente a pública, na geração e desenvolvimento de atividades relacionadas a P&D. Apesar deste papel relevante, deve-se destacar que nem todas as universidades se dedicam à pesquisa e desenvolvimento, sendo que algumas destas são apenas formadoras de recursos humanos. Assim, diante a grande heterogeneidade do corpo docente em relação a sua dedicação as atividades de pesquisa, optou-se por considerar como pesquisadores das instituições de pesquisa e ensino de Santa Catarina, apenas os professores de ensino superior vinculado aos programas de pós-graduação, como aqueles classificados pela CAPES, que se define pela relação do docente com a pesquisa.

Tal condição se justifica ainda, pelo alto percentual de doutores nestas instituições e pela exigência do título de doutor, que exige de seus constituintes a realização de pesquisa com autonomia. Este conceito constitui um termo mais estrito de pesquisador acadêmico podendo ser ampliado a partir desse grupo para outros contingentes, como alunos de pós-graduação (presente na próxima sessão) e outros profissionais de apoio às atividades de P&D (FERREIRA, 2005).

Tomando esse critério e aplicando ao banco de dados da CAPES foram identificados no ano de 2004, 1.395 pesquisadores do setor acadêmico no estado de Santa Catarina, sendo que aproximadamente 50% destes pesquisadores se concentram nas grandes áreas relacionadas a ciências humanas, sociais aplicadas e da engenharia. Estas grandes áreas referenciadas acima apresentam um crescimento relativo muito superior ao crescimento nacional, com exceção da engenharia. Já nas grandes áreas relativas a ciências humanas e sociais, o crescimento foi de, respectivamente, 73% e 182% em Santa Catarina, e de 67% e 65% no Brasil, em relação ao período analisado⁵².

⁵² Ao comparar o número de pesquisadores nas instituições de pesquisa e ensino, mensurados na seção anterior (a partir dos dados obtidos no CNPq) e na seção aqui presente (que utiliza como fonte de informação a CAPES), percebe-se que os números relativos a esta seção são bem mais modestos. Tal evidencia pode ser compreendida, através do número bem menor de instituições consideradas nesta seção, e também pelo fato de apenas ser considerado como pesquisadores, os professores que lecionam nos cursos de mestrados e doutorados reconhecidos pela CAPES. No entanto, apesar das diferenças relacionadas ao número de pesquisadores apresentada por cada fonte de informações (CNPq e CAPES), verifica-se que ambas ressaltam a forte participação do número de pesquisadores nas grandes áreas da engenharias, ciências humanas e sociais aplicadas e a fraca participação de áreas como ciências biológicas e linguísticas, artes e letras, bem como a forte concentração dos pesquisadores nas em determinadas instituições (sobretudo na UFSC).

Em relação às outras grandes áreas no estado, também houve um crescimento expressivo (com exceção das ciências da saúde), em especial nas ciências agrárias e biológicas, no qual o número de pesquisadores cresceu respectivamente 173% e 148%, entre os períodos de 1998 e 2004. Tal aumento nestas grandes áreas foi sensivelmente maior que o crescimento brasileiro nas mesmas, entre 1998 e 2004, que aumentou 32% nas ciências agrárias e 31% nas ciências biológicas.

O contrário foi o observado nas ciências da saúde, cujos dados apontam para uma diminuição do número de pesquisadores, que em 1998 era de 140 professores e em 2002 passou para 125, se mantendo em 2004. Tais números representam uma diminuição no número de docentes nos cursos relacionados à ciência da saúde de aproximadamente 11%. Estes valores contrastam veementemente, com o crescimento brasileiro na mesma grande área que durante o período de 1998 e 2004 apresentou um crescimento de 33%.

Tabela 31 - Número de docentes de acordo com a grande área do conhecimento em Santa Catarina e Brasil nos anos de 1998, 2000, 2002 e 2004

| Santa Catarina | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Grande Área/ Ano | 1998 | 2000 | 2002 | 2004 | 1998 | 2000 | 2002 | 2004 |
| | Nº de docentes | Nº de docentes | Nº de docentes | Nº de docentes | Evolução ⁵³ | Evolução | Evolução | Evolução |
| C. Agrárias | 45 | 62 | 63 | 123 | 100 | 137,78 | 140,00 | 273,33 |
| C. Biológicas | 27 | 50 | 70 | 67 | 100 | 185,19 | 259,26 | 248,15 |
| C. da Saúde | 140 | 148 | 125 | 125 | 100 | 105,71 | 89,29 | 89,29 |
| C. Exatas da Terra | 103 | 100 | 117 | 121 | 100 | 97,09 | 113,59 | 117,48 |
| C. Humanas | 118 | 142 | 195 | 205 | 100 | 120,34 | 165,25 | 173,73 |
| C. Sociais Aplicada | 73 | 114 | 146 | 206 | 100 | 156,16 | 200,00 | 282,19 |
| Engenharias | 246 | 302 | 224 | 278 | 100 | 122,76 | 91,06 | 113,01 |
| Linguísticas, Letras e Artes | 57 | 62 | 75 | 111 | 100 | 108,77 | 131,58 | 194,74 |
| Outros | 77 | 67 | 109 | 159 | 100 | 87,01 | 141,56 | 206,49 |
| Total | 886 | 1.047 | 1.124 | 1.395 | 100 | 118,17 | 126,86 | 157,45 |
| Brasil | | | | | | | | |
| Grande Área | 1998 | 2000 | 2002 | 2004 | 1998 | 2000 | 2002 | 2004 |
| | Nº de docentes | Nº de docentes | Nº de docentes | Nº de docentes | Evolução | Evolução | Evolução | Evolução |
| C. Agrárias | 2.822 | 3.100 | 3.190 | 3.727 | 100 | 109,85 | 113,04 | 132,07 |
| C. Biológicas | 2.884 | 3.067 | 3.272 | 3.783 | 100 | 106,35 | 113,45 | 131,17 |
| C. da Saúde | 4.692 | 4.957 | 4.868 | 6.251 | 100 | 105,65 | 103,75 | 133,23 |
| C. Exatas da Terra | 3.713 | 4.059 | 4.155 | 4.685 | 100 | 109,32 | 111,90 | 126,18 |
| C. Humanas | 3.162 | 3.671 | 4.303 | 5.298 | 100 | 116,10 | 136,08 | 167,55 |
| C. Sociais Aplicada | 2.183 | 2.608 | 3.036 | 3.606 | 100 | 119,47 | 139,07 | 165,19 |
| Engenharias | 3.014 | 3.385 | 3.852 | 4.631 | 100 | 112,31 | 127,80 | 153,65 |
| Linguísticas, Letras e Artes | 1.292 | 1.514 | 1.721 | 2.134 | 100 | 117,18 | 133,20 | 165,17 |
| Outros | 661 | 1.194 | 1.714 | 2.294 | 100 | 180,64 | 259,30 | 347,05 |
| Total | 24.423 | 27.555 | 30.111 | 36.409 | 100 | 112,82 | 123,29 | 149,08 |

Fonte: CAPES/Mec⁵⁴

Elaboração: Própria.

Assim sendo, pode-se perceber que tanto Santa Catarina quanto o Brasil apresentaram um crescimento no número de pesquisadores do setor acadêmico entre o período analisado (1998-2004), contudo cabe destacar que o crescimento catarinense foi mais acentuado.

Um outro aspecto interessante, em relação ao número de pesquisadores situados no estado de Santa Catarina, diz respeito a sua concentração em determinadas grandes áreas do conhecimento. Neste sentido, observa-se uma forte especialização nas áreas de ciências humanas, sociais aplicadas e engenharia que correspondem respectivamente a 14,7%, 14,7% e

⁵³ Evolução (índice 1998 = 100)⁵⁴ Não há dupla contagem no nível mais desagregado das tabelas. Todavia, pode haver dupla contagem nos totais obtidos por soma de diferentes parcelas, tendo em vista um docente pode participar de mais de um programa de pós-graduação que se relacionam a diferentes áreas do conhecimento, IES e UF.

19,9% em relação ao total de pesquisadores do setor acadêmico no estado, sendo que estas são superiores a composição nacional (que corresponde a 14,5%, 9,9% e 12,7 do total do país).

De modo contrário, existem certas áreas do conhecimento com baixíssimo grau de especialização no estado, como o caso das ciências biológicas e da saúde, nas quais o percentual em relação ao total de pesquisadores dos cursos de pós-graduação é respectivamente de 4,8% e 8,96%. Tais valores se comparados à composição nacional (que é de respectivamente 10,4% e 17,16%), mostram-se expressivamente baixos, e devido à importância destas áreas em diversos segmentos produtivos e também nas áreas relacionadas a serviços (principalmente o público), estas devem ser acompanhadas mais de perto pelos formuladores de políticas públicas.

No que se refere ao tipo de instituição administrativa que se encontram estes pesquisadores, o resultado já era de certa forma esperado, entretanto a proporções e principalmente a relevância das instituições públicas para o estado de Santa Catarina não deixou de ser surpreendente. A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)⁵⁵, assume papel preponderantemente estratégico em relação ao número de docentes do setor acadêmico dedicado à pesquisa. Entre os 1.397 pesquisadores dos cursos de pós-graduação do estado, 1.079 estão presentes na UFSC, o que corresponde a 77% do total de pesquisadores das universidades situadas no estado.

Em uma rápida análise por grandes áreas do conhecimento no estado de Santa Catarina, verifica-se que a UFSC possui a maioria dos docentes em todas as grandes áreas, sendo importante destacar sua relevância nas seguintes áreas: ciências biológicas (com 100% dos pesquisadores acadêmicos do estado), ciências exatas da terra (com 90% dos pesquisadores acadêmicos do estado), ciência da saúde (com 87% dos pesquisadores acadêmicos do estado) e engenharia (com 85% dos pesquisadores acadêmicos do estado).

No que diz respeito aos pesquisadores das instituições estaduais, deve-se destacar a presença da única universidade estadual do estado a UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), que apresenta 98 pesquisadores do setor acadêmico, ou seja, 7% do total de pesquisadores das universidades situadas em Santa Catarina.

Em relação aos pesquisadores das instituições particulares, pode-se verificar que estes assumem determinada importância nas ciências humanas (com 15% dos pesquisadores

⁵⁵ A UFSC é única instituição federal com curso de pós-graduação no Estado, contudo cabe destacar que não é a única instituição federal com curso de graduação, pois em um período mais recente Centro Federal de Educação Tecnológico de Santa Catarina (CEFET/SC), deixou de lado apenas sua especialização em cursos técnicos e ingressando na formação de recursos humanos em nível de ensino superior.

acadêmicos do estado), sociais aplicadas (com 31% dos pesquisadores acadêmicos do estado) e as áreas relacionadas a outras ciências (com 45% dos pesquisadores acadêmicos do estado).

Tabela 32 - Número de docentes na pós-graduação e percentuais por tipo de instituições de acordo com a grande área do conhecimento, em Santa Catarina e o total no Brasil em 2004

| Grande Área | Docentes nas instituições federais | | Docentes nas instituições estaduais | | Docentes nas instituições particulares | | Total de docentes | |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------|--|----------------|-------------------|----------------|
| | Nº. de Docentes | Percentual ⁵⁶ (%) | Nº. de Docentes | Percentual (%) | Nº. de Docentes | Percentual (%) | Nº. de Docentes | Percentual (%) |
| C. Agrárias | 82 | 66,67 | 41 | 33,33 | 0 | 0,00 | 123 | 100,00 |
| C. Biológicas | 67 | 100,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 67 | 100,00 |
| C. da Saúde | 109 | 87,20 | 16 | 12,80 | 0 | 0,00 | 125 | 100,00 |
| C. Exatas da Terra | 109 | 90,08 | 0 | 0,00 | 12 | 9,92 | 121 | 100,00 |
| C. Humanas | 174 | 84,88 | 0 | 0,00 | 31 | 15,12 | 205 | 100,00 |
| C. Sociais Aplicada | 130 | 62,81 | 11 | 5,31 | 66 | 31,88 | 207 | 100,00 |
| Engenharias | 238 | 85,62 | 17 | 6,11 | 23 | 8,27 | 278 | 100,00 |
| Linguísticas, Letras e Artes | 82 | 73,88 | 13 | 11,71 | 16 | 14,41 | 111 | 100,00 |
| Outros | 88 | 55,00 | 0 | 0,00 | 72 | 45,00 | 160 | 100,00 |
| Total Santa Catarina | 1.079 | 77,24 | 98 | 7,01 | 220 | 15,75 | 1397 | 100,00 |
| Total Brasil | 19.404 | 52,54 | 12.347 | 33,44 | 5.177 | 14,02 | 36.928 | 100,00 |

Fonte: CAPES/Mec⁵⁷

Elaboração: Própria.

Ao comparar distribuição percentual dos pesquisadores nas instituições públicas e privadas em Santa Catarina e no Brasil, verifica-se que os valores apresentados são muito próximos. No estado catarinense 84,25% dos pesquisadores se encontram nas instituições públicas e 15,75% nas instituições privadas, enquanto que no Brasil 85,98% pertencem a instituições públicas e 14,02% a instituições privadas.

No entanto, ao comparar a distribuição dos pesquisadores nas instituições públicas no estado e no país, separando-as em federais e estaduais, observa-se a presença maior de pesquisadores nas instituições federais em detrimento das estaduais. Contudo, convém destacar que em Santa Catarina, a concentração é ainda muito superior à apresentada em âmbito nacional, e representa cerca de 92% do total de pesquisadores nas instituições públicas do estado, enquanto que no Brasil, este mesmo dado corresponde a apenas 61% do total do país.

⁵⁶ O percentual é referente à linha, ou seja, número de docentes dividido pelo número total de docentes da linha.

⁵⁷ Não há dupla contagem no nível mais desagregado das tabelas. Todavia, pode haver dupla contagem nos totais obtidos por soma de diferentes parcelas, tendo em vista um docente pode participar de mais de um programa de pós-graduação que se relacionam a diferentes áreas do conhecimento, IES e UF.

3.4.2.1 *Alunos dedicados P&D nas instituições de pesquisa e ensino, segundo a CAPES*

A inclusão dos estudantes no conjunto do pessoal alocado em P&D pode se dar de várias maneiras⁵⁸, entretanto, optou-se por considerar tanto os alunos de mestrado quanto os de doutorado, como uma *proxy* dos alunos dedicados a pesquisa e desenvolvimento. Tal inclusão se deve ao fato de que tanto os alunos de mestrado quanto, principalmente, os alunos de doutorados ampliam consideravelmente o estoque de conhecimento em suas respectivas áreas dentro do estado.

De acordo com os dados da CAPES, havia no Brasil em 2002 mais de 63 mil alunos matriculados nos cursos mestrados e cerca de 35 mil nos doutorados. No estado de Santa Catarina foram registrados, no mesmo ano, 2.969 alunos matriculados nos cursos de mestrado e mais 878 nos cursos de doutorado.

Assim sendo, verifica-se que de forma parecida ao número de docentes, o número de alunos dos cursos de pós-graduação se concentra em maior parte nas grandes áreas da engenharias (20,51% do total de alunos matriculados no mestrado e 38,15% do total de alunos matriculados no doutorado), ciências sociais aplicadas (20,07% do total de alunos matriculados no mestrado e 6,83% do total de alunos matriculados no doutorado), exatas da terra (19,97% do total de alunos matriculados no mestrado e 13,44% do total de alunos matriculados no doutorado) e humanas (16,37% do total de alunos matriculados no mestrado e 13,89% do total de alunos matriculados no doutorado).

Neste sentido, é possível identificar certa concentração no número de alunos dentre as grandes áreas referenciadas acima (engenharia, ciências sociais aplicadas, exatas e da terra, e humanas) no estado de Santa Catarina, sobretudo na engenharia que apesar de ter diminuído consideravelmente o número de alunos entre 1998 e 2002, ainda concentra a maior parte dos estudantes de pós-graduação (ver tabela 33). Além disso, as grandes áreas mencionadas acima refletem um percentual em relação ao total de alunos no mestrado e doutorado no estado, quase sempre maior que o percentual nacional, apontando assim uma concentração nestas grandes áreas superior a do Brasil.

⁵⁸ Uma das possibilidades é considerar apenas os alunos de doutorado, uma vez que só estes têm realmente o compromisso de realizar uma pesquisa inovadora. Uma outra possibilidade seria transformar o total de estudantes do mestrado e/ou doutorado no equivalente a uma jornada integral, como é feito em alguns países desenvolvidos e depois multiplicar o total de pessoas por uma determinada proporção (50% por exemplo) equivalente ao tempo dedicado a pesquisa. (FERREIRA, 2005).

O contrário ocorre em áreas como as das ciências biológicas, agrária e da saúde nas quais o percentual em relação ao total de alunos do mestrado e doutorado no estado, eram menor que o percentual nacional. O percentual de mestrado e doutorado em relação ao total no Brasil em 2002, nas áreas das ciências biológicas, agrárias e da saúde foi de respectivamente: 6,73% no mestrado e 12,52% no doutorado; 8,58 no mestrado e 10,59% no doutorado; e 13,23% no mestrado e 14,44% no doutorado. Em Santa Catarina tais percentuais em relação ao total de alunos de mestrado e doutorado em 2002, foram expressivamente mais baixos se comparados ao nacional: nas ciências biologia este percentual era de 2,46% no mestrado e 3,53% no doutorado; nas ciências agrárias 3,8% no mestrado e 1,14 no doutorado; e nas ciências da saúde 9,29%no mestrado e 5,69% no doutorado.

Tabela 33 - Número de alunos matriculados nos cursos de Pós-graduação em Santa Catarina e Brasil segundo suas respectivas grandes áreas do conhecimento, nos anos de 1998, 2000, 2002

| Santa Catarina | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| Grande Área | Alunos Matriculados em 1998 | | Alunos Matriculados em 2000 | | Alunos Matriculados em 2002 | |
| | Mestrado | Doutorado | Mestrado | Doutorado | Mestrado | Doutorado |
| C. Agrárias | 92 | 0 | 88 | 0 | 113 | 10 |
| C. Biológicas | 36 | 8 | 47 | 22 | 73 | 31 |
| C. da Saúde | 130 | 48 | 228 | 52 | 276 | 50 |
| C. Exatas da Terra | 120 | 70 | 333 | 103 | 593 | 118 |
| C. Humanas | 275 | 18 | 357 | 64 | 486 | 122 |
| C. Sociais Aplicada | 196 | 50 | 754 | 79 | 596 | 60 |
| Engenharias | 1.230 | 571 | 1.042 | 767 | 609 | 335 |
| Linguísticas, Letras e Artes | 138 | 51 | 161 | 78 | 155 | 111 |
| Outros | 59 | 17 | 70 | 32 | 68 | 41 |
| Total | 2.276 | 833 | 3.080 | 1.197 | 2.969 | 878 |
| Brasil | | | | | | |
| Grande Área | Alunos Matriculados em 1998 | | Alunos Matriculados em 2000 | | Alunos Matriculados em 2002 | |
| | Mestrado | Doutorado | Mestrado | Doutorado | Mestrado | Doutorado |
| C. Agrárias | 4.299 | 2.248 | 5.433 | 3.720 | 5.433 | 3.720 |
| C. Biológicas | 3.501 | 3.072 | 4.262 | 4.395 | 4.262 | 4.395 |
| C. da Saúde | 7.046 | 3.987 | 8.376 | 5.072 | 8.376 | 5.072 |
| C. Exatas da Terra | 4.659 | 3.640 | 6.163 | 4.533 | 6.163 | 4.533 |
| C. Humanas | 8.222 | 42.68 | 11.182 | 6.161 | 11.182 | 6.161 |
| C. Sociais Aplicada | 7.755 | 2.065 | 11.461 | 3.171 | 11.461 | 3.171 |
| Engenharias | 8.439 | 3.937 | 9.828 | 5.439 | 9.828 | 5.439 |
| Linguísticas, Letras e Artes | 3.289 | 1.292 | 4.185 | 2.025 | 4.185 | 2.025 |
| Outros | 1.042 | 277 | 2.407 | 591 | 2.407 | 591 |
| Total | 48.252 | 24.738 | 63.297 | 35.107 | 63.297 | 35.107 |

Fonte: CAPES/Mec
Elaboração: Própria.

No que se refere à dispersão destes estudantes de acordo com a categoria administrativa de cada instituição (federal, estadual e particular) percebe-se novamente a grande importância das instituições públicas, principalmente as federais, ou mais especificamente, a da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)⁵⁹, que segundo os dados da CAPES, em 2002, detém 3.290 estudantes de pós-graduação, o que equivale a 85,52% do total destes em Santa Catarina. Entre estes números, são observados 2.412 mestrados (ou seja, 81,23% do total de mestrados do estado) e 878 doutorandos, sendo este último 100% do total de doutorandos em Santa Catarina.

Já as instituições estaduais, ou melhor, a Universidade Estadual de Santa Catarina, já que esta é a única instituição estadual de ensino superior no estado, apresenta um número bem menor de mestrados, representando em 2002, apenas 2,86% do total de mestrados em Santa Catarina. Em relação a grande área de conhecimento que estão inseridos estes alunos, estão: a ciências agrárias com 13 mestrados (ou seja, 11,50% do total de mestrados nesta grande área em Santa Catarina); a ciências da saúde com 42 mestrados (ou ainda, 15,21% do total de mestrados nesta grande área em Santa Catarina); e engenharia com 30 alunos de mestrado (ou seja, 4,92% do total de mestrados nesta grande área em Santa Catarina).

No que diz respeito à participação das instituições particulares, pode-se perceber que estas apresentam números bem mais significativos que as instituições estaduais e bem menores que as instituições federais. As instituições particulares detinham em 2002, 472 alunos/pesquisadores, representando assim cerca de 15,90% do total de estudantes de mestrado no estado. Estes estudantes estão concentrados em três áreas do conhecimento: o das ciências humanas com 123 alunos de mestrados, o que representa 25,30% do total de mestrados nesta grande área em Santa Catarina; o da engenharia com 73 alunos de mestrado, o que corresponde a aproximadamente 12% do total de estudantes de mestrado no estado; e principalmente as ciências sociais aplicadas que contava em 2002, com 276 alunos de mestrado, número esse que corresponde a 46,30% do total de estudantes de mestrado em Santa Catarina.

⁵⁹ Visto que UFSC é a única instituição federal com cursos de pós-graduação reconhecida pela CAPES.

Tabela 34 - Número de alunos matriculados nos cursos de Pós-graduação, segundo suas dependências, no estado de Santa Catarina e Brasil, de acordo com as grandes áreas de conhecimento e formação

| Grande Área | Estudantes de Pós-graduação matriculados em instituições federais | | Estudantes de Pós-graduação matriculados em instituições Estaduais | | Estudantes de Pós-graduação matriculados em instituições Particulares | | Total de estudantes de Pós-graduação | |
|------------------------------|---|---------------|--|---------------|---|--------------|--------------------------------------|---------------|
| | Mestrado | Doutorado | Mestrado | Doutorado | Mestrado | Doutorado | Mestrado | Doutorado |
| C. Agrárias | 100 | 10 | 13 | 0 | 0 | 0 | 113 | 10 |
| C. Biológicas | 73 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 | 31 |
| C. da Saúde | 234 | 50 | 42 | 0 | 0 | 0 | 276 | 50 |
| C. Exatas da Terra | 593 | 118 | 0 | 0 | 0 | 0 | 593 | 118 |
| C. Humanas | 363 | 122 | 0 | 0 | 123 | 0 | 486 | 122 |
| C. Sociais Aplicada | 320 | 60 | 0 | 0 | 276 | 0 | 596 | 60 |
| Engenharias | 506 | 335 | 30 | 0 | 73 | 0 | 609 | 335 |
| Linguísticas, Letras e Artes | 155 | 111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 155 | 111 |
| Outros | 68 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 | 41 |
| Total Santa Catarina | 2.412 | 878 | 85 | 0 | 472 | 0 | 2969 | 878 |
| Total Brasil | 31.413 | 15.504 | 19.183 | 16.278 | 12.140 | 3.325 | 62.736 | 35.107 |

Fonte: CAPES/Mec

Elaboração: Própria.

Em comparativo com os dados nacionais, verifica-se outra vez, uma distribuição dos alunos totalmente concentrada nas dependências federais em Santa Catarina, concentração essa não observada nos dados referentes ao total de alunos de pós-graduação no Brasil. Com isso, no que se refere ao Brasil, as principais dependências dos alunos continuam sendo as esferas públicas (84,19% do total de estudantes de pós-graduação do Brasil). Entretanto tal proporção é dividida mais homoganeamente entre as dependências federais e estaduais (respectivamente 56,95% e 43,05% do total de estudantes de pós-graduação das dependências públicas no Brasil).

Em relação às dependências particulares, pode se perceber que estas assumem um percentual de participação em relação aos totais alunos de pós-graduação muito parecido entre o Brasil e Santa Catarina, sendo de respectivamente 15,80% e 15,90%.

Com isso temos que a UFSC assume uma grande importância na consolidação do pessoal ocupado em Pesquisa e Desenvolvimento em Santa Catarina não somente no que diz respeito aos alunos, mas também como foi observado anteriormente em relação aos professores envolvidos nestas atividades. Nesta mesma perspectiva, as instituições estaduais e particulares assumem papéis de menor importância na consolidação do pessoal envolvido em P&D e na formação de recursos humanos em nível de pós-graduação.

3.4.3 Pessoal ocupado em P&D na indústria catarinense

Nesta seção procura-se mensurar o pessoal ocupado em atividades relacionadas à P&D, dentro das indústrias catarinenses. Para tanto são utilizadas duas fontes de informações distintas, sendo a primeira relacionada à PINTEC/IBGE (2003), que apresenta o número de indivíduos envolvidos em atividades de pesquisa nas empresas inovadoras.

A segunda fonte de informação decorre dos dados da RAIS, que busca através da identificação de determinadas ocupações na indústria extrativa e de transformação de Santa Catarina, mensurar o pessoal ocupado em atividades relacionadas a P&D, não apenas nas indústrias inovadoras, mas em todo o setor industrial do estado.

3.4.3.1 Pessoal ocupado em P&D nas empresas inovadoras no estado de Santa Catarina, segundo a PINTEC

Para identificação do pessoal ocupado em P&D nas empresas inovadoras catarinense utilizam-se os dados constituídos a partir da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) 2003 do IBGE. Apesar desta base conter algumas limitações no que se referem às informações mais regionalizadas e a sua abordagem⁶⁰, seus dados vêm sendo utilizados intensamente para suprir a falta de informações confiáveis, relacionadas ao P&D interno das empresas no Brasil.

Na tentativa de alcançar uma maior desagregação setorial do pessoal ocupado em P&D nas empresas inovadoras em Santa Catarina, foi solicitada junto à PINTEC/IBGE uma tabulação especial que agrega os setores de acordo com sua intensidade tecnológica⁶¹.

Tendo em conta estas limitações, verifica-se que das 2.445 empresas da indústria de transformação que implementaram inovações no estado de Santa Catarina⁶², de acordo com os dados da PINTEC/IBGE, para o ano 2003, empregavam 1.255 (cerca de 44%) pessoas com

⁶⁰ Três limitações importantes em relação à abordagem da PINTEC devem ser ressaltadas quando se utiliza esta como indicador de pessoas ocupados no setor empresarial. A primeira limitação diz respeito ao fato que a base de dados apenas considera o pessoal ocupado em P&D nas empresas que implementaram inovações, não considerando assim, as empresas que detêm um pessoal ocupado em P&D, mas não realizaram inovações nos anos referentes às pesquisas. A segunda e a terceira limitação, estão associadas a amplitude da PINTEC, que apenas considera as empresas com mais de 10 empregados, deixando de lado as micro empresas que possuem menos de 10 empregados e os setores agrícolas e de serviços.

⁶¹ Para se obter um melhor entendimento desta classificação por intensidade tecnológica, ver a metodologia do capítulo número 6.

⁶² Cabe destacar que segundo os dados da PINTEC 2003, Santa Catarina é o quinto Estado que mais inova no Brasil, ficando atrás apenas dos seguintes Estados: São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul com e Paraná.

nível superior em atividades de P&D, das quais 1.067 (ou 85%) são graduadas e as 188 restantes são pós-graduadas. Além disso, existem 1.111 pessoas de nível médio e 513 com outro nível de escolaridade, perfazendo um total de 2.879 pessoas ocupadas em P&D na indústria catarinense.

Segundo o quadro nacional, os pesquisadores na indústria de transformação com nível superior somam 21.621 pessoas (ou seja, 56,6% em relação ao total) e o pessoal de nível médio e de outros níveis juntos somam o restante 16.570 pessoas (ou seja, 43,4% em relação ao total), totalizando assim, um pouco menos de 38,2 mil pessoas em atividades de P&D industrial no Brasil.

Em relação ao Brasil, o estado de Santa Catarina representa 7,5% do total de pessoas envolvidas em atividades de P&D nas indústrias de transformação, sendo São Paulo o lugar onde se localiza a grande maioria das pessoas envolvidas nestas atividades, concentrando 54% do total de pessoas ocupadas em atividades P&D na indústria de transformação no país.

Cabe destacar ainda, que entre os estados brasileiros, Santa Catarina é o que apresenta o terceiro maior contingente de pessoas ocupadas nas atividades de P&D, nas empresas inovadoras⁶³. No entanto, como visto anteriormente, observa-se que os percentuais relacionados à qualificação desta mão-de-obra se apresentam de forma desigual em comparação ao Brasil. Enquanto no país cerca de 57% das pessoas em atividades de P&D industrial detêm nível superior, em Santa Catarina tal percentual é apenas de 44%.

Isto significa que as pessoas ligadas às atividades relacionadas à P&D na indústria de transformação em Santa Catarina, detêm níveis de escolaridade abaixo das empresas no Brasil como um todo, configurando deste modo, um cenário com expressivo número de pessoas dedicadas a P&D nas empresas (isso se comparado ao Brasil), mas com um menor nível de escolaridade.

⁶³ Ficando atrás apenas de São Paulo e Rio Grande do Sul com respectivamente 21.016 e 4.126 pessoas ocupadas em atividades de P&D, nas empresas inovadoras.

Tabela 35 - Pessoas ocupadas nas atividades de P&D das empresas que implementaram inovações por nível de qualificação e segundo a classe da indústria – em Santa Catarina e outros estados e no Brasil 2003

| Classe da indústria de transformação segundo sua intensidades tecnológica | Nº de empresas Inovadoras (A) | Pessoas ocupadas nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas que implementaram inovações por nível de qualificação | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-----------------------------|
| | | Nível superior | | | Nível Médio | Outros | Total (B) | Pesquisador por empresa B/A |
| | | Pós-graduados | Graduados | Sub-Total | | | | |
| Ind. de alta intensidade tecn. | 34 | 11 | 100 | 111 | 66 | 1 | 178 | 5,24 |
| Ind. de média-alta intensidade tecn. | 419 | 83 | 413 | 496 | 534 | 156 | 1.186 | 2,83 |
| Ind. de média-baixa intensidade tecn. | 412 | 19 | 124 | 143 | 154 | 29 | 326 | 0,79 |
| Ind. de baixa intensidade tecn. | 1580 | 75 | 430 | 505 | 357 | 327 | 1.189 | 0,75 |
| Total Santa Catarina | 2.445 | 188 | 1.067 | 1.255 | 1.111 | 513 | 2.879 | 1,18 |
| Ind. de alta intensidade tecn. | 1188 | 683 | 3 207 | 3 890 | 1 711 | 432 | 6.033 | 5,08 |
| Ind. de média-alta intensidade tecn. | 5187 | 1 284 | 10 418 | 11 702 | 5 296 | 2 528 | 19.526 | 3,76 |
| Ind. de média-baixa intensidade tecn. | 6149 | 691 | 2 428 | 3 118 | 2 578 | 514 | 6.210 | 1,01 |
| Ind. de baixa intensidade tecn. | 15097 | 411 | 2 500 | 2 911 | 2 596 | 915 | 6.422 | 0,43 |
| Total Brasil | 27621 | 3.069 | 18.553 | 21.621 | 12.181 | 4.389 | 38.191 | 1,38 |

Fonte: Tabulação Especial PINTEC/IBGE, 2003.

Elaboração: Própria.

Em relação aos setores catarinenses, verifica-se que aqueles que detêm o maior número de pesquisadores são os da “indústria de média-alta” e da “indústria baixa” intensidade tecnológica que representam juntos 82,5%, do total de pesquisadores na indústria de transformação no estado. No Brasil, estas duas indústrias também são aquelas que envolvem o maior número de pesquisadores da indústria de transformação, contudo sua participação foi um pouco menos expressiva, sendo de 67,9%.

A maior concentração dos pesquisadores na “indústria de média-alta” intensidade tecnológica no estado de Santa Catarina em relação ao Brasil, explica-se em grande parte pela forte participação de setores, como a fabricação de máquinas e equipamentos, que em Santa Catarina representa 65% dos pesquisadores da indústria média-alta intensidade tecnológica do estado. No que se refere a “indústria de baixa” intensidade tecnológica deve-se destacar a expressiva participação dos setores de fabricação de produtos alimentícios, fabricação de produtos têxteis e confecções de artigos do vestuário, que concentram juntos 86,3% dos pesquisadores catarinense da “indústria de baixa” intensidade tecnológica.

No entanto ao observar a quantidade de pesquisador por empresa, percebe-se que o número de pesquisadores é mais elevado naquelas indústrias cujo grau de intensidade

tecnológica é maior. Assim, ao se dividir o número de pesquisadores pelo número de empresas inovadoras em cada indústria, percebe-se que a indústria com o maior média⁶⁴ de pesquisadores por empresas em Santa Catarina, são as “indústrias de alta intensidade tecnológica”, com 5,24 pesquisadores por empresas, e a da “indústria de média-alta intensidade tecnológica”, com 2,83 pesquisadores por empresas. Já na “indústria de média-baixa intensidade tecnológica” e na “indústria de baixa intensidade tecnológica” em Santa Catarina, o número médio de pesquisadores por empresa inovadora são de respectivamente 0,79 e 0,75, o que indica a existência de empresas que inovam sem a presença de um pessoal dedicado a P&D.

No que diz respeito ao Brasil, a média de pesquisadores por empresas em cada indústria também foi maior naquelas que possuem maior complexidade tecnológica. Assim, enquanto que nas “indústrias de alta intensidade tecnológica” e na “indústria de média-alta⁶⁵ intensidade tecnológica”, as médias foram de 5,0 e 3,7 respectivamente, na indústria de “média-baixa baixa intensidade tecnológica” e na “indústria baixa intensidade tecnológicas” estas foram de 1,0 e 0,42.

3.4.3.2 *Pessoal Ocupado em P&D no setor industrial, segundo a RAIS*

Com base nos dados da RAIS, pode-se observar o total de pessoal ocupado em P&D na indústria catarinense, e não apenas os empregados nas empresas inovadoras como mostram os dados da PINTEC⁶⁶.

Foram considerados, como parte do pessoal ocupado em P&D na indústria catarinense, todos os indivíduos com ocupações nos grupos⁶⁷: 20- pesquisadores e profissionais policientíficos; 21- profissionais das ciências físicas, matemáticas e engenharias; e 22- profissionais da ciência biológicas e da Saúde. Juntamente com essa, outra delimitação foi adotada, a do nível de escolaridade deste pessoal, considerando apenas aqueles que

⁶⁴ Optou-se por não utilizar o critério de arredondamento da média, para representar a existência de indústrias na qual existem empresas que inovaram, mais não apresentavam pesquisadores.

⁶⁵ Ressalta-se, entretanto, que a média catarinense na fabricação de máquinas e equipamentos foi de 2,8, sendo esta superior a média brasileira no mesmo setor que foi de 2,1.

⁶⁶ Desta forma, se por um lado este procedimento pode superestimar o pessoal ocupado em pesquisa e desenvolvimento dentro dos setores produtivos, considerando profissionais destas áreas que não trabalham efetivamente em atividades ligadas em P&D, por outro não limita este pessoal, apenas no contingente de empresas industriais e que implementaram inovações.

⁶⁷ Segundo a classificação de ocupações adotada pela ISCO (International Standard Classification of Occupations).

completaram o nível o superior, ou ainda, segundo a ISCED apenas aqueles que completaram o nível educacional pós-secundário.

Considerando esta metodologia, observa-se que nos anos de 2003 e 2005, ocorreu no estado de Santa Catarina um crescimento de aproximadamente 17% no número de pesquisadores no setor industrial⁶⁸, passando de 3.656 de pesquisadores em 2003 para 4.263 pesquisadores em 2005.

Dentre os principais setores industriais catarinenses responsáveis pelo aumento dos pesquisadores, durante o período analisado, estão (ver tabela abaixo): a fabricação de produtos alimentícios e bebidas (com um aumento número de pesquisadores de 253), fabricação de produtos têxteis (com um aumento número de pesquisadores de 93), fabricação de produtos químicos (com um aumento número de pesquisadores de 97) e a fabricação de máquinas e equipamentos (com um aumento número de pesquisadores de 222).

No que diz respeito aos setores com maior número de pesquisadores em Santa Catarina, cabe destacar em 2005, as atividades ligadas à agricultura, pecuária e serviços (484 pessoas), a fabricação de produtos e alimentícios e bebidas (762 pessoas), a fabricação de produtos têxteis (278 pessoas) e a fabricação de máquinas e equipamentos (667 pessoas), que juntos representam 54% do total de pesquisadores dos setores com maior número de pesquisadores no estado.

⁶⁸ Apesar da grande queda na divisão relacionada à agricultura pecuária e serviços, que em 2003 era de 902 pessoas e em 2005 passou para 484 pessoas.

Tabela 36 - Número de pesquisadores dos principais setores da indústria extrativa e de transformação do estado de Santa Catarina no período de 2003 e 2005

| Código e Divisão CNAE ⁶⁹ | 20- Pesquisadores e profissionais policientíficos | | 21- Profissionais das ciências exatas, físicas e da engenharia | | 22- Profissionais das ciências biológicas, da saúde e afins | | TOTAL | |
|---|---|------|---|-------|--|-------|-------|-------|
| | 2003 | 2005 | 2003 | 2005 | 2003 | 2005 | 2003 | 2005 |
| 01-Agricultura, pecuária e serviços relacionados | 3 | 5 | 29 | 48 | 870 | 431 | 902 | 484 |
| 15-Fabricação de produtos alimentícios e bebidas | 11 | 22 | 245 | 367 | 253 | 373 | 509 | 762 |
| 17-Fabricação de produtos têxteis | 2 | 3 | 134 | 214 | 49 | 61 | 185 | 278 |
| 18-Confeção de artigos do vestuário e acessórios | 0 | 0 | 47 | 66 | 24 | 39 | 71 | 105 |
| 20-Fabricação de produtos de madeira | 1 | 0 | 44 | 59 | 30 | 41 | 75 | 100 |
| 21-Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | 0 | 0 | 81 | 123 | 13 | 32 | 94 | 155 |
| 24-Fabricação de produtos químicos | 2 | 0 | 80 | 130 | 62 | 111 | 144 | 241 |
| 25-Fabricação de artigos de borracha e plástico | 5 | 7 | 144 | 177 | 16 | 28 | 165 | 212 |
| 26-Fabricação de produtos de minerais não metálicos | 0 | 0 | 123 | 167 | 15 | 23 | 138 | 190 |
| 27-Metalurgia básica | 5 | 2 | 127 | 160 | 21 | 23 | 153 | 185 |
| 28-Fabricação de produtos de metal – exclusive máquinas.... | 1 | 3 | 77 | 146 | 7 | 12 | 85 | 161 |
| 29-Fabricação de máquinas e equipamentos | 39 | 37 | 391 | 613 | 15 | 17 | 445 | 667 |
| 31-Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos | 10 | 13 | 148 | 195 | 3 | 4 | 161 | 212 |
| 32-Fabrç. de material eletrônico e de aparelhos... | 9 | 13 | 124 | 104 | 2 | 2 | 135 | 119 |
| 34-Fabrç. e montagem de veículos automotores, reboques... | 7 | 7 | 76 | 53 | 9 | 9 | 92 | 69 |
| 36-Fabricação de moveis e indústrias diversas | 0 | 0 | 29 | 72 | 4 | 16 | 33 | 88 |
| Outras Divisões da ind. extrativa e de transformação | 1 | 0 | 164 | 130 | 104 | 105 | 269 | 235 |
| TOTAL | 96 | 112 | 2.063 | 2.824 | 1.497 | 1.327 | 3.656 | 4.263 |

Fonte: RAIS 2003 e 2005

Elaboração: Própria.

Está evidenciada, de uma maneira geral, a semelhança nos setores que se destacaram em relação ao número de pesquisadores na base de dados da PINTEC/IBGE 2003 e na base dados pela RAIS, sendo que as duas bases de dados apontaram para a concentração de pesquisadores, nas áreas de ligadas à indústria máquinas e equipamentos, alimentos e bebidas, e têxtil.

⁶⁹ Foram incluídas nesta tabela, apenas as divisões CNAEs com um número total de pesquisadores maior que 60, nos dois anos de referência (2003 e 2005). Foram excluídas, também desta tabela, os setores ligado às atividades.

3.5 FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM SANTA CATARINA, UMA ANÁLISE DO ENSINO SUPERIOR NO ESTADO

Um aspecto importante a ser evidenciado quando se discute o estoque de recursos humanos de determinada região ou país, é a análise do processo de formação destes recursos, ou seja, como se caracterizam as instituições formadoras destes recursos. Como destacado dentro do Manual de Frascati (2002), em um mundo no qual o conhecimento sobrepuja os recursos materiais como fator de desenvolvimento, a importância do ensino superior e suas instituições vem sendo cada vez maior.

Deste modo, a presente seção busca diagnosticar como vem se configurando o ensino superior em Santa Catarina, através da análise do crescimento dos agentes formadores e da formação dos recursos no estado. Assim, o foco analítico central desta seção recai sobre as instituições de ensino superior, pois são elas as principais geradoras e difusoras do conhecimento científico e técnico, incorporados nas pessoas em uma determinada região ou país.

Dentro desta conformidade, evidencia-se que no começo da década de 90, mais especificamente no ano 1991, existiam em Santa Catarina 20 instituições de ensino superior, sendo 10 públicas (entre instituições federais, estaduais e principalmente municipais) e as outras 10, privadas. Santa Catarina neste ano correspondia a pouco mais de 2% do total de instituições de ensino superior no país, enquanto a região sul representava 14,6%.

De um modo geral, pode-se afirmar que a primeira metade da década de 90 foi caracterizada pelo baixo dinamismo das instituições de ensino superior tanto no Brasil quanto em Santa Catarina. Segundo os dados Inep/Mec⁷⁰, existiam no Brasil em 1991, 893 institutos de ensino superior passando em 1995 para 894 (ou seja, um crescimento de pouco mais de 1%). Já no sul do Brasil durante o mesmo período de tempo, foi registrada uma queda de 8% no número de instituições de ensino superior, sendo que em Santa Catarina mais especificamente o número de instituições superior continuo o mesmo do começo da década de 90.

Contudo, esta situação mudou radicalmente no Brasil e em seus estados depois 1996. Tal mudança segundo o Inep (2006), deveu-se à criação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996), que se apresentou como um novo marco legal no país, sintetizando determinadas políticas educacionais e desencadeando um processo de

⁷⁰ Dados referentes ao censo de 1991-2004.

reformulação do sistema de educação superior, permitindo inclusive, que as instituições educacionais operassem com fins lucrativos.

Dentro desta perspectiva, podem-se visualizar com clareza dois momentos distintos da educação de nível superior no Brasil e no estado de Santa Catarina: antes da LDB (1991–1996) e depois da LDB (1996–2004). Utilizando estes dois períodos como referência, verifica-se que no primeiro, o crescimento das Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil foi de 3,2%, enquanto que em Santa Catarina foi de 5%, ou seja, de apenas um novo IES.

Já no período depois da LDB (1996-2004), o crescimento das IES brasileiras foi de 118,3%, e o catarinense foi 347,1%, passando de 21 instituições de ensino superior em 1996, para 94 em 2004. Tal elevação no número de instituições no estado de Santa Catarina aumentou significativamente sua participação em relação ao Brasil passando a representar em 2004 4,6% das instituições nacionais.

Todavia, como destaca o estudo do INEP (2006), este aumento significativo no número de IES, principalmente no caso catarinense, ocorreu devido ao expressivo aumento no número de instituições privadas. Neste sentido, o estudo demonstra que em 1996 o estado de Santa Catarina detinha 21 instituições (10 públicas e 11 privadas), passando em 2004, para 94, cujas instituições privadas respondiam por cerca de 94% do total da IES do estado. Assim, do total das instituições de ensino superior no estado de catarinense em 2004, seis delas são instituições públicas, sendo duas delas federais, uma estadual, e três municipais, e 88 são privadas, divididas em 72 particulares e 16 comunitárias, confessionais e filantrópicas.

Tabela 37 - Número e crescimento das Instituições de Ensino Superior em Santa Catarina, Região Sul e Brasil durante anos selecionados.

| Ano | Brasil | | Região Sul | | Santa Catarina | |
|------|--------|---------------|------------|---------------|----------------|---------------|
| | Número | Crescimento % | Número | Crescimento % | Número | Crescimento % |
| 1991 | 893 | - | 131 | - | 20 | - |
| 1994 | 851 | -4,7 | 122 | -6,9 | 20 | 0,0 |
| 1996 | 922 | 8,3 | 122 | 0,0 | 21 | 5,0 |
| 1999 | 1.097 | 19,0 | 148 | 21,3 | 32 | 65,6 |
| 2003 | 1.859 | 69,4 | 306 | 106,7 | 81 | 156,2 |
| 2004 | 2.013 | 8,3 | 335 | 9,5 | 94 | 16,0 |

Fonte: Mec/Inep, censo do ensino superior 1991 a 2004.

Elaboração: Inep, 2006.

Concomitantemente ao crescimento das instituições de ensino superior em Santa Catarina e no Brasil, houve também o aumento no número de cursos de graduação. Na análise mais detalhada dos resultados, verifica-se que no primeiro período de 1991 a 1996, o

crescimento brasileiro no que se refere ao número de cursos foi de 35,4%, enquanto que o catarinense foi de 64,5%.

Contudo, como ocorrido com o número de instituições o que obviamente tem impactos diretos, neste, o número de cursos de graduação aumentou expressivamente somente após o período de 1996. Segundo informações do Mec/Inep (2006), durante o período de 1996 até 2004, o crescimento apresentado no Brasil em relação ao número de cursos de graduação foi 180,6%, sendo que no do estado de Santa Catarina foi de 213,30%.

Assim sendo, entende-se que dentro de um paradigma baseado em recursos intangíveis, como a informação, conhecimento e aprendizagem, as instituições formadoras de recursos, principalmente aquelas de nível superior, assumem um papel totalmente estratégico. Todavia, tal percepção parece não ter acontecido no Brasil e no estado de Santa Catarina, pelo menos até da metade da década de 90, consolidando-se assim, um atraso sistêmico, no qual o baixo percentual de instituições formadoras de recursos humanos em nível de graduação, reflete em um pequeno número de pessoas com um alto nível de conhecimento científico e tecnológico, o que por sua vez tem impactos econômicos, sociais e políticos negativos.

Tabela 38 - Crescimento dos cursos de graduação no Brasil, Região Sul e Santa Catarina, durante os períodos de 1991 até 1996 e 1996 até 2004.

| Período | Brasil | Região Sul | Santa Catarina |
|-----------|---------|------------|----------------|
| 1991-1996 | 35,40% | 41,40% | 64,50% |
| 1996-2004 | 180,60% | 143,40% | 213,30% |

Fonte: Mec/Inep, censo do ensino superior 1991 a 2004

Elaboração: Inep, 2006.

Dentro da abordagem relacionada à formação de recursos humanos, dois indicadores se destacam como importantes formas de se medir a atuação das instituições de ensino superior. O primeiro deles está relacionado ao número de matrícula dos alunos que estão ingressando nos cursos de graduação. O outro indicador está associado à conclusão do curso de graduação realizado pelo aluno. Destaca-se no entanto, que tanto o número de matrículas quanto o número de conclusões, estão associados ao aumento no número de instituições de ensino superior e também no número de cursos.

No que se refere especificamente ao número de matrículas realizados pelos alunos de graduação em Santa Catarina, pode-se perceber que este vem crescendo consideravelmente nos anos mais recentes. Neste sentido, de acordo com os dados do Mec/Inep (censo do ensino superior 2000 a 2004), houve um expressivo crescimento no número de matrículas nos cursos de graduação em Santa Catarina, sendo que em 2000 estas eram de pouco mais 118 mil

passando e 2004 para 178, 4 mil alunos matriculados, consubstanciando um crescimento de 51,1%⁷¹.

Entre as grandes áreas do conhecimento, os maiores aumentos no número de matrículas durante o período de 2000 a 2004, ficaram por conta das ciências biológicas e lingüísticas, letras e artes, que cresceram respectivamente 191% e 114%. Todavia, deve-se destacar o crescimento observado no mesmo período (2000 a 2004) pelas engenharias e ciências sociais aplicadas, que aumentaram seus números de matrículas em respectivamente 74% e 72%.

Ao analisar as áreas do conhecimento que apresentam a maior concentração do número de matrículas em cursos superiores no estado de Santa Catarina, fica claro a predominância de certas áreas do conhecimento em relação a outras. De acordo com os dados do Mec/Inep em relação ao ano de 2004, aproximadamente 70% das matrículas do estado catarinense se concentraram nas áreas ciências sociais aplicadas (92.612 matrículas) e humanas (31.674). Ciência da Saúde e engenharia seriam as seguintes grandes áreas do conhecimento, com o maior número de matrículas, conforme demonstra a tabela abaixo.

⁷¹ No comparativo com o crescimento brasileiro, o número de matrículas catarinense apresentou-se uma elevação um pouco inferior a brasileira, que durante o mesmo período foi de 54,5%.

Tabela 39 - Número de matrículas, nos cursos de graduação presencial em Santa Catarina durante os anos de 2000 a 2004

| Grande Área do conhecimento | Número de Matrículas | | | | |
|-----------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| C. Agrárias | 2.463 | 2.506 | 2.699 | 3.188 | 3.517 |
| C. Biológicas | 935 | 1230 | 1739 | 1890 | 2.729 |
| C. Saúde | 9.584 | 11.418 | 13.407 | 15.351 | 17.476 |
| C. Exatas e da Terra | 7.979 | 8.514 | 7.859 | 7.422 | 6.927 |
| C. Humanas | 30.523 | 33.142 | 33.877 | 34.028 | 31.674 |
| C. Sociais Aplicadas | 53.866 | 63.044 | 75.609 | 85.999 | 92.612 |
| Engenharias | 9387 | 10266 | 12413 | 14575 | 16.383 |
| Linguística, Letras e Artes | 3322 | 4828 | 5629 | 6443 | 7138 |
| Total | 118.059 | 134.948 | 153.232 | 168.896 | 178.456 |

Fonte: Mec/ Inep, censo do ensino superior 2000 a 2004.

Elaboração: Própria.

O número de concluintes reflete-se em um indicador direto da contribuição dos institutos de pesquisa de ensino superior na formação de recursos humanos. Neste sentido, observa-se que o número de formados no estado aumentou significativamente, passando de 12.683 formados em 2001 para 25.610 em 2004, consubstanciando assim, um crescimento de mais de 100%⁷².

Entre as grandes áreas do conhecimento as que mais cresceram, a exemplo do número de matrículas, foram as ciências biológicas e linguísticas, letras e artes que durante o período de 2000 até 2004, acumularam juntas um crescimento de 200%. No entanto, destaca-se também o expressivo crescimento das ciências sociais aplicadas, saúde e engenharia que aumentaram o número de graduandos em respectivamente 137%, 94% e 87%.

De forma sucinta, percebe-se que existe em Santa Catarina uma grande concentração na formação de recursos humanos pelas IES, nas grandes áreas das ciências sociais aplicadas e humanas, nos quais estas representam sozinhas aproximadamente 73% do total de recursos humanos formados no estado em 2004.

Duas outras áreas do conhecimento que merecem ser referenciada aqui, não apenas pela suas representações no total de recursos humanos em nível superior, mas, sobretudo por sua relevância em áreas estratégicas, ligadas ao setor da saúde e produtivo, são as áreas da ciência da saúde e engenharia. Neste sentido, cabe destacar que instituições de ensino superior no estado de Santa Catarina foram responsáveis em 2004, pela formação de 2.662 alunos das ciências da saúde e 1.557 alunos da engenharia.

⁷² Enquanto no Brasil durante o mesmo período o aumento foi de 78%.

Tabela 40 - Número dos concluintes, nos cursos de graduação presencial em Santa Catarina durante os anos de 2000 a 2004

| Grande Área do conhecimento | Número de Concluintes | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| C. Agrárias | 343 | 321 | 298 | 328 | 418 |
| C. Biológicas | 117 | 113 | 161 | 211 | 370 |
| C. Saúde | 1.372 | 1.412 | 1.824 | 2.267 | 2.662 |
| C. Exatas e da Terra | 706 | 755 | 1.141 | 748 | 945 |
| C. Humanas | 3.880 | 4.503 | 5.982 | 7.104 | 6.550 |
| C. Sociais Aplicadas | 5.087 | 6.050 | 8.285 | 10.061 | 12.086 |
| Engenharias | 832 | 864 | 1.261 | 1.391 | 1.556 |
| Linguística, Letras e Artes | 346 | 557 | 684 | 788 | 1.023 |
| Total | 12.683 | 14.575 | 19.636 | 22.898 | 25.610 |

Fonte: Mec/ Inep, censo do ensino superior 2000 a 2004.

Elaboração: Própria.

Deve-se ressaltar ainda, que segundo informações do Inep (2006) as matrículas e os concluintes dos cursos de graduação se concentram em sua grande parte em instituições privadas de ensino superior, situação esta que deve intensificar-se ainda mais nos próximos anos, devido principalmente à saturação dos institutos de ensino superior público e ao crescimento das instituições privadas.

Deste modo, a situação dos formadores e também da formação de recursos humanos no estado de Santa Catarina, em nível de graduação, reflete uma perspectiva completamente diferente da pesquisa e da formação de recursos na pós-graduação, observadas nas seções anteriores, na qual estas últimas estão em grande parte concentrada nas instituições públicas e não nas privadas.

Outra diferença é verificada através das desiguais concentrações entre as áreas do conhecimento. Neste sentido, verifica-se que a expressiva concentração na formação de recursos humanos em nível de graduação, nas áreas ligadas a ciência sociais aplicadas e humanas, se configura de forma bem menos evidente nas áreas relacionadas a pesquisa e à formação de recursos humanos em nível de pós-graduação.

3.6 ASPECTOS CONCLUSIVOS

A mensuração e a avaliação dos recursos humanos disponíveis em ciência e tecnologia e em pesquisa e desenvolvimento, dentro do estado de Santa Catarina, permitiram, ao fim deste capítulo, depreender um conjunto de informações que caracterizam e especificam o sistema científico e tecnológico catarinense.

Dentre este conjunto de informações deve-se destacar, em primeiro lugar, o baixo nível de escolaridade apresentado pelos recursos humanos catarinenses como um todo, principalmente quando comparados aos sistemas científicos e tecnológicos mais maduros, como aqueles apresentados pelos países da União Européia, Japão, Coréia do Sul e EUA.

Através da análise dos dados apresentados ao longo do capítulo, é possível constatar que a baixa escolaridade dos recursos humanos pode ser verificada não somente pela baixa média dos anos de estudos da população em idade ativa no estado (que em 2004, foi de 7,06 anos), mas, pelo alto número de pessoas que trabalham em ocupações científicas e tecnológicas e não detêm um grau de escolaridade de nível superior, (em 2005, das 604.450 pessoas que trabalham em atividades científicas e tecnológicas no estado, apenas 217.800, ou seja, 36%, detinham grau de escolaridade em nível superior), e, sobretudo, pelo fraco percentual de recursos humanos em ciência e tecnologia em termos de educação, RHCTe (que representam em 2005, apenas 20,97% do total de RHCT do estado).

Com relação ao pessoal dedicado às atividades de pesquisa e desenvolvimento, também se observa um baixo nível de escolaridade, tanto nas universidades como nos institutos de pesquisa. A presença de pesquisadores com doutorado nestas instituições, no estado catarinense (em 2004, 50,3% dos pesquisadores catarinense detinham doutorado) é inferior à média brasileira (em 2004, foi 64,2% dos pesquisadores brasileiros detinham doutorado). No entanto, cabe ressaltar que o baixo percentual no número de pesquisadores com doutorado é uma evidência em todas as grandes áreas do conhecimento do estado quando comparado ao Brasil. Porém, tal percentual se apresenta de forma diferenciada entre as várias instituições, com destaque para a UFSC, que se configura como a única instituição do estado de Santa Catarina com a média de pesquisadores com doutorado maior que a média nacional.

No que se refere à qualificação do pessoal ocupado nas empresas inovadoras em Santa Catarina, pôde-se perceber que apesar de o estado possuir um elevado número de pesquisadores (sendo o terceiro estado brasileiro com o maior contingente de pesquisadores com um total de 2.879 pesquisadores), grande parte destes não apresenta grau de escolaridade superior (apenas 43,4% dos pesquisadores das empresas inovadoras catarinenses possuem

nível de escolaridade superior, enquanto no Brasil este percentual se apresenta de forma sensivelmente superior, onde 56,6% dos pesquisadores possuem o mesmo nível de escolaridade).

Todavia, apesar do conjunto de indicadores apontarem para uma baixa qualificação dos recursos humanos catarinenses, foi verificado que tal situação vem melhorando consideravelmente durante os últimos. Fatos que têm contribuído bastante para esta melhora são: o expressivo aumento das instituições de ensino superior (que em 1996 contabilizavam 21, passando em 2004 para 96, e a ampliação do número de matrículas e conclusões (que cresceram durante o período de 2000-2004 respectivamente 51% e 102%) nestas instituições. Verifica-se, de um modo geral, que o nível de escolaridade dos recursos humanos do estado catarinense vem aumentando sensivelmente nos anos mais recentes. Esta ocorrência leva a crer que tal sistema começa a dar os primeiros passos em direção ao modelo atual de desenvolvimento, que estabelece a informação, o conhecimento e a aprendizagem como elementos chaves para crescimento e desenvolvimento de países e regiões.

Outro aspecto interessante a respeito do sistema científico e tecnológico catarinense, diz respeito à concentração do pessoal ocupado em atividades de P&D em determinadas grandes áreas do conhecimento, setores industriais e instituições. Neste sentido, o sistema científico e tecnológico catarinense, sugere que dentro das instituições de pesquisa e ensino e nas instituições de pesquisa, existe uma forte concentração de esforços, medidos através do número de pesquisadores, sobretudo em duas grandes áreas do conhecimento: engenharias e ciências humanas (que segundo os dados do CNPq no ano de 2004, que concentram juntas 41, 5% dos pesquisadores catarinenses).

Mais um ponto importante a ser observado, atinente aos pesquisadores presentes nas universidades e institutos de pesquisa, refere-se a sua forte concentração na Universidade Federal de Santa Catarina (que segundo as informações do CNPq do ano de 2004, concentrava 43% dos pesquisadores do estado). Tal característica confere à UFSC um papel central dentro do sistema catarinense de inovação, sendo não apenas a instituição com o maior nível de qualificação de seus pesquisadores, como também a instituição com o maior contingente de pessoas ocupadas em atividades de P&D (dado evidenciado também através das informações da CAPES, que indicaram que a UFSC foi responsável, em 2004, por cerca de 77% do total de docentes dedicados à pesquisa nas instituições de ensino superior).

Já em relação às empresas inovadoras na indústria de transformação do estado de Santa Catarina, o maior número de pessoas envolvidas em atividades de P&D fica por conta das “indústrias de baixa intensidade tecnológica” (que totalizam 1.189 pesquisadores, ou seja

41,29% do pessoal ocupado em atividades ligadas a P&D nas empresas inovadoras no estado), sobretudo nas indústrias de alimentos, têxteis e vestuários (que totalizam juntas 1.027 pesquisadores), e nas “indústrias de média alta intensidade tecnológica” (perfazendo um total de 1.186 pesquisadores, ou seja 41,19% do pessoal ocupado em atividades ligadas a P&D nas empresas inovadoras do estado), com destaque para a fabricação de máquinas e equipamentos (que detém sozinha 773 pesquisadores).

Cabe destacar ainda, que ao verificar o número de pessoas envolvidas em atividades relacionadas à P&D, por empresas inovadoras, as maiores médias de pesquisadores por empresas ficam por conta das indústrias com maior intensidade tecnológica, ou seja, as “indústrias de alta intensidade tecnológica” (com 5,24 pesquisadores por empresas) e as “indústrias de média-alta intensidade tecnológica” (com 2,83 pesquisadores por empresas).

4 **DISPÊNDIOS REALIZADOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (C&T) E EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) EM SANTA CATARINA**

4.1 **INTRODUÇÃO**

Os indicadores relacionados à dispêndios constituem uma das formas mais tradicionais de contabilizar os esforços nacionais e regionais, na área da ciência e tecnologia. Em razão disto, tornaram-se uma das principais ferramentas para os formuladores de políticas e programas destinados à área, que, juntamente com os indicadores de recursos humanos identificados no capítulo anterior, constituem o núcleo dos chamados indicadores de *input* (ou de insumos).

Os indicadores de *input* correspondem aos recursos humanos e financeiros investidos em C&T, baseados na premissa de que existe uma relação direta entre a quantidade desses investimentos e os resultados que serão contabilizados no futuro. Entretanto, como destacado por Hollanda (2003), a constituição dos indicadores de insumos reflete uma grande dificuldade conceitual e metodológica devido, sobretudo, à grande heterogeneidade dos conjuntos de atividades associadas à ciência e tecnologia, que em muitos casos não são materializáveis.

Apesar das dificuldades relacionadas ao tema, este capítulo tem por objetivo quantificar e analisar as principais características dos dispêndios em ciência e tecnologia e em pesquisa e desenvolvimento dentro do Sistema catarinense de Inovação. Para tanto, este capítulo conta com cinco seções além desta primeira, divididas da seguinte forma: a segunda tem como objetivo principal, introduzir as discussões referentes aos gastos em ciência e tecnologia (C&T), resgatando dos Manuais da OCDE, em especial do Manual de Frascati (2002), e de outros trabalhos práticos já desenvolvidos no Brasil, aspectos metodológicos que serão utilizados, limitações do estudo e a importância de tal indicador.

Na seção três, são discutidos os indicadores de dispêndios em C&T e de P&D, apresentando em primeiro lugar o conjunto de indicadores já consolidados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia.

Já na quarta seção, são analisados os dispêndios realizados pelas instituições públicas federais de financiamento para C&T, e pelas empresas inovadoras do estado de Santa Catarina.

Por fim, a última seção apresenta, de forma sucinta, uma análise conclusiva a respeito dos esforços do Sistema catarinense de Ciência e Tecnologia observados através dos dispêndios em C&T e em P&D.

4.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

No decorrer das últimas décadas, as principais referências conceituais e metodológicas de indicadores de dispêndios, na área da ciência e tecnologia, são aquelas apresentadas no documento formulado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, mais conhecido como Manual de Frascati (OECD, 2002) e no Manual para Estatística das Atividades Científicas e Tecnológicas, produzido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura (UNESCO, 1984).

No que tange ao Manual de Frascati (2002), deve-se destacar que suas recomendações se restringem ao levantamento de recursos humanos e financeiros alocados em pesquisa e desenvolvimento, não abordando assim, o conjunto mais amplo das atividades relacionadas à ciência e tecnologia⁷³. Dentro deste contexto, o referido manual conceitua as atividades de P&D como sendo, “trabalho criativo realizado em bases sistemáticas a fim de ampliar o estoque de conhecimento, inclusive sobre o homem, a cultura e a sociedade, e o uso desse estoque de conhecimento para desenvolver novas aplicações” (OECD, 2002, p.30).

Para Holanda (2005) a atividade de P&D, segundo o conceito apresentado pelo Manual de Frascati (2002), se constitui uma tarefa bastante complexa, que envolve o reconhecimento das atividades com um determinado grau de novidade e de resultados incertos do ponto de vista científico e tecnológico, sendo que muitas vezes suas classificações e métodos resultam em escolhas mais ou menos arbitrárias⁷⁴.

Dentro desta perspectiva, as convenções fixadas pelo Manual de Frascati, não se restringem ao plano geral das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), oferecendo

⁷³ A mensuração dos dispêndios relacionadas as atividades de ciência e tecnologia, é tratada apenas dentro do Manual da UNESCO (1984), que abrangem os esforços relacionados a disseminação das informações, treinamento e educação, coleta de dados em geral, testes, normalizações e certificações, registros e concessões de marcas e patentes. No entanto, como destacado por Holanda (2005), apesar das importantes iniciativas da Unesco, desde os anos 60, para a identificação do potencial científico e tecnológico de países e regiões, o alcance deste manual se mostrou extremamente limitado, por apresentar, sobretudo ausências de critérios e padrões para a coleta e o tratamento das informações, além de não incluir todas as atividades de ciência e tecnologia.

⁷⁴ Um outro fator complicador para identificação dos recursos financeiros, esta por trás da grande heterogeneidade das atividades e instituições que fazem parte do escopo de análise, e que se apresentam dispersos em vários setores, conferindo ao levantamento das informações um caráter multissetorial e horizontal.

também, um conjunto de orientações metodológicas que buscam desagregar os indicadores de dispêndios segundo três dimensões.

A primeira dimensão está associada ao tipo de atividade de P&D, para a qual os gastos são dirigidos. O manual distingue três categorias. Duas são categorias de pesquisa: a pesquisa básica, voltada ao trabalho teórico e experimental, sem qualquer uso particular imediato, e a pesquisa aplicada que, diferentemente da anterior, é dirigida para uma aplicação prática e específica. A terceira categoria refere-se ao desenvolvimento experimental e consiste, de acordo com o Manual de Frascati, (2002, p. 79), “no trabalho sistemático baseado em conhecimento existente, adquirido através da pesquisa e da experiência prática, voltado para produção de novos materiais, produtos e ferramentas; para instalação de novos processos, sistemas e serviços; ou para melhorar substancialmente aqueles já produzidos ou instalados”.

A segunda dimensão, proposta pelo Manual de Frascati (2002), diz respeito ao tipo de organização que executa e financia as atividades de pesquisa e desenvolvimento, e que, de acordo com o próprio manual, podem ser os seguintes: o governo, as instituições de ensino superior, os institutos de pesquisa, as organizações sem fins lucrativos e as empresas privadas.

A terceira dimensão está associada ao destino específico dos recursos em cada uma das organizações e instituições identificadas acima. Sendo assim, se forem as instituições de ensino superior, quais as áreas do conhecimento ou as instituições que se destinam os recursos em P&D; se for as empresas, quais os setores produtivos ao qual se destinam os recursos em P&D.

Foram utilizadas as mais diferentes fontes de informações para mensurar os dispêndios em ciência e tecnologia no estado de Santa Catarina, dentre as quais convém mencionar os indicadores de dispêndios em Ciência e Tecnologia já elaborados pelo Ministério em Ciência e Tecnologia (MCT).

Os indicadores de dispêndio apresentados pelo MCT, tanto no Brasil quanto nos estados, são divididos em duas partes. A primeira, relativa aos gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D), de acordo com as recomendações do Manual de Frascati (2002), e a segunda, relativa aos dispêndios em atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC), segundo recomendações do Manual da UNESCO (1984)⁷⁵.

⁷⁵ Cabe evidenciar ainda, que estes indicadores disponibilizados pelo MCT, podem apresentar-se de forma superestimada, nos dados referentes a participação dos gastos do setor empresarial em relação aos gastos do governo federal e estadual. Isso ocorre, em virtude do fato de que os gastos com atividades internas de P&D,

Entretanto, apesar da importância destes indicadores para análise dos dispêndios estaduais em C&T, existe ainda, uma grande limitação desta fonte de informação, que decorre, principalmente, do fato de não permitirem certas desagregações.

Outras fontes de informações aqui utilizadas foram a CAPES, CNPq e FINEP⁷⁶ e principalmente a PINTEC/IBGE 2003, que permitiu, acima de tudo, identificar dentre os setores industriais catarinenses aqueles que mais investem em P&D e nas atividades científicas e tecnológicas correlacionadas (ACTC)⁷⁷.

4.3 INDICADORES DE DISPÊNDIOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D) E EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (C&T)

O estado catarinense no ano de 2003, em comparação ao plano nacional, aparece como o sexto maior investidor em C&T no país, respondendo por cerca de 2,7% do dispêndio nacional. Esse percentual é um pouco inferior ao peso que o estado tem no produto interno bruto (PIB) brasileiro que segundo os dados do IBGE/2003 é de aproximadamente 4%.

Ao observar os dispêndios em ciência e tecnologia no estado de Santa Catarina, percebe-se que este vem crescendo consideravelmente nos últimos anos. Nota-se que em 2000 os gastos eram de aproximadamente 352,2 milhões de reais e em 2003 passaram para 548,4,3 milhões de reais, estabelecendo assim um crescimento de 55,73%. Tal crescimento apresentou-se de forma superior ao crescimento brasileiro, que durante o mesmo período, cresceu mais de 40,44% passando de 14.350 milhões para 20.153 milhões de reais.

Do total dos dispêndios com C&T realizados em Santa Catarina no ano de 2003, R\$ 379,7 milhões referem-se às despesas realizadas pelo setor empresarial, correspondendo a cerca de 69,23% do gasto total no estado. Já os dispêndios públicos em C&T em 2003, no estado de Santa Catarina foram responsáveis por 37,77% do gasto total, totalizando 168,7 milhões de reais, sendo que a maior parte destes gastos foi realizada pelo governo federal, que destinou às atividades ligadas a ciência e tecnologia pouco mais de R\$ 116,3 milhões (ou seja, 68,9% do total dos gastos públicos em C&T no estado).

levantados pela PINTEC 2003, referem-se aos gastos despendidos pelas empresas, independente da origem dos recursos. Entretanto, presumidamente uma parte destes recursos provém do financiamento do governo, o que por consequência pode sofrer dupla contagem.

⁷⁶ Ressalta-se aqui, que tanto o BRDE como o BADESC, não foram considerados dentro das instituições financiadoras de Ciência e Tecnológica, pois não possuem linhas específicas de créditos para tais finalidades.

⁷⁷ Uma limitação importante deste trabalho, decorrente da própria disponibilidade dos dados, que não possibilita a separação dos dispêndios de acordo com sua natureza (ciência básica, aplicada e desenvolvimento experimental) como sugere o Manual de Frascati (2002).

No entanto, cabe destacar que, apesar da importância dos gastos do governo federal para o estado catarinense, estes se encontram muito aquém das expectativas, visto que do total dos recursos federais aplicados em C&T no país em 2003, apenas 1,57% foram destinados ao estado de Santa Catarina.

Em relação ao Brasil, a situação dos gastos em C&T em 2003 se configura de maneira um pouco diferente, sendo que a maior parte destes dispêndios fica por conta do setor público (que representa 55% dos gastos em C&T no país), com destaque para os gastos do governo federal, que representa 66,6% do total dos gastos públicos nesta área no país.

Outro aspecto relevante a respeito dos dispêndios em C&T⁷⁸ em Santa Catarina surge quando se analisa a composição destes gastos separadamente, através dos dispêndios em P&D e ACTC. Ao fazer este isto, percebe-se que no ano de 2003, houve uma mudança na composição dos dispêndios em C&T em Santa Catarina, no qual o total dos gastos em ACTC (que foi de 277,6 milhões de reais) ultrapassou o total dos gastos em P&D (que foi de 270,8 milhões de reais).

Tal mudança na composição dos gastos catarinense deve-se, sobretudo à alteração na distribuição dos gastos do setor empresarial, que no ano de 2003, foram mais expressivas em ACTC do que em P&D. Nota-se neste sentido, que enquanto os dispêndios em P&D pelo setor empresarial no ano de 2003, foram de 187,2 milhões de reais, os dispêndios em ACTC foram de 192,5 milhões de reais.

Em relação ao Brasil, observa-se que tal mudança não é verificada, sendo que ao longo dos anos examinados, os gastos totais em P&D sempre se apresentaram de forma bem superior aos gastos em ACTC, principalmente no setor empresarial (ver tabela abaixo).

⁷⁸ Ciência e tecnologia (C&T) = pesquisa e desenvolvimento (P&D) + atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC).

Tabela 41 - Dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC), no estado de Santa Catarina e Brasil durante os anos de 2000 a 2003

| Santa Catarina | | | | | | | | | Em mil R\$ correntes | | | |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|-----------------------------|----------|----------|----------|
| Setores | P&D | | | | ACTC | | | | Total dos dispêndios em C&T | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Governo Federal | 45.810 | 48.092 | 56.151 | 60.066 | 23.298 | 35.019 | 41.531 | 56.239 | 69.108 | 83.111 | 97.682 | 116.305 |
| Governo Estadual | 2.240 | 6.366 | 18.253 | 23.575 | 3.405 | 775 | 27.841 | 28.850 | 5.645 | 7.141 | 46.094 | 52.425 |
| Setor Empresarial | 163.967 | 169.898 | 176.502 | 187.207 | 113.529 | 139.859 | 166.189 | 192.519 | 277.496 | 309.757 | 342.691 | 379.726 |
| TOTAL | 212.017 | 224.356 | 250.906 | 270.848 | 140.232 | 175.653 | 235.561 | 277.608 | 352.249 | 400.009 | 486.467 | 548.456 |
| Brasil | | | | | | | | | Em milhões R\$ correntes | | | |
| Setores | P&D | | | | ACTC | | | | Total dos dispêndios em C&T | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Governo Federal | 4.007,6 | 4.573,4 | 4.828,2 | 5.801,3 | 1.787,8 | 1.702,6 | 1.693,9 | 1.591,3 | 5.795,4 | 6.276,0 | 6.522,1 | 7.392,6 |
| Governo Estadual | 2.487,7 | 2.884,4 | 2.932,6 | 3.023,6 | 368,1 | 402,7 | 540,7 | 682,1 | 2.855,8 | 3.287,1 | 3.473,3 | 3.705,7 |
| Setor Empresarial | 4.576,6 | 5.092,2 | 5.651,1 | 6.217,3 | 1.122,5 | 1.577,3 | 2.490,3 | 2.837,5 | 5.699,1 | 6.669,5 | 8.141,4 | 9.054,8 |
| TOTAL | 11.071,9 | 12.550,0 | 13.411,9 | 15.042,2 | 3.278,4 | 3.682,6 | 4.724,9 | 5.110,9 | 14.350,3 | 16.232,6 | 18.136,8 | 20.153,1 |

Fonte: Ministério da Ciência e da Tecnologia, utilizando as seguintes bases de dados: - Dispêndios federais: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados - Serpro; Dispêndios estaduais: Balanços Gerais dos estados; Dispêndios empresariais: Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - 2000 e 2003 - PINTEC/IBGE e levantamento realizado pelas empresas estatais federais.

Elaboração: Própria.

Ao se analisar o percentual do dispêndio em Ciência e Tecnologia (C&T) em relação ao produto interno bruto (PIB), no estado de Santa Catarina e Brasil, muitas das evidências apresentadas anteriormente ficam mais claras. No que se refere ao crescimento dos gastos em ciência e tecnologia no estado, cabe enfatizar que o aumento foi superior ao aumento do PIB estadual⁷⁹, fazendo com que o dispêndio de C&T em relação ao PIB, que foi de 0,82% em 2000, passasse a 0,88% em 2003. No Brasil o crescimento dos gastos em C&T em relação ao PIB se manteve praticamente estagnado, representando em 2003, 1,19% do PIB. Entretanto, apesar do percentual observado em Santa Catarina ter aumentado nos últimos anos, este não foi suficiente para superar o percentual brasileiro, indicando assim, que os recursos despendidos em C&T no estado catarinense não são tão elevados.

No que se refere aos gastos públicos em C&T, a participação do gasto em C&T dos governos estadual e federal no PIB estadual (0,27%) é menos expressiva do que a participação do gasto em C&T dos governos estaduais e federal no PIB brasileiro (0,65%).

⁷⁹ Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o produto interno bruto (PIB) catarinense foi: em 2000 de R\$ 42.428.004 milhões; em 2001 de R\$ 46.534.519 milhões; em 2002 de R\$ 51.828.169; e em 2003 de R\$ 62.213.541.

Além disso, em Santa Catarina, o governo federal gasta mais do que o dobro do governo estadual em C&T em relação ao PIB catarinense, pois em 2003, o percentual do dispêndio em C&T dos governos federal e estadual, em relação ao PIB catarinense foi de respectivamente 0,19% e 0,08%.

Ao comparar os gastos do setor empresarial em C&T no estado de Santa Catarina e no Brasil, no ano de 2003, verifica-se que o setor empresarial catarinense possui uma participação nos gastos em C&T em relação ao PIB maior do que a participação brasileira. Assim, enquanto que no Brasil o setor empresarial foi responsável 0,53% do percentual dos gastos nacionais em C&T em relação ao PIB do país, em Santa Catarina, o mesmo setor foi responsável por 0,61% do percentual dos gastos estaduais em C&T em relação ao PIB catarinense.

Desta forma, sugere-se que o baixo desempenho catarinense, medido pela participação dos gastos em C&T no PIB, decorre em grande parte dos reduzidos gastos públicos, tanto federais quanto estaduais, e não dos gastos empresariais.

Destaca-se ainda que ao comparar a participação dos gastos empresariais catarinenses em C&T em relação ao PIB com o indicador gastos de P&D em relação ao PIB de outros países industrializados, pode-se perceber que os gastos empresariais catarinense em C&T, ainda se encontram muito aquém do desejável⁸⁰.

⁸⁰ A participação dos gastos empresariais em P&D no PIB nacional em 2003, na Alemanha (1,69), Coreia do Sul (1,96), EUA (1,69), França (1,18), Japão (2,34), foi sensivelmente maior que a participação dos gastos empresariais catarinense em C&T no PIB estadual. (Organization for Economic Co-operation and Development, Main Science and Technology Indicators, 2005).

Tabela 42 - Gastos em ciência e tecnologia (C&T), por setores, em relação ao produto interno bruto (PIB), no estado de Santa Catarina e Brasil durante os anos de 2000 a 2003

| Santa Catarina | | | | |
|-------------------|---|-------------|-------------|-------------|
| Setores | % do dispêndio em C&T em relação ao PIB | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Governo Federal | 0,16 | 0,18 | 0,19 | 0,19 |
| Governo Estadual | 0,01 | 0,01 | 0,08 | 0,08 |
| Setor empresarial | 0,65 | 0,66 | 0,66 | 0,61 |
| Total | 0,82 | 0,85 | 0,93 | 0,88 |
| Brasil | | | | |
| Setores | % do dispêndio em C&T em relação ao PIB | | | |
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Governo Federal | 0,49 | 0,48 | 0,44 | 0,43 |
| Governo Estadual | 0,25 | 0,25 | 0,24 | 0,22 |
| Setor empresarial | 0,51 | 0,51 | 0,55 | 0,53 |
| Total | 1,22 | 1,25 | 1,23 | 1,19 |

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, segunda as base de dados: Balanço Geral do estado, Sistema de Avaliação dos Programas de Pós-Graduação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Sinopse Estatística do Ensino Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), ambos do Ministério da Educação (MEC), Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi), extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro). Os dados do PIB utilizados para o cálculo do percentual de dispêndio em C&T, foram retirados do IBGE.

Elaboração: Própria

No que se refere à Santa Catarina, cabe destacar que os gastos em P&D em relação ao PIB são muito baixos, sejam estes comparados com o Brasil e/ou principalmente com países desenvolvidos como: EUA, França, Japão, Reino Unido e outros (ver tabela 43). Neste sentido, as comparações internacionais trazem à tona que, tanto os dispêndios brasileiros quanto principalmente o catarinense, se encontram muito abaixo do esperado para um país e um estado, que procuram dentro da nova dinâmica mundial (baseada na era do conhecimento e aprendizado) atingir expressivas taxas de crescimento e desenvolvimento tecnológico e social.

Tabela 43 - Dispêndios em Santa Catarina, Brasil e países selecionados em pesquisa e desenvolvimento (P&D), em relação ao produto interno bruto (PIB), em 2003

| Unidade Geográfica | % do dispêndio em P&D em relação ao PIB |
|-----------------------|---|
| Santa Catarina | 0,43 |
| Brasil | 0,88 |
| EUA | 2,60 |
| França | 2,19 |
| Japão | 3,15 |
| Israel | 4,93 |
| Alemanha | 2,55 |
| Reino Unido | 1,89 |
| Coréia | 2,64 |

Fonte: Ministério da Ciência e da Tecnologia segundo as seguintes bases: Organization for Economic Co-operation and Development, Main Science and Technology Indicators, 2005/1 e Brasil: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - 2000 e 2003.
Elaboração: Própria

Como evidenciado nas notas gerais dos indicadores de ciência e tecnologia elaborados pelo MCT, uma das grandes dificuldades em relação à mensuração dos gastos em ciência e tecnologia nas instituições de ensino superior no Brasil, diz respeito à diferenciação entre os gastos realizados com pesquisa e aqueles direcionados à educação, dado que recursos humanos e materiais, habitualmente, são utilizados concomitantemente nestas duas atividades.

Diante desta dificuldade, o Ministério da Ciência e da Tecnologia optou por estimar apenas os gastos com a pós-graduação como *proxy* dos dispêndios em C&T nas instituições de ensino superior⁸¹.

Neste viés, é possível observar o elevado crescimento dos recursos aplicados em pós-graduação em Santa Catarina (57,39%), que passou de 49 milhões de reais (em 2000) para cerca de 77 milhões em 2003. Tal crescimento, como no caso anterior, foi superior aos dispêndios realizados pelo Brasil, que durante os anos de 2000 e 2003, cresceram mais de 42,51% passando de R\$ 3.212 milhões para R\$ 4.578 milhões. Convém ressaltar também o forte crescimento dos gastos em cursos de pós-graduação por parte das instituições privadas (que aumentaram 573% durante os anos de 2000 a 2003) no estado, que apesar de apresentarem pouca expressão em relação ao total dos gastos, obtiveram um crescimento expressivo dentro do período analisado.

Verifica-se claramente a grande relevância dos gastos públicos em pós-graduação, que durante o ano de 2003 equivaleram a cerca de 90% do total de gastos aplicados na pós-

⁸¹ Cabe acentuar, no entanto que tal procedimento pode por um lado considerar como C&T atividades que podem ser questionadas, bem como, não considerar nenhuma das atividades desenvolvidas na graduação como sendo de C&T.

graduação no estado. Em relação a estes gastos, destaca-se a participação das instituições federais, ou mais especificamente da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), tendo em vista que esta é única instituição federal de ensino superior no estado com pós-graduação. Tal instituição foi responsável por um gasto de mais de 60 milhões de reais, o que equivale a aproximadamente 78% dos recursos aplicados na pós-graduação em Santa Catarina, sendo assim, a grande responsável pelo desenvolvimento das atividades de pesquisa relacionadas à pós-graduação.

Em relação aos recursos públicos aplicados na pós-graduação pela Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC)⁸², percebe-se que estes assumem uma participação bem mais modesta, totalizando em 2003 um dispêndio de pouco mais de nove milhões de reais, o que equivale a cerca de 12% do total de gastos realizados na pós-graduação em Santa Catarina.

Tabela 44 - Recursos aplicados na pós-graduação, segundo a categoria administrativa das instituições no estado de Santa Catarina durante os anos de 2000 a 2003

| Santa Catarina | | (em mil R\$ correntes) | | |
|----------------|--------|------------------------|--------|--------|
| Instituições | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Federais | 45.810 | 48.092 | 56.151 | 60.066 |
| Estaduais | 2.010 | 2.543 | 6.498 | 9.098 |
| Privadas | 1.183 | 1.627 | 2.744 | 7.961 |
| Total | 49.003 | 52.262 | 65.393 | 77.125 |

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, segundo as seguintes bases de dados: Sistema de Avaliação dos Programas de Pós-Graduação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Sinopse Estatística do Ensino Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), ambos do Ministério da Educação (MEC).

Elaboração: Própria.

No que diz respeito aos gastos realizados pelas instituições privadas na pós-graduação, verifica-se que apesar do crescimento durante o período analisado, seus dispêndios em Santa Catarina bem como no Brasil ainda são pouco significativos. Durante o ano de 2003, dos totais dos gastos realizados na pós-graduação em Santa Catarina, apenas 10% são referentes aos recursos despendidos pelas instituições privadas, o que corresponde a cerca de pouco menos de oito milhões de reais.

Com isso percebe-se, a exemplo do capítulo anterior⁸³, que as instituições públicas, sobretudo as federais, que no caso catarinense se resume à UFSC, desempenham um papel estratégico na consolidação da ciência e tecnologia no estado.

⁸² Visto que esta é a única instituição estadual de ensino superior de Santa Catarina.

⁸³ Capítulo referente aos recursos humanos em ciência e tecnologia.

4.4 INDICADORES DE DISPÊNDIOS DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE FINANCIAMENTO E DO SETOR INDUSTRIAL

O objetivo central das seguintes seções, é obter informações desagregadas⁸⁴ a respeito dos dispêndios relativos à ciência e tecnologia, dos principais órgãos públicos de financiamento atuantes no estado de Santa Catarina e também dos setores industriais (privados) catarinenses. Para tanto, foram requeridas em diversas instituições (FINEP, CAPES, CNPq, PINTEC/IBGE e FAPESC⁸⁵) solicitações especiais, que permitissem informações mais minuciosas a respeito de seus dispêndios em C&T⁸⁶.

Cabe destacar ainda que os dados apresentados nesta seção já foram observados, em parte, nas seções anteriores, visto que a consolidação dos gastos do governo federal (calculados pelo MCT) inclui os dispêndios realizados pelas “instituições meios” observadas aqui (FINEP, CAPES, CNPq,) e que os gastos do setor empresarial (também calculado pelo MCT) foram obtidos através da mesma fonte de dados utilizada nesta seção (PINTEC/IBGE 2003).

Serão observados, nas próximas três seções, os dispêndios públicos em C&T realizados pelas instituições federais de financiamento no estado de Santa Catarina, e na última seção, os dispêndios privados em C&T realizados pelas indústrias de transformação catarinenses.

4.4.1 Dispêndios realizados pelo CNPq

Criado em 1951, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), é uma fundação vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, que se destina ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e a formação de recursos humanos para a pesquisa no país. Em Santa Catarina, a história do CNPq está associada ao

⁸⁴ Tais informações desagregadas estão associadas, as áreas do conhecimento as quais são destinados os dispêndios em C&T, bem como as instituições e os setores industriais.

⁸⁵ As solicitações, requeridas a FAPESC não foram processadas a tempo, motivo esse que condicionou sua exclusão nesta primeira versão desta dissertação.

⁸⁶ Deve-se destacar neste sentido, a grande dificuldade de se trabalhar com os dados obtidos através destas solicitações especiais, sendo que esta consiste na própria formação desta base de dados, que muitas vezes não permite sua desagregação.

desenvolvimento e a institucionalização da ciência e tecnologia no estado, sendo que ao longo de sua trajetória se vinculam os mais expressivos cientistas e pesquisadores catarinenses.

Ao se observar os investimentos realizados pelo CNPq, em bolsas e no fomento a pesquisa em Santa Catarina, nos últimos anos, verifica-se um crescimento de aproximadamente 32% destas, passando de R\$ 21,025 milhões em 2001 para R\$ 27,677 milhões em 2005. Apesar deste expressivo crescimento, o aumento catarinense se apresentou inferior ao brasileiro que durante o mesmo período registrou um crescimento de pouco mais de 67%.

Tal fato acabou por condicionar uma diminuição da participação do estado em relação aos dispêndios realizados pelo CNPq no Brasil, que em 2001 era 3,62% e em 2005 passou para 3,24%.

Quando o foco da análise recai sobre as instituições de ensino superior que mais elevaram a recepção de recursos do CNPq em Santa Catarina, durante os anos de 2001 a 2005, destacam-se a UNIVILLE, FURB, UNIVALI, que obtiveram uma taxa de crescimento de respectivamente 163%,154% e 71%. No entanto, apesar deste crescimento a participação destas instituições, em relação ao total gasto pelo CNPq em Santa Catarina durante os últimos anos, foi muito baixa sendo que as três instituições juntas correspondem por somente 3,9% do total despendido realizados pelo CNPq durante os anos de 2001 até 2005.

A maior representatividade por parte das instituições receptoras de recursos do CNPq, foi sem dúvida alguma a UFSC, que concentrou nos últimos cinco anos pouco mais de 80% do total despendido pelo CNPq no estado. A expressiva e determinante participação desta instituição, no valor total de recursos destinados ao estado de Santa Catarina pelo CNPq, já era de certa forma previsível, como identificado no capítulo anterior, tal instituição concentra um grande número de pesquisadores e professores da pós-graduação.

Em relação à outra instituição pública de ensino superior, a UDESC, cabe destacar que sua participação se apresentou de forma bem mais modesta durante o período analisado, sendo responsável por 3,297 milhões de reais, ou seja, por menos de 3% do total de dispêndios realizados pelo CNPq no estado entre 2001 e 2005.

Tabela 45 - Gastos em bolsas e no fomento à pesquisa segundo as instituições em Santa Catarina, durante os anos de 2001 até 2005

| Instituição | Total R\$ mil correntes | | | | | |
|---------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | Total |
| FURB | 200 | 343 | 556 | 701 | 509 | 2.309 |
| UNIVILLE | 30 | 40 | 69 | 16 | 79 | 234 |
| UDESC | 568 | 766 | 541 | 623 | 799 | 3.297 |
| UNESC | 110 | 179 | 58 | 103 | 133 | 583 |
| UNOESC | 29 | 30 | 29 | 39 | 45 | 172 |
| UNIPLAC | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 22 |
| UNISUL | 113 | 292 | 244 | 224 | 148 | 1.021 |
| UNIVALE | 280 | 388 | 454 | 519 | 480 | 2.121 |
| UFSC | 16.842 | 16.508 | 18.753 | 21.835 | 22.392 | 96.330 |
| Outras Instituições | 2.853 | 2.035 | 2.110 | 3.406 | 3.070 | 13.474 |
| Total | 21.025 | 20.581 | 22.814 | 27.466 | 27.677 | 119.563 |
| Brasil | 581.229 | 598.673 | 651.202 | 794.197 | 852.051 | 3.477.352 |

Fonte: CNPq/AEI.

Elaboração: Própria.

Ao longo dos anos analisados, pode-se observar que a maior parte dos dispêndios realizados pelo CNPq, tanto no estado quanto também no Brasil, se concentram nas bolsas no país, sendo que em Santa Catarina a valor destas no ano de 2005 foi de R\$ 20,447 milhões (ou seja, 74% em relação ao total gasto no estado) e no Brasil foi de R\$ 577,617 milhões (ou ainda, 68% em relação ao total gasto no país).

Quando se analisa o crescimento dos gastos realizados pelo CNPq nas bolsas (no país e no exterior) e no fomento, a pesquisa no estado de Santa Catarina, em relação as grandes áreas do conhecimento, verifica-se que este aumento foi mais intenso nas áreas ligadas às ciências exatas e da terra, saúde e humanas, que cresceram respectivamente durante os anos de 2001 até 2005, 74%, 46% e 44%.

Apesar do aumento nestas áreas, a maior participação dos gastos do CNPq no estado, em 2005, se encontra fora delas, mais especificamente, nas áreas associadas a engenharias, que sozinhas representam cerca 42% do total das despesas realizadas pelo CNPq neste ano em Santa Catarina. Desse modo, é interessante notar também que esta grande área de conhecimento no Brasil apresentou uma participação bem mais modesta em 2005, sendo de aproximadamente 19% do total gasto pelo CNPq no Brasil durante este ano.

Na verdade, as diferenças referentes à composição dos gastos do CNPq entre as áreas do conhecimento em Santa Catarina diferem sensivelmente da brasileira. Neste sentido,

em Santa Catarina, sem incluir as engenharias que já foram evidenciadas anteriormente, as grandes áreas que mais concentraram os gastos do CNPq em 2005, foram as ciências exatas e da terra, humanas e biológicas, que representaram respectivamente 15,42%, 10,38% e 8,45% do total de recursos gastos pelo CNPq neste ano no estado.

Já no Brasil, percebe-se que as disposições dos gastos do CNPq segundo as grandes áreas do conhecimento, seguem uma menor variedade que no caso catarinense que se apresentou excessivamente concentrado na engenharia. Deste modo, as áreas que mais concentraram os gastos do CNPq no Brasil em 2005, excluindo as engenharias que também já foram vistas anteriormente, foram as ciências exatas e da terra, biológicas e agrárias, representaram 17%, 17% e 12% do total de recursos gastos pelo CNPq neste ano no Brasil.

Tabela 46 - Gastos do CNPq, em bolsas e no fomento à pesquisa, segundo a grande área do conhecimento, no estado de Santa Catarina e no Brasil em 2001, 2003 e 2005

| Santa Catarina | | | | | | | | | | | R\$ mil correntes | | |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|---------------|---------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|--|
| Grande área | Bolsa no País | | | Bolsa no Exterior | | | Fomento à Pesquisa | | | Total | | | |
| | 2001 | 2003 | 2005 | 2001 | 2003 | 2005 | 2001 | 2003 | 2005 | 2001 | 2003 | 2005 | |
| C. Agrárias | 975 | 835 | 1.188 | 322 | 479 | 112 | 463 | 390 | 474 | 1.760 | 1.704 | 1.744 | |
| C. Biológicas | 852 | 1.284 | 1.555 | 149 | 145 | 145 | 1.029 | 765 | 641 | 2.030 | 2.194 | 2.340 | |
| C. da Saúde | 665 | 814 | 894 | 74 | 94 | 23 | 177 | 143 | 417 | 915 | 1.051 | 1.334 | |
| C. Ex. e da Terra | 1.777 | 2.411 | 3.263 | 215 | 171 | 190 | 468 | 413 | 815 | 2.459 | 2.995 | 4.269 | |
| C. Humanas | 1.560 | 1.909 | 2.428 | 170 | 235 | - | 266 | 460 | 447 | 1.995 | 2.604 | 2.875 | |
| Engenharias | 6.755 | 8.313 | 8.934 | 601 | 706 | 490 | 2.269 | 1.377 | 2.114 | 9.626 | 10.396 | 11.539 | |
| Ling., Letr. e Art. | 684 | 777 | 1.115 | 139 | 104 | - | 45 | 35 | 76 | 868 | 917 | 1.192 | |
| Não informada | 52 | 27 | 247 | - | - | - | - | 22 | 942 | 52 | 48 | 1.189 | |
| Total | 14.238 | 17.101 | 20.447 | 1.895 | 1.987 | 960 | 4.893 | 3.726 | 6.270 | 21.025 | 22.814 | 27.677 | |
| Brasil | | | | | | | | | | | R\$ mil correntes | | |
| C. Agrárias | 49.042 | 52.711 | 73.357 | 4.282 | 4.586 | 3.103 | 15.705 | 21.020 | 26.239 | 69.029 | 78.417 | 102.699 | |
| C. Biológicas | 53.828 | 68.378 | 92.707 | 6.060 | 6.252 | 4.373 | 28.258 | 26.232 | 45.488 | 88.146 | 100.862 | 142.567 | |
| C. da Saúde | 29.858 | 31.121 | 42.374 | 3.043 | 3.115 | 1.998 | 9.651 | 121.174 | 33.341 | 42.552 | 46.410 | 77.713 | |
| C. Ex. e da Terra | 54.226 | 67.327 | 93.517 | 10.404 | 8.624 | 6.593 | 24.079 | 17.411 | 45.178 | 88.709 | 93.363 | 145.287 | |
| C. Humanas | 43.689 | 49.044 | 65.341 | 4.451 | 4.218 | 3.081 | 8.725 | 11.863 | 16.490 | 56.866 | 65.125 | 84.912 | |
| C. Soc. Aplicada | 23.637 | 24.914 | 30.033 | 3.387 | 3.205 | 2.074 | 7.138 | 3.815 | 6.170 | 34.163 | 31.934 | 38.277 | |
| Engenharias | 72.896 | 86.097 | 110.216 | 10.285 | 8.944 | 7.133 | 45.335 | 24.126 | 45.346 | 182.516 | 119.166 | 162.695 | |
| Ling., Letr. e Art. | 13.066 | 14.911 | 20.648 | 1.272 | 1.330 | 1.042 | 1.317 | 940 | 1.880 | 15.655 | 17.181 | 23.570 | |
| Subtotal | 340.242 | 394.503 | 528.193 | 43.184 | 40.274 | 29.397 | 140.208 | 226.581 | 220.132 | 577.636 | 552.458 | 777.679 | |
| O. Investimentos | 27.157 | 31.788 | 49.424 | - | - | 1.075 | 30.437 | 66.954 | 23.833 | 57.593 | 98.742 | 74.332 | |
| TOTAL | 367.399 | 426.291 | 577.617 | 43.184 | 40.274 | 30.472 | 170.645 | 293.535 | 243.965 | 635.229 | 651.200 | 852.051 | |

Fonte: CNPq.

Nota: Inclui recursos dos fundos setoriais; Não inclui os recursos do convênio CNPq/Ministério da Saúde (Programa de Interiorização do Trabalho em Saúde), vigente de 2001 a 2004. Os recursos referentes às bolsas de curta duração (fluxo contínuo) foram considerados no fomento à pesquisa.

Em suma, a análise dos dispêndios do CNPq no estado de Santa Catarina evidenciam duas características importantes. A primeira está relacionada à forte concentração destes dispêndios em uma única instituição, ou mais especificamente na Universidade de Santa Catarina (UFSC), que como visto anteriormente, captou nos anos de 2001 até 2005 mais de 80% dos gastos do CNPq no estado durante esse período.

E o segundo aspecto diz respeito à disparidade dos gastos do CNPq entre as grandes áreas do conhecimento, no qual as engenharias assumem expressiva predominância, atingindo em Santa Catarina no ano de 2005, 42% do total despendido pelo CNPq.

4.4.2 Dispendios realizados pela CAPES

Criada em 1951, a Coordenação de Aperfeiçoamento e de Pessoa de Nível Superior, comumente conhecida como CAPES, é uma fundação do Ministério da Educação, que tem entre seus objetivos⁸⁷, investir no desenvolvimento da pós-graduação *stricto sensu* focada na formação de pessoal qualificado no Brasil e no exterior. Em Santa Catarina, a CAPES se consolidou juntamente com a criação dos primeiros cursos de pós-graduação no final da década de 70, sendo marcante até hoje sua participação como financiadora de bolsas de estudos para alunos, professores e pesquisadores com nível de pós-graduação.

Ao se analisar os gastos médios anuais realizados pela CAPES⁸⁸, em bolsas a níveis de mestrado, doutorado, pós-doutorado e recém doutorado, em Santa Catarina nos últimos anos, pode perceber um significativo crescimento nestes valores, sendo que estes em 2001 eram de R\$ 7,857 milhões passando em 2005 para R\$ 9,206 milhões, registrando assim um crescimento de 17%. Apesar da importância deste crescimento, este se apresenta de forma modesta, principalmente quando comparado ao crescimento brasileiro do mesmo período que foi 42%.

O baixo crescimento nas bolsas da CAPES em Santa Catarina em comparação com o Brasil, acaba por refletir uma pequena participação do estado em relação ao país, que em 2005, representou apenas 3,2% do total das bolsas desta instituição no Brasil.

No que se refere às instituições a qual se destinam estas bolsas, destaca-se, mais uma vez a participação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que de acordo com as médias anuais disponibilizadas pela própria CAPES, representam ao longo dos últimos cinco anos 87% (ou R\$ 35,279 milhões) do total de recursos destinados ao estado por esta instituição.

Uma outra instituição que merece destaque por sua importância em relação ao valor de suas bolsas, apesar de uma participação bem menos significativa em relação ao total de recursos despendidos pela CAPES no estado, é a Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC), que nos últimos cinco, captou mais de três milhões de reais em bolsas de nível de pós-graduação.

⁸⁷ Os outros objetivos da CAPES, são: avaliação da pós-graduação *stricto sensu*, acesso e divulgação da produção científica e promoção da cooperação científica internacional.

⁸⁸ Devido a mudança na base estatísticas da CAPES ocorridas recentemente, não foi possível a disponibilização de informações por grande áreas de conhecimentos, no Estado.

Juntas as duas instituições públicas e gratuitas do estado de Santa Catarina (UFSC e UDESC), foram responsáveis por aproximadamente 95% dos dispêndios realizados pela CAPES, nos últimos cinco anos no estado.

Tabela 47 - Médias mensais dos valores pagos a níveis de mestrado, doutorado, pós-doutorado e recém doutorado, por instituição em Santa Catarina, e valor total no Brasil, durante os anos de 2001 até 2005

| Instituto de Ensino | Valor em Mil Reais (médias anuais) | | | | | |
|---------------------|------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | Total |
| UFSC | 6.487,2 | 6.309,48 | 6.536,52 | 7.690,92 | 8.255,4 | 35.279,52 |
| UDESC | 626,16 | 667,44 | 653,88 | 649,56 | 628,44 | 3.225,48 |
| UNIVALI | 69,6 | 68,16 | 79,8 | 95,76 | 135,96 | 449,28 |
| UNESC | - | 17,4 | 17,4 | 35,16 | 71,88 | 141,84 |
| FURB | 163,44 | 157,68 | 93,24 | 65,64 | 85,56 | 565,56 |
| UNIVILLE | - | - | 16,2 | 19,8 | 18,84 | 54,84 |
| EAF-CONC | 35,52 | 24,48 | 24,6 | 9,72 | 10,32 | 104,64 |
| ACAFE | 475,32 | 309 | - | - | - | 784,32 |
| Total | 7.857,24 | 7.553,64 | 7.421,64 | 8.566,56 | 9.206,4 | 40.605,48 |
| Brasil | 201.817,1 | 207.770,3 | 219.447,6 | 264.866,5 | 287.743,0 | 1.181.644 |

Fonte: CAPES.

Elaboração: Própria

As demais instituições que compõem os outros 5%, são instituições que como visto no capítulo anterior, apresentam um menor número tanto de pesquisadores, como também de professores de pós-graduação. Tal situação condiciona em grande parte o número de bolsas nestas instituições, e conseqüentemente o valor destes recursos.

4.4.3 Dispêndios realizados pelas Financiadoras de Estudos e Projetos (FINEP)

Sendo constituída em 1967, a Financiadora de Estudos e Projetos deve ser entendida como empresa pública, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que tem como objetivo promover e financiar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica, em empresas, universidades e em outras instituições de pesquisa.

De maneira geral, pode-se perceber que os financiamentos realizados pela FINEP em ciência e tecnologia, cresceram expressivamente durante os anos observados, passando de R\$ 6,621 milhões em 2003, para R\$ 127,756 milhões em 2006. Tal crescimento foi observado sobretudo nos dois últimos anos, devido em grande parte aos projetos de empresas com

financiamento reembolsável, no qual estes foram concretizados apenas em 2005 e 2006, e representaram respectivamente 83% e 63% do total de gastos realizados pela FINEP em Santa Catarina.

Estes expressivos dispêndios realizados pela FINEP constituem uma importante fonte de recursos às empresas, para realização de suas atividades de P&D. Todavia, cabe destacar que a realização dessas atividades pelas empresas não envolvem somente seus esforços e conhecimentos internos, sendo muitas vezes necessário à existência de múltiplas interações com unidades de pesquisa presentes em universidades e instituições de pesquisa⁸⁹.

Já em relação ao financiamento de projetos pela FINEP em instituições de ensino superior (IES) no estado de Santa Catarina, verifica-se a presença de certa variabilidade durante os anos analisados. Neste sentido, enquanto que nos anos de 2003 e 2005 os dispêndios realizados pela FINEP foram mais modestos, sendo estes de R\$ 5,954 milhões e R\$ 3,885 milhões, respectivamente, nos anos de 2004 e 2006, foram bem mais significativos sendo de R\$ 18,895 milhões e R\$ 36,237 milhões.

Entre as instituições de ensino superior, cabe destacar a participação da UFSC como a principal receptora dos recursos da FINEP no estado. Nesta perspectiva, verifica-se que durante o período de 2003 até 2006, do total de gastos realizados pela FINEP nas IES (R\$ 64,491 milhões), aproximadamente 80% (ou R\$ 51,068 milhões) foram destinados à UFSC, principalmente através do financiamento projetos relacionada às áreas da engenharia⁹⁰.

Outras duas instituições que merecem um destaque especial, pelos dispêndios realizados pela FINEP nos últimos anos, são a FURB e a SOCIESC, que juntas representam 16% (ou seja, R\$ 8,291 milhões) do total dos dispêndios realizados por esta instituição no estado, no decorrer do período analisado (2003 até 2006).

No que diz respeito às outras instituições, nas quais se direcionam os financiamentos da FINEP em ciência e tecnologia, observa-se tanto a presença instituições direcionadas as áreas agrícolas como a EPAGRI, como também daquelas atuantes mais especificamente nas áreas industriais como a CERTI e o IEL. Estas três instituições representam juntas cerca de 53% do total de dispêndios realizados pela Finep, durante os anos de 2003 a 2006, em outras instituições no estado de Santa Catarina, com destaque para

⁸⁹ Tal evidência está associada às informações obtidas na pesquisa de campo realizado neste trabalho junto aos grupos pesquisas, sobretudo nos grupos da engenharia, que atribuíram um grau de importância relativamente alto, aos projetos financiados pelas empresas, principalmente por de empresas de grande porte como: a Weg SA, Embraco SA, Schultz SA, Tigre AS, Intelbrás e outras (estas empresas foram mencionadas, muitas vezes por mais de um grupo de pesquisa da área da engenharia, como as principais parceiras no desenvolvimento de projetos de P&D com empresas).

⁹⁰ Segundo as informações da Finep, referentes ao ano de 2006, R\$ 17,727 milhões (ou seja, 67%) dos dispêndios realizados na UFSC, foram destinados às áreas ligadas a engenharia.

Fundação CERTI que neste período foi responsável pela captação de pouco mais de sete milhões destes recursos.

Tabela 48 - Instituições executoras e valor (R\$) dos contratos firmados em Santa Catarina pela FINEP, durante os anos de 2003, 2004, 2005 e 2006

| Instituição executora | Valor em reais dos contratos firmados pela Finep | | | | |
|----------------------------------|--|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | Total |
| 1 Setor produtivo | - | - | 60.411.362 | 80.223.937 | 140.635.299 |
| Indústrias Weg AS | - | - | 60.411.362 | - | 60.411.362 |
| Tubos e Conexões Tigre AS | - | - | - | 9.255.660 | 9.255.660 |
| Karsten AS | - | - | - | 5.175.780 | 5.175.780 |
| Indústrias Metalúrgicas Zen SA | - | - | - | 13.195.473 | 13.195.473 |
| Intelbrás AS | - | - | - | 21.302.476 | 21.302.476 |
| Plásticos Santa Catarina Ltda | - | - | - | 5.560.300 | 5.560.300 |
| Schultz AS | - | - | - | 10.871.437 | 10.871.437 |
| Outras empresas | - | - | - | 14.862.811 | 14.862.811 |
| 2 Instituição de Ensino Superior | 5.954.170 | 18.414.304 | 3.885.323 | 36.237.906 | 64.491.703 |
| UFSC | 5.303.710 | 15.895.015 | 3.442.649 | 26.427.312 | 51.068.686 |
| UDESC | 386.220 | - | - | 1.924.303 | 2.310.523 |
| UNIVALE | - | 30.000 | - | 492.615 | 522.615 |
| SOCIESC | - | 1.010.900 | - | 3.155.550 | 4.166.450 |
| SENAI | 318.460 | - | 15.000 | 1.766.523 | 2.099.983 |
| FURB | 332.000 | 1.358.389 | 427.674 | 2.006.939 | 4.125.002 |
| Outras IES | - | 120.000 | - | 464.664 | 584.664 |
| 3 Outras Instituições | 667.628 | 3.822.515 | 8.733.787 | 11.294.965 | 24.518.895 |
| EPAGRI | | 30.000 | - | 3.342.295 | 3.372.295 |
| CERTI | 338.010 | 1.445.905 | 816.985 | 4.400.187 | 7.001.087 |
| IEL | 329.618 | 1.150.765 | 25.000 | 1.001.528 | 2.506.911 |
| Outras | - | 1.195.845 | 7.891.802 | 2.550.955 | 11.638.602 |
| Total | 7.007.734 | 22.236.819 | 73.030.472 | 127.756.808 | 230.031.833 |

Fonte: FINEP, 2007.

Elaboração: Própria.

A variação dos recursos disponível pela FINEP, no decorrer dos últimos anos, sobretudo em seu expressivo aumento nos dois últimos, está em grande parte associada aos financiamentos reembolsáveis nas empresas, (70% do total dos gastos da FINEP no estado, nos anos referentes a 2005 e 2006).

Outra característica importante foi à expressiva participação da UFSC, sendo esta a principal receptora de recursos da FINEP, em comparação as outras instituições de ensino superior e também em relação às outras instituições (sem considerar as empresas). Neste sentido, cabe destacar a relevância das engenharias dentro da UFSC, que segundo

informações da FINEP, referentes ao ano de 2006, foi responsável por aproximadamente 67% do valor das execuções destinadas a UFSC.

4.4.4 Dispendios no setor industrial

Antes de apresentar os resultados desagregados dos dispendios do setor industrial, cabe evidenciar mais uma vez as limitações do uso da base de dados da PINTEC/IBGE 2003. Estas limitações no caso dos dispendios em C&T vão além das recorrentes críticas (vistas com mais detalhe no próximo capítulo) que ressaltam o fato destas informações contemplarem somente empresas com mais de 10 funcionários e o setor industrial. No caso dos dispendios das empresas em C&T, assim como no capítulo anterior do RHCT, a principal limitação ocorre pelo fato desta base de dados apenas evidenciarem os dispendios realizados por empresas que implementaram inovações nos anos analisados, desconsiderando assim, empresas que efetivaram gastos em C&T, mas não realizaram inovações nos referentes anos da pesquisa.

Todavia, apesar destas limitações, a PINTEC/IBGE constitui-se na principal fonte de informações sobre os dispendios em ciência e tecnologia realizada pelas empresas brasileiras.

Neste sentido, segundo esta fonte de dados, formaram gastos em ciência e tecnologia no ano de 2003 pelas empresas catarinenses que realizaram inovações 366,359 milhões de reais. Ao comparar este valor com os dispendios realizados com a mesma finalidade pela indústria brasileira como um todo, percebe-se que os gastos catarinenses representam aproximadamente 3,5% do total dos gastos em ciência e tecnologia do país. Este desempenho nos gastos das empresas industriais catarinenses se configura um pouco abaixo da participação do PIB do estado em relação ao Brasil em 2003, que como já evidenciado no decorrer deste capítulo foi de aproximadamente 4%.

Cumprido, porém, salientar que a participação catarinense, em relação ao total de investimento em C&T realizado pelas empresas de transformação no Brasil, varia consideravelmente de acordo com a indústria analisada. Assim, ao observar os gastos catarinenses na “indústria de alta intensidade tecnológica” e na “indústria de média-alta intensidade tecnológica”, verifica-se que estas representam respectivamente 0,84% e 2,04%

dos gastos destas indústrias no Brasil⁹¹. Enquanto que na “indústria de média-baixa intensidade tecnológica” e na “indústria de baixa intensidade tecnologia”, estas representam respectivamente 2,90% e 9,70% dos gastos destas indústrias no país⁹².

De acordo com a PINTEC/IBGE 2003, as indústrias que mais realizaram dispêndios em ciência e tecnologia no estado de Santa Catarina, foram a “indústria de baixa intensidade tecnológica” e a “indústria de média alta intensidade tecnológica”, sendo estes de respectivamente R\$ 188,524 milhões e R\$ 97,781 milhões. Dentro da “indústria de baixa intensidade tecnológica”, os segmentos que mais se destacam são os setores ligados à fabricação de produtos alimentícios (R\$ 89,782 milhões) e confecções e artigos de vestuário e acessórios (R\$ 58,104 milhões), que juntos representam 78% dos gastos desta indústria em Santa Catarina.

Já na “indústria de média-alta intensidade tecnológica” o destaque fica por conta da fabricação de máquinas e equipamentos, que representa sozinho 63% (ou R\$ 61,362 milhões) do total das despesas em C&T nesta indústria no estado.

No que se refere ao Brasil, as indústrias que apresentam os maiores despesas em C&T são a “indústria de média-alta intensidade tecnológica” e a “indústria de média-baixa intensidade tecnológica” que juntas somam mais de 7.150 milhões de reais. Porém, destaca-se que em ambos os casos, no Brasil e em Santa Catarina, as indústrias que apresentaram os maiores gastos são aquelas que a detém também o maior número de empresas inovadoras.

Assim, quando se utiliza como critério o número médio de dispêndios por empresas em cada indústria⁹³, as ordenações das indústrias que mais gastam em C&T, seguem o grau de complexidade tecnologia destas. Com isso, as indústrias que detém a maior média de gastos em C&T no estado, são as de “alta intensidade tecnológica” (R\$ 320 mil) e “média-alta intensidade tecnológica” (R\$ 233 mil) intensidade tecnológica seguida das indústrias de “média-baixa intensidade tecnológica” (R\$ 168 mil) e “baixa intensidade tecnológica” (R\$ 199 mil) intensidade tecnológica.

Tomando este critério e aplicando ao caso brasileiro, percebe-se que a ordenação das indústrias de transformação também segue a lógica da complexidade tecnológica, contudo

⁹¹ Sendo importante destacar, dentro da “indústria de média-alta intensidade tecnológica”, a participação da fabricação de máquinas e equipamentos, que representa 9,4% do total de investimentos em C&T neste setor no país.

⁹² É relevante ressaltar, dentro da “indústria de baixa intensidade tecnológica”, a significativa participação da fabricação de alimentos, têxtil e vestuário que representam respectivamente 8,6%, 7,0% e 62,9% do total de investimentos em C&T neste setor no Brasil.

⁹³ O número médio dos investimentos realizados pelas indústrias de transformação, segundo a sua intensidade tecnológica, é observado na última coluna da tabela XX, sendo este calculado através da divisão do total gasto em ciência e tecnologia em relação ao número de empresas.

gastos na “indústria de alta intensidade tecnológica” (R\$ 568 mil) e na “indústria de média-alta intensidade tecnológica” (R\$ 382 mil), são bem superiores ao do estado de Santa Catarina. O contrário acontece nas “indústrias de média-baixa intensidade tecnológica” (R\$ 40 mil) e, na “indústria de baixa intensidade tecnológica” (R\$ 125 mil), no qual a média das despesas referentes à C&T, são inferiores a catarinense.

Um outro aspecto interessante a ser evidenciado em relação à composição das despesas tanto no Brasil como em Santa Catarina, diz respeito ao fato da “indústria de alta intensidade tecnológica” e da “indústria de média-alta intensidade tecnológica” apresentam a maior parte de seus dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D⁹⁴), e não em atividades científicas e técnicas correlacionadas (ACTC⁹⁵) como ocorre das “indústrias de média-baixa intensidade tecnológica” e da “indústria de baixa intensidade tecnológica”. (Ver tabela abaixo.)

Este fato indica que a “indústria de alta intensidade tecnológica” e a “indústria de média-alta intensidade tecnológica”, são aquelas que apresentam os maiores esforços em termos de inovações, isto se considerarmos que são os gastos em P&D que possibilitam a descoberta e a criação de novos produtos e processos.

⁹⁴ São considerados aqui, as atividades internas de P&D e a aquisição externa de P&D.

⁹⁵ São considerados como ACTC: a aquisição de outros conhecimentos externos, treinamento da mão-de-obra e os projetos industrial e de outras preparações técnicas.

Tabela 49 - Dispendios em P&D e em ACTC nas empresas inovadoras, segundo a classe da indústria de transformação em Santa Catarina e Brasil, durante o ano de 2003

| Classe da indústria de transformação segundo sua intensidade tecnológica | Número de empresas inovadoras (A) | Gastos das Empresas inovadoras (R\$ mil correntes) | | | |
|--|-----------------------------------|--|------------------|-------------------|------------|
| | | P&D | ACTC | Total (B) | Média B/A |
| Santa Catarina | | | | | |
| Ind. de alta intensidade tecnológica | 34 | 9.537 | 1.472 | 11.009 | 324 |
| Ind. de média-alta intensidade tecnológica | 419 | 64.975 | 32.806 | 97.781 | 233 |
| Ind. de média-baixa intensidade tecnológica | 412 | 29.323 | 39.713 | 69.036 | 168 |
| Ind. de baixa intensidade tecnológica | 1.580 | 71.526 | 116.998 | 188.524 | 119 |
| Total | 2.445 | 175.361 | 190.989 | 366.350 | 150 |
| Brasil | | | | | |
| Ind. de alta intensidade tecnológica | 2.282 | 899.249 | 397.974 | 1.299.505 | 569 |
| Ind. de média-alta intensidade tecnológica | 12.478 | 3.201.689 | 1.565.278 | 4.766.967 | 382 |
| Ind. de média-baixa intensidade tecnológica | 20.756 | 1.142.873 | 1.220.096 | 2.383.725 | 115 |
| Ind. de baixa intensidade tecnológica | 46.858 | 495.475 | 1.400.616 | 1.942.949 | 41 |
| Total | 82.374 | 5.739.286 | 4.583.964 | 10.323.250 | 125 |

Fonte: PINTEC/IBGE 2003, tabulação especial.

Elaboração: Própria.

De um modo geral, ao observar os dispendios em atividades científicas e tecnológicas no estado de Santa Catarina, pode-se perceber a existência de setores altamente expressivos em nível estadual e nacional, sendo que entre estes cabe mencionar fabricação de máquinas e equipamentos, na “indústria de média-alta intensidade tecnologia”, e a fabricação de produtos alimentícios, têxtil e vestuário na “indústria de baixa intensidade tecnológica”.

4.5 ASPECTOS CONCLUSIVOS

A mensuração dos esforços do Sistema Catarinense de Inovação, medidos através dos dispendios realizados em C&T e também em P&D, resultaram na observação de um conjunto de informações relevantes, que acabam por caracterizar e definir as especificidades de tal sistema.

Dentre estas informações, cabe destacar em primeiro lugar a importância que assume os gastos privados em C&T em relação ao total de gastos realizados nesta área no estado de Santa Catarina (em 2003, aproximadamente 70% dos gastos em C&T no estado, foram realizados por instituições privadas). Tal evidência se caracteriza como uma particularidade do Sistema Catarinense de Ciência e Tecnologia, visto que no país, os

dispêndios privados em C&T se apresentam de forma menos significativa do que os dispêndios públicos em C&T (em 2003, apenas 45% dos gastos em C&T no país, foram realizados por instituições privadas).

No que se refere aos gastos públicos em C&T no estado de Santa Catarina, verificou-se que o governo federal assume a maior importância destes gastos (sendo que em 2003, 69% do total dos gastos públicos em C&T, foram realizados pelo governo federal), apesar de investir no estado catarinense somente 1% do total de gastos realizados em C&T em todo país. Tal condição revela um gasto por parte do governo federal bem inferior ao esperado, visto que Santa Catarina detém o sexto maior PIB entre os estados brasileiros, representando aproximadamente 4% do total do PIB nacional.

Desta forma, observa-se que de modo geral, os gastos públicos em C&T no estado de Santa Catarina, se apresentam de forma bem modesta, sendo tal situação melhor identificada a partir das comparações nacionais dos gastos em C&T em relação ao PIB. Com isso, ao observar os gastos catarinenses e brasileiros em C&T em relação ao PIB, verifica-se que a participação dos dispêndios públicos catarinense em C&T no PIB do estado (que em 2003, representam somente 0,27%), se configuram de forma sensivelmente inferior à participação dos dispêndios públicos brasileiros em C&T no PIB do país (que em 2003, representam 0,65%).

Neste contexto, apesar da participação dos dispêndios em C&T do setor privado catarinense no PIB do estado (que em 2003, foi de 0,61%) ser maior que o percentual brasileiro (que em 2003, foi de 0,58%), o percentual total do dispêndio catarinense em C&T em relação ao PIB do estado (que em 2003, foi de 0,88%), se encontra de forma bem inferior ao do Brasil (que foi de 1,19%), sugerindo assim que o fraco investimento público em C&T é o condicionante principal, do baixo dinamismo nos investimentos em C&T no estado de Santa Catarina.

Assim sendo, percebe-se que os fracos dispêndios em C&T em Santa Catarina, ficam mais preocupantes, quando se compara o percentual dos dispêndios em P&D em relação ao PIB do estado, que em 2003 foram de 0,43%, com países que são reconhecidos internacionalmente por apresentarem sistemas nacionais de inovação, mais maduro como: França, Alemanha, EUA e Japão (no qual a participação percentual dos dispêndios em P&D no PIB destes países, foi em 2003 de respectivamente 2,19%, 2,55%, 2,60% e 3,15%).

Outra informação interessante a respeito dos dispêndios em C&T em Santa Catarina, revela-se quando se analisam mais minuciosamente os dispêndios em C&T

realizados pelas instituições públicas federais de financiamento e pelas empresas inovadoras presentes no estado.

No que se refere aos gastos das instituições públicas federais de financiamento, cabe destacar a expressiva concentração dos recursos destinados à UFSC (sendo que do total despendido em C&T, nas universidades e institutos de pesquisas: pela FINEP em 2006, 56% foram destinados à UFSC; pelo CNPq em 2005, 81% foram destinados à UFSC e pela CAPES em 2005, 90% foram destinados à UFSC).

Em relação aos gastos industriais em C&T das empresas inovadoras, verificou-se que os maiores dispêndios do estado se apresentam na “indústria média-alta intensidade tecnológica” (representando 26,69% do total gastos em C&T pelas empresas inovadoras da indústria de transformação do estado), e na “indústria de baixa intensidade tecnológica” (representando 51,46% do total gastos em C&T pelas empresas inovadoras da indústria de transformação do estado. Dentro destas duas indústrias devem-se destacar alguns setores que detêm não apenas expressão estadual mais também nacional, como por exemplo: a fabricação de máquinas e equipamentos (que representa 9,4% do total de investimentos em C&T neste setor no país), fabricação de produtos alimentícios (que representa 7,0% do total de investimentos em C&T neste setor no país), a fabricação e produtos têxteis (que representa 8,6% do total de investimentos em C&T neste setor no país) e a fabricação de produtos vestuários (que representa 62,9% do total de investimentos em C&T neste setor no país).

Entretanto, quando se utiliza como critério o número médio de gastos em C&T por empresas, observa-se que as indústrias de transformação catarinense que mais investem em C&T seguem a ordenação da complexidade tecnológica, sendo as “indústrias de alta intensidade tecnológica” (R\$ 320 mil) e as “indústrias de média-baixa intensidade tecnológica” (R\$ 233 mil) as que mais investem seguidas das “indústrias de média-baixa intensidade tecnológica” (R\$ 168 mil) e das “indústrias de baixa intensidade tecnológica” (R\$ 119 mil).

Outro aspecto relevante que não se remete apenas a uma característica do estado catarinense, visto que no Brasil tal observação também é identificada, diz respeito à composição dos dispêndios em C&T (que são separados em ACTC e em P&D), que se apresenta de forma completamente diferente entre as indústrias de transformação de maior e menor intensidade tecnológica. Assim, enquanto nas “indústrias de alta intensidade tecnológica” e nas “indústrias de média-alta intensidade tecnológicas” os dispêndios de maior magnitude ficam por conta dos gastos em P&D (sendo que do total despendido pelas duas indústrias em C&T em Santa Catarina, 74,4 milhões de reais, ou seja, 68,49% são destinados

a gastos com P&D), nas “indústrias de média-baixa intensidade tecnológica” e nas “indústrias de baixa intensidade tecnológica” acontece justamente ao contrário sendo os maiores dispêndios por parte das ACTC (do total gastos em C&T por estas duas indústrias em Santa Catarina, 156,7 milhões de reais, ou seja, 60,08% são destinados a gastos com ACTC).

Tal evidência, associada à expressiva participação dos gastos em C&T, por parte das indústrias de menor intensidade tecnológica⁹⁶ em Santa Catarina, que correspondem a 70,30% do total gastos em C&T pelas empresas inovadoras da indústria de transformação do estado, configuram uma situação para o estado em que os gastos em ACTC (representam 52,13% do total gasto no estado de Santa Catarina em C&T em 2003) pelas empresas inovadoras da indústria de transformação catarinense, se apresentam de forma superior ao total dos dispêndios destinados em P&D.

⁹⁶ Formada pela “indústria de alta intensidade tecnológica” e pela “indústria de média-alta intensidade tecnológica”.

5 MEDINDO A PRODUÇÃO CIENTÍFICA, DE PATENTES E INOVATIVA: UMA AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO CASO CATARINENSE

5.1 Introdução

O objetivo deste capítulo é avaliar o desempenho do Sistema Catarinense de Ciência e Tecnologia. Para tanto, utiliza-se um conjunto de indicadores denominados de *output* (resultados). De acordo com White e McCain (1989), tais indicadores começaram a ser desenvolvidos no decorrer da década de 60, a partir da necessidade de se dispor de medidas que permitisse aos tomadores de decisão avaliar o retorno dos investimentos e das ações e programas voltados à ciência, tecnologia e inovação (WHITE e MCCAIN, 1989).

A avaliação considera os seguintes conjuntos de indicadores: o primeiro está associado à produção científica catarinense, tratando-se desta forma de uma análise bibliométrica do sistema. O segundo refere-se ao número de pedidos de patentes dos residentes do estado, junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). O último grupo de indicadores procura captar os resultados inovativos do sistema produtivo catarinense, mais especificamente o da indústria de transformação, no qual a fonte de dados é a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente ao ano de 2001 a 2003.

Também neste capítulo utilizou-se as recomendações dos manuais da OCDE, o Manual de Oslo (2005) e de Patentes (1994).

5.2 Aspectos Metodológicos

Concentrando primeiramente a discussão nos indicadores bibliométricos, cabe evidenciar que durante os últimos anos esses indicadores deixaram de ser usados unicamente por um núcleo reduzido de especialista em estudos sociais sobre a ciência, passando a constituir uma importante ferramenta de análise, de uso quase que geral nas mais diferentes áreas do conhecimento (Mugnaini et al., 2004).

Na economia tal instrumento vem sendo utilizado recentemente como um indicador de produtividade da comunidade científica de determinadas instituições, regiões ou

países e constituem-se como dados quantitativos destinados sobretudo a identificar aspectos relacionados à produção e transmissão de determinadas atividades científicas.

Entretanto, dadas às peculiaridades da ciência, a comunidade científica de cada grande área ou subárea, adota distintos modos e processos de produção e transmissão do conhecimento. Neste sentido, enquanto as áreas das ciências exatas e biológicas tendem a privilegiar a disseminação de seu conhecimento através de artigos científicos, as ciências humanas e sociais fazem a disseminação preferivelmente através de livros. (GREGOLIN, 2005).

Outro fato importante na construção e consolidação dos indicadores bibliométricos, diz respeito às informações contidas em suas bases bibliográficas, que essencialmente foram concebidas para o armazenamento e recuperação da informação ou conteúdo das publicações, e não para a produção de indicadores. Assim, a realização de estudos baseados em indicadores de produção bibliométrica requer, antes de qualquer coisa, um grande esforço, no sentido de limpeza dos dados.

Para Leta e Cruz (2003), os indicadores bibliométricos da produção científica brasileira e principalmente aqueles de dimensão geográfica mais regionalizada, configuram ainda um espectro pouco estudado, sobretudo pela escassez ou inconsistência de dados quantitativos e evolutivos, sobre a ciência realizada no país e estados. Estudos de cunho mais sistemáticos sobre a evolução e a tendência da ciência brasileira iniciaram-se somente no decorrer da década de 80, especialmente por esforços individuais de pesquisa acadêmica.

Na tentativa de suprir essas deficiências estatísticas de indicadores de produção científica, foi criada pelo Diretório do Grupo de Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), uma base de dados multidisciplinar, que utiliza as informações oriundas dos *Currículos Lates* dos pesquisadores pertencentes a estes grupos. Tal base de dados torna-se ainda mais interessante por cobrir vários tipos de produção bibliográfica, além de orientações de teses e produção técnica.

Esta pesquisa utiliza como principal fonte de informações, a respeito da produtividade catarinense, esta base de dados, que nos dias atuais vem sendo utilizada com freqüência, inclusive pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) na consolidação de seus indicadores científicos e tecnológicos.

Todavia, como destacado pelo próprio Ministério, os dados do CNPq possuem certas limitações, entre as quais se devem destacar o fato de que nem todos os pesquisadores brasileiros e catarinenses fazem parte do Grupo de Pesquisa do CNPq e assim suas publicações não estão inseridas nesta base de dados, e a existência de dupla contagem que é

resultado da participação de um mesmo pesquisador em mais de um grupo de pesquisa e também da produção de trabalhos de co-autoria, fazendo assim com que os números de produções científicas apresentem-se de forma superestimada.

Um outro indicador de resultado que frequentemente é utilizado nas pesquisas internacionais de avaliações dos sistemas de ciência e tecnologia, é o indicador de patentes. Segundo a definição do Manual de Frascati (2002), as patentes podem ser entendidas como o direito de propriedade intelectual das invenções em determinados campos tecnológicos, que podem ser concedidas tanto para firma, indivíduo e instituição pública ou privada. No Brasil, o responsável pela regulação e depósitos da propriedade intelectual nacional é o INPI (Instituto Nacional de Propriedade intelectual), uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

De forma simplificada, as patentes devem ser entendidas como indicadores de resultados dos sistemas científico e tecnológico de determinadas localidades, que buscam através de certas proteções legais mecanismos de apropriação de suas inovações. Todavia como destacado por Dosi (1988), as patentes não são a única forma pela qual se constituem a apropriabilidade das inovações, coexistindo também outras formas, como, segredos, tempo de produção (ou lead time), tempo e custo requeridos para duplicação, efeitos da curva de aprendizado, esforços de venda superior.

Pavitt (1984) argumenta, neste sentido, que as formas de apropriabilidade das inovações tende a variar de acordo com os setores envolvidos. Deste modo, uma das principais limitações dos indicadores de patentes constitui-se no fato de que nem todos os setores produtivos utilizam a patente como forma de proteção das inovações. Parafraseando Pavitt (1984), algumas inovações em produtos podem ser protegidas por sua própria natureza ou pelo prolongado tempo que é necessário para imitação (indústria de aviões, por exemplo), não necessitando assim de pedidos formais de patentes⁹⁷.

Dois aspectos importantes ainda, devem ser evidenciados sobre os dados de patentes: o primeiro está relacionado ao fato de que nem sempre a localidade, na qual o

⁹⁷ Albuquerque (1998) faz uma importante síntese a respeito da dinâmica, das patentes. Sendo que para o autor, a patente deve ser entendida como um direito de monopólio temporário, adquirido por seu inventor como a compensação de seu esforço criativo e também como uma retribuição da abertura de uma informação nova para a sociedade. Neste sentido, as patentes constituem uma importante forma de informação pública, diferentemente do segredo industrial, no qual a informação a respeito da nova tecnologia detém um caráter oculto, permitindo unicamente ao seu proprietário as informações referentes a sua invenção uma garantia mais segura de que não será diretamente copiado. Desta forma, percebe-se que quando a patente se torna pública, o inovador permite de certa forma que seus concorrentes compreendam sua inovação, possibilitando a eles, pequenos melhoramentos. Todavia como destacado por Pavitt (1984), aspectos como as formas de apropriação estão ligados diretamente a dinâmica competitiva de cada setor.

produto é patenteado, é o lugar onde foram realizados seus esforços de invenção. Tal característica esta associada às complexas estruturas empresariais, nas quais muitas vezes centralizam suas atividades de P&D em determinadas regiões ou países (em suas filiais), mas seus pedidos de patentes partem de outras localidades (matriz), e não necessariamente da origem onde foi criada tal competência.

Um outro aspecto importante diz respeito ao fato de que nem sempre uma invenção patenteada vai gerar uma inovação. Neste sentido, apesar do patenteamento ter um custo expressivo, muitas das invenções não saíram da prateleira, sendo em alguns casos esquecidas ou até mesmo não utilizada pelo setor produtivo, devido principalmente a problemas técnicos ou econômicos.

Como defesa ao uso das patentes como indicadores de *output* de ciência e tecnologia (C&T), o Manual de Patentes desenvolvido pela (OECD, 1994), argumenta que devido à complexidade que envolve a ciência e a tecnologia, seus indicadores só podem ser mensurados indiretamente, quantificando valores que se aproximam da realidade. Desta maneira, indicadores de patentes constituem-se como qualquer outro indicador uma *proxy* dos resultados de determinados sistemas de ciência e tecnologia.

Para Albuquerque (1998), apesar do caráter localizado das patentes e de seus limitados efeitos sobre a dinâmica econômica, as discussões e avaliações sobre elas tem sido escassas no Brasil. Segundo o autor, as patentes não são uma instituição que possa ser desconsiderada ou mesmo subestimada, sendo que a pouca atenção atribuída a este assunto pode ser uma expressão do atraso do desenvolvimento tecnológico do país.

De acordo com o Manual de Patentes da OCDE (1994), os documentos de patentes contêm valiosas informações a respeito das invenções que constituem antes de tudo, um significativo complemento para as tradicionais fontes de informação para a mensuração e difusão de indicadores de ciência e tecnologia. Dentre as informações obtidas com os documentos de patentes cabe destacar: as características técnicas (classificações, lista de patentes, lista de reivindicações entre outras), história da aplicação (datas dos depósitos de patentes, concessões, arquivamentos entre outras) e informações sobre o inventor (nome, localização e razão social do inventor, entre outras).

No caso brasileiro, as patentes possuem uma significância ainda maior, devido ao fato de que os indicadores de resultados voltados ao setor produtivo constituíram-se no país apenas recentemente (com a primeira pesquisa da PINTEC, publicada apenas em 2003), impossibilitando de certa forma análises históricas de períodos mais longos. Além disso, como veremos a seguir, mesmo os atuais *survey* realizados no Brasil, apresentam certas

limitações, sobretudo no que se refere a sua extensão, que não inclui inovações na agricultura, por exemplo. Tal fato acaba justificando em determinados casos a presença dos indicadores de patentes, não apenas como forma complementar, mas também como única forma de se obter dados quantitativos de indicadores de *output*.

Dado a relevância deste indicador, foi solicitada junto ao Instituto Nacional de Proteção Industrial (INPI), uma tabulação especial sobre os dados de patentes no estado e no país. Tal tabulação procura evidenciar algumas das diferenças e semelhanças encontradas entre o pedido de patentes de Santa Catarina e do Brasil, dentro outros aspectos relevantes ao estudo deste indicador.

As críticas e as insuficiências do uso de bancos de dados de patentes, como forma de avaliar os resultados do sistema científico, tecnológico e inovativo, tornou necessário à criação de novos indicadores de *output*. Dentro desta perspectiva, foram realizados principalmente durante a década de 90, intensos esforços por parte Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (Ocde) e pelo *Statistical Office of the European Union* (Eurostat), para consolidação de indicadores de inovação industrial. Estes indicadores resultaram em um manual (conhecido internacionalmente como Manual de Oslo), que não apenas consolidou e ordenou um novo indicador de resultados, mas também um amplo conjunto de variáveis caracteriza o processo inovativo de países, estados ou regiões.

Neste sentido, o próprio Manual de Frascati (2002) contextualiza em seus anexos a importância dos indicadores de inovação, que segundo este deve ser entendido como indicadores do processo inovativo que buscam através de dados quantitativos e qualitativos informações, avaliar os fatores que viabilizam e dificultam a inovação, bem como os impacto da inovação, a difusão e também a geração da inovação entre as firmas nos mais diferentes setores industriais.

Em sentido mais restrito, os indicadores de resultado inovativo permitem sobretudo, avaliar a resposta dada pelos diferentes setores produtivos. Tornando-se, desta forma possível identificação de quais os setores que apresentam as melhores respostas (em termos do número de empresas inovadoras), dentro de um espaço geográfico delimitado que neste estudo, é o estado de Santa Catarina.

No Brasil, tais informações foram construídas a partir da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica ligada ao IBGE, que através de adaptações internacionais, tanto dos Manuais (de Oslo e Bogotá) como também dos *survey* (já realizado em diversos países), coordenou e vem coordenando (atualmente em sua terceira pesquisa) pesquisas nos vários segmentos indústrias em todo o país. Assim sendo, a fonte de informação utilizada para

análise e identificação dos indicadores de resultado inovativo em Santa Catarina não poderia ser outra senão a disponibilizada pela PINTEC.

Apesar de tal fonte vir sendo exaustivamente utilizada dentro dos trabalhos acadêmicos, sua aplicação ainda detém algumas limitações, principalmente no que diz respeito à sua abrangência (apenas o setor industrial e empresas com mais do que 10 empregados) e sua significância em estudos geográficos de âmbito mais restrito. Todavia, apesar destas limitações a PINTEC/IBGE, constitui-se hoje, como a principal fonte de informação para indicadores de inovação no país.

Convém destacar que os indicadores de resultados relacionados à inovação apresentados nesta seção, também possuem limitações, em grande parte decorrentes da base de dados utilizadas. Na tentativa de superar as dificuldades relacionadas à significância estatística dos setores, e também de se obter uma agregação a partir de características semelhantes entre os setores, foi solicitada à PINTEC uma tabulação especial, que permitisse o agrupamento dos setores industriais segundo a classificação da OCDE, que, através de um indicador de intensidade de P&D, ordena os setores em quatro classes principais de acordo com intensidade tecnológica de cada um destes:

- Indústria de alta intensidade tecnológica: fabricação de produtos farmacêuticos (exclusiva fabricação de produtos químicos), fabricação de máquinas e para escritório e equipamentos de informática, fabricação de material eletrônico e de aparelhos de comunicação, e fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios.
- Indústria de média-alta intensidade tecnológica: fabricação de Produtos químicos – exclusive fabricação de produtos farmacêuticos, fabricação de Máquinas e equipamentos, fabricação de máquinas e aparelhos e materiais elétricos, fabricação e montagem de veículos automotores reboque e carrocerias, fabricação de outros equipamentos de transporte.
- Indústria de média-baixa intensidade tecnológica: fabricação de artigos de borracha e plásticos, fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool, fabricação de produtos minerais não metálicos, metalurgia Básica, fabricação de produtos de metal.

- Indústria de baixa intensidade tecnológica: fabricação de produtos alimentícios e bebidas, fabricação de produtos de fumo, fabricação de produtos têxtil, confecções de artigos de vestuário e acessórios, preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados, fabricação de produtos de Madeira, fabricação de celulose, papel e produtos de papel, edição, impressão e reprodução de gravações, fabricação de móveis e indústrias diversas e Reciclagem.

5.3 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA CATARINENSE

Os indicadores de produção científica constituem-se como um dos principais meios para avaliação do sistema científico de países, estados e regiões. Este indicador de resultado (*output*) procura através do número de artigos, livros e trabalhos publicados em diversos meios promulgação, obter inúmeras informações a respeito das características da produção científica. Dentro desta perspectiva, esta seção busca através da base de dados do Grupo de Pesquisa do Diretório do CNPq, discutir algumas das especificidades da produção científica catarinense e em alguns casos fazer comparações com a produção científica brasileira.

Assim sendo, ao analisar os dados da produção científica catarinense e brasileira ao longo dos anos (2000 a 2003), observa-se um expressivo aumento nas publicações de autores vinculados a instituições pertencentes ao estado de Santa Catarina (crescimento de 43%) e também ao Brasil (crescimento de 31%) como um todo. O crescimento superior no estado catarinense em relação ao Brasil acaba por afetar também a participação do estado no total de publicações do país, que subiu de 4,58% em 2000 para cerca de 5% do total da produção científica do país em 2003.

Dentro deste crescimento, as grandes áreas que mais se destacaram pelo aumento de suas publicações no estado, foram as áreas relacionadas às ciências sociais aplicadas (com aumento de 77%), ciências da saúde (com aumento de 55%) e ciências agrárias (com aumento de 42%). No entanto, deve-se ressaltar que o maior crescimento nestas grandes áreas, pode significar ineficiências ou produções muito baixas no passado, condicionando assim, a uma elevação momentânea muito mais expressiva em sua taxa de crescimento.

Ao verificar a composição das publicações científicas em Santa Catarina, constata-se que 53% do total destas estão concentradas nas grandes áreas das ciências da

saúde (20%), das ciências humanas (14%) e das engenharias (19%). No que se refere ao Brasil, as concentrações das publicações são mais intensas nas áreas das ciências agrárias (16%) e biológicas (16%) como também nas ciências da saúde (21%). Tal fato evidencia certa especialização da produção científica catarinense e brasileira, sendo que em relação a primeira, cabe destacar ainda a grande importância que as áreas associadas a engenharia assumem, representando 8,5% das publicações nacionais nesta área.

De acordo com Leta e Cruz (2003), as diferenças na produtividade das grandes áreas do conhecimento entre países e regiões estão quase sempre associadas ao número de pessoas envolvidas em cada área. Todavia, deve-se ressaltar que estas diferenças também são influenciadas pelo número de revistas, jornais e outras fontes de publicações especializadas em cada área do conhecimento, além da dinâmica de transferência de cada área, que muitas vezes não está associada unicamente à produção científica na forma publicações, mas sim na produção técnica propriamente dita.

Tal observação foi diagnosticada, sobretudo, de maneira informal (sem uma pergunta específica) no questionário realizado nos grupos de pesquisas do CNPq em Santa Catarina, no qual muitos líderes das áreas associadas à engenharia, química e biologia, referenciaram a importância do grupo no desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processo propriamente dito, do que no desenvolvimento de publicações científicas.

Tabela 50 - Número de publicações por área de conhecimento no estado de Santa Catarina durante os anos de 2000, 2001, 2002 e 2003

| Santa Catarina | | | | |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Grande Área | Nº de Publicações em 2000 | Nº de Publicações em 2001 | Nº de Publicações em 2002 | Nº de Publicações em 2003 |
| C. Agrárias | 2.205 | 2.248 | 2.675 | 3.109 |
| C. Biológicas | 2.048 | 2.049 | 2.626 | 2.876 |
| C. Saúde | 3.687 | 4.420 | 4.925 | 5.739 |
| C. Exatas e da terra | 2.365 | 2.505 | 2.979 | 3.112 |
| C. Humanas | 2.748 | 3.086 | 3.923 | 4.219 |
| C. Sociais aplicadas | 1.555 | 1.769 | 2.346 | 2.763 |
| Engenharia | 4.363 | 4.332 | 5.532 | 5.441 |
| Ling. Let. e Art | 849 | 980 | 1.168 | 1.184 |
| Total | 19.820 | 21.389 | 26.174 | 28.443 |
| Brasil | | | | |
| C. Agrárias | 71.787 | 78.540 | 89.396 | 92.722 |
| C. Biológicas | 71.038 | 79.967 | 89.433 | 92.742 |
| C. Saúde | 94.512 | 104.616 | 112.227 | 119.268 |
| C. Exatas e da terra | 52.134 | 58.275 | 64.815 | 72.294 |
| C. Humanas | 51.636 | 58.128 | 64.815 | 72.289 |
| C. Sociais aplicadas | 26.005 | 29.142 | 33.350 | 37.450 |
| Engenharia | 51.988 | 55.054 | 64.711 | 64.324 |
| Ling. Let. e Art | 13.702 | 15.586 | 17.001 | 18.314 |
| Total | 432.802 | 479.308 | 535.748 | 569.408 |

Fonte: CNPq, Censo 2004

Elaboração: Própria.

Quando se discute a forma pela qual se efetivam as publicações realizadas por autores associados às instituições catarinenses, verifica-se que os resumos de trabalhos publicados em anais de eventos possuem grande significância nos número apurados, que, segundo os dados do CNPq, durante o período de 2000 a 2003 representaram aproximadamente 41% do total de publicações realizadas em Santa Catarina. Esta categoria de publicação também é muito representativa em termos nacionais, onde 43% da produção científica é composta por ela. Estes dados sugerem que grande parte das publicações catarinenses e brasileiras estão associadas às publicações de menor expressão científica, especialmente por se apresentarem na forma de resumos e não em artigos completos.

As grandes áreas do conhecimento que apresentam o maior número de produções científicas em resumos de trabalhos publicados em anais e eventos no estado de Santa Catarina, durante os anos de 2000 a 2003, são as ciências da saúde com 10.833 publicações (ou 57% do total de publicações nesta área no estado), ciências biológicas com 6.036

publicações (o que equivale a cerca de 62% do total de publicações nesta área no estado), e 5.438 publicações (ou 49% do total de publicações realizadas nesta área em Santa Catarina).

Neste sentido, o expressivo número de publicações das ciências da saúde em Santa Catarina e no Brasil, observada na tabela anterior, pode ser em grande parte explicado pelo representativo desempenho desta área, na produção científica em resumos de trabalhos publicados em anais e eventos.

Entretanto cabe evidenciar que isto não significa que as publicações na forma de resumos em anais e eventos não sejam importantes, muito pelo contrário, isto apenas indica que dentro das categorias, ou tipos de publicações existem certa hierarquia de importância. Além disso, destaca-se ainda que tal hierarquia na importância das publicações varia de certa forma entre as áreas do conhecimento, significando que em determinadas áreas publicações completas em anais de eventos possam ser de maior prestígio do que algumas publicações em artigos especializados de circulação nacional ou até mesmo internacional.

O grau de importância dos artigos científicos é motivo de grandes atritos dentro das mais diferentes áreas do conhecimento, principalmente quando estas são utilizadas para medir desempenho de certas instituições, como vem sendo utilizada por órgãos reguladores do ensino acadêmico como, por exemplo, a CAPES, que atribui notas ou pontos a determinados tipos de publicações para a avaliação do corpo docentes dos cursos de pós-graduação no país.

Apesar das grandes discussões referentes à classificação do grau de importância das publicações, não há como negar que hajam expressivas diferenças entre estas, e que, de uma maneira geral, exista um certo padrão de classificação de importância. Este padrão leva em consideração determinadas variáveis, como a área de circulação da publicação, a forma da publicação (resumo, artigos completos, livros ou capítulos) e órgão de publicação (revista e jornais especializados, anais de eventos e etc.).

Neste sentido, dentro das publicações que apresentam a maior expressão científica ou ainda o maior grau de importância, estão os artigos publicados em periódicos especializados de circulação nacional e principalmente os de circulação internacional. No que diz respeito a esta categoria de publicação, Santa Catarina apresentou durante o período de 2000 a 2003 um total de 11.097 publicações em artigos de circulação nacional e 5.423 publicações em artigos de circulação internacional, o que corresponde a respectivamente 11,5% e 5,6% do total da produção bibliométrica do estado. Em relação ao Brasil, tais publicações aparecem de forma um pouco mais expressiva, sendo que os artigos completos em periódicos especializados nacionais representam cerca de 13% do total dos artigos publicados no país e os de circulação internacional 7,4%.

Aprofundando um pouco mais a análise dos artigos de publicação internacional, verifica-se que no estado catarinense grande parte das publicações se concentram nas grandes áreas das ciências exatas com 1.465 publicações, seguido pelas engenharias com 1.144 publicações e ciências biológicas com 1.054 publicações, o que representa respectivamente 27%, 21% e 19% do total de publicação em artigos especializados de circulação internacional. Já no Brasil as áreas que concentram a maior parte das publicações de circulação internacional são: as ciências exatas com 43.141 publicações (o que representa 29% do total de publicações em artigos de circulação internacional do Brasil), ciências biológicas com 36.584 publicações (o que equivale 24% do total de publicações em artigos de circulação internacional do país), e ciências da saúde com 27.327 publicações (o que representa 18% do total de publicações em artigos de circulação internacional do Brasil).

Com relação aos outros tipos de publicação, cabe destacar a importância dos trabalhos completos publicados em anais e eventos na área da engenharia, que em Santa Catarina, durante o período de 2000 a 2003, foi responsável por 53% das publicações desta área no estado. Este tipo de publicação na engenharia não foi relevante apenas para o caso catarinense, sendo de grande significância também para o Brasil, onde cerca 48% da produção científica nacional nesta área, se concentram em trabalhos completos publicados em anais de eventos.

Nesta perspectiva, parece existir na engenharia certa tendência às publicações completas em anais e eventos, o que pode ser uma característica intrínseca a esta grande área do conhecimento.

Tabela 51 - Tipo de produção bibliográfica⁹⁸ segundo grande área do conhecimento no qual predomina as ações do grupo de Pesquisa do CNPq, entre os anos 2000 a 2003

| Grande área | Artigos completos publicados em periódicos especializados | | Trabalhos completos publicados em anais de eventos | Livros ou capítulos de livro publicados | | Outras publicações bibliográficas ⁹⁹ | Resumos de trabalhos publicados em | | Nº de publicações Total |
|-----------------------|---|---|--|---|---------------------|---|------------------------------------|------------------|-------------------------|
| | Circulação nacional ¹⁰⁰ | Circulação internacional ¹⁰¹ | | Livros | Capítulos de livros | | Periódicos especializados | Anais de eventos | |
| Santa Catarina | | | | | | | | | |
| C. Agrárias | 1.482 | 301 | 1.925 | 66 | 284 | 1.501 | 92 | 4.586 | 10.237 |
| C. Biológicas | 723 | 1.054 | 899 | 34 | 198 | 500 | 155 | 6.036 | 9.599 |
| C. Saúde | 2.022 | 830 | 2.048 | 152 | 673 | 1.101 | 1.112 | 10.833 | 18.771 |
| C. Exatas | 805 | 1.465 | 2.278 | 59 | 216 | 661 | 39 | 5.438 | 10.961 |
| C. Humanas | 2.208 | 344 | 2.593 | 367 | 1.023 | 2.115 | 151 | 5.175 | 13.976 |
| C. Sociais | 1.427 | 118 | 2.440 | 271 | 654 | 1.518 | 135 | 1.870 | 8.433 |
| Engenharia | 1.638 | 1.144 | 10.500 | 153 | 451 | 1.387 | 156 | 4.239 | 19.668 |
| Ling. Let. e Art | 792 | 167 | 554 | 113 | 406 | 880 | 60 | 1.209 | 4.181 |
| Total | 11.097 | 5.423 | 23.237 | 1.215 | 3.905 | 9.663 | 1.900 | 39.386 | 95.826 |
| Brasil | | | | | | | | | |
| C. Agrárias | 55.267 | 13.472 | 57.666 | 2.363 | 9.643 | 43.792 | 7.400 | 142.842 | 332.445 |
| C. Biológicas | 35.823 | 36.584 | 25.754 | 1.477 | 10.307 | 18.412 | 11.915 | 192.908 | 333.180 |
| C. Saúde | 60.997 | 27.327 | 30.692 | 3.017 | 21.425 | 24.707 | 41.093 | 221.365 | 430.623 |
| C. Exatas | 21.408 | 43.141 | 39.423 | 1.287 | 5.210 | 15.120 | 2.481 | 110.576 | 238.646 |
| C. Humanas | 36.888 | 5.001 | 39.019 | 6.324 | 22.465 | 41.370 | 2.817 | 92.989 | 246.873 |
| C. Sociais | 21.920 | 2.696 | 33.682 | 3.715 | 10.841 | 26.456 | 1.194 | 25.443 | 125.947 |
| Engenharia | 18.989 | 20.399 | 113.418 | 1.515 | 6.168 | 17.571 | 2.407 | 55.670 | 236.137 |
| Ling. let. E art | 11.385 | 1.360 | 9.016 | 2.058 | 6.471 | 14.213 | 734 | 19.366 | 64.603 |
| Total | 262.677 | 149.980 | 348.670 | 21.756 | 92.530 | 201.641 | 70.041 | 861.159 | 2.008.454 |

Fonte: CNPq, Censo 2004.

Elaboração: Própria.

Na tentativa de estabelecer um parâmetro mais seguro, a qual se pudesse comparar diferentes unidades geográficas do país, foi elaborado um indicador de produtividade. Tal indicador se constitui de forma bem simples, dividindo o número de publicações realizadas por doutores (B), pelo número de autores doutores (A). O resultado obtido desta divisão representa uma média da produtividade dos doutores de cada unidade geográfica.

⁹⁸ Não há dupla contagem nos quantitativos da produção na dimensão mais desagregada da informação, excetuando-se os trabalhos de co-autorias entre pesquisadores participantes do Diretório.

⁹⁹ Texto em Jornais ou Revistas (magazines) e Demais tipos de produção bibliográfica (partitura musical, tradução, etc.).

¹⁰⁰ Publicados em português, em Revistas técnico-científicas e Periódicos especializados (inclui aqueles sem informação sobre o idioma).

¹⁰¹ Publicados em outro idioma que não o português, em Revistas técnico-científicas e Periódicos especializados.

Destarte, ao comparar a produtividade dos doutores catarinenses, observa-se que esta se encontra abaixo da média da região a qual faz parte como também do país como um todo. Deste modo, enquanto que a média da produtividade dos pesquisadores doutores em Santa Catarina¹⁰², durante os anos de 2000 até 2003, foi de aproximadamente 24 publicações, na região a média foi 27 e no país de 26 publicações por doutores.

Com isso observa-se que, apesar das publicações dos autores vinculados as instituições catarinenses, virem crescendo durante o período analisado, bem como a participação do estado no total de publicações no país, sua produtividade por pesquisadores doutores ainda está abaixo da média nacional. Sugerindo assim, que a produção científica catarinense ainda pode ser ampliada através de maiores esforços que envolvam não somente os pesquisadores com doutorado, mais também as instituições a qual eles fazem parte e as esferas governamentais (federal, estadual e municipal).

Tabela 52 - Produção Científica das unidades geográficas, segundo os pesquisadores doutores, durante o período de 2000 até 2003

| Unidade Geográfica | Número de autores doutores (A) | Número de publicações dos doutores (B) | Indicador de produtividade B/A |
|---------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|
| Sudeste | 28.909 | 782.436 | 27,07 |
| São Paulo | 16.308 | 466.699 | 28,62 |
| Rio de Janeiro | 7.296 | 170.713 | 23,40 |
| Minas Gerais | 4.841 | 135.588 | 28,01 |
| Espírito Santos | 464 | 9.463 | 20,39 |
| Sul | 10.367 | 281.444 | 27,15 |
| Paraná | 3.565 | 95.322 | 26,74 |
| Santa Catarina | 2.177 | 51.666 | 23,73 |
| Rio Grande do Sul | 4.625 | 134.456 | 29,07 |
| Centro Oeste | 3.621 | 84.695 | 23,39 |
| Goiás | 926 | 22.015 | 23,77 |
| Mato grosso | 392 | 7.880 | 20,10 |
| Mato Grosso do Sul | 632 | 15.566 | 24,63 |
| Distrito Federal | 1.671 | 39.234 | 23,48 |
| Nordeste | 7.017 | 165.178 | 23,54 |
| Norte | 1.614 | 34.734 | 21,52 |
| Brasil | 51.528 | 1.348.487 | 26,17 |

Fonte: CNPq, Censo 2004.

Elaboração: Própria.

¹⁰² Entre as grandes áreas do conhecimento de Santa Catarina, as que detêm as médias mais baixas de produtividade dos doutores, são as áreas: das ciências humanas (com 19 publicações por doutores), sociais aplicadas (com 17 publicações por doutores), linguísticas, letras e artes (18 publicações por doutores). Já aquelas que apresentam a maior produtividade por doutores, são as áreas da ciência da saúde e da biologia com respectivamente 31 e 28 publicações por doutores. As áreas da ciência agrárias, exatas e da terra e das engenharias correspondem a um média de produtividade dos doutores de respectivamente 27, 27 e 24.

Ao abrir os dados bibliométricos da produção científica no estado de Santa Catarina por instituição de pesquisa, pode-se observar que a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) detém uma elevadíssima participação no número de publicações no estado. Segundo estimativas do próprio CNPq, durante os anos de 2000 a 2003, a UFSC foi responsável por cerca de 62%, do total de publicação realizadas por autores associados a instituições catarinense. Dentre as grandes áreas do conhecimento, as que apresentam maior número de publicações nesta instituição são as ciências da saúde (com 12.145 publicações, o que representa 64%, do total de publicações nesta área no estado), ciências humanas (com 8.687 publicações, o que representa 62% do total de publicações nesta área em Santa Catarina) e as áreas ligadas à engenharia (com 14.904 publicações, o que representa 75% do total de publicações nesta área no estado).

Nesta perspectiva, cabe evidenciar ainda que a relevância da Universidade Federal de Santa Catarina em termos de publicação não se limita apenas ao estado, sendo também uma das principais instituições de pesquisa do país. De acordo com os dados do próprio CNPq, durante o período de 2000 até 2003, a UFSC apresentou o sexto maior desempenho no número de publicações¹⁰³, e o terceiro lugar no que se refere às áreas ligadas as engenharias especificamente.

Entre as outras universidades, as que mais se destacam são UNIVALI (com 10.226 publicações), UDESC (com 7.898 publicações), FURB (com 7.051 publicações) e a UNESC (com 2.733 publicações). Apesar da produtividade destas universidades não ser tão intensa quanto a UFSC, suas capacitações são de grande importância, primeiramente por não concentrarem suas unidades unicamente na capital do estado, e segundo por suas atividades produtivas estarem de certa forma associadas às dinâmicas e necessidades locais.

Neste sentido, evidencia certa especialização da UDESC de Lages, nas áreas ligadas a ciências agrárias (2.282 publicações) e da saúde (2.010 publicações), da UNIVALI de Itajaí em ciências da saúde (2.037 publicações) e sociais aplicadas (2.023 publicações), e da FURB de Blumenau e UNESC de Criciúma nas áreas ligadas a engenharia (1.529 e 911 publicações respectivamente).

¹⁰³Ficando atrás apenas da Universidade de São Paulo (Usp), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal do Rio de Janeiro (Ufrj) e Universidade Federal de Minas Gerais (Ufmg).

Tabela 53 - As cinco instituições catarinenses com maior número de publicações entre os anos de 2000 a 2003

| Grande Área | Número de publicações por Instituições | | | | | | Total |
|----------------------|--|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | Ufsc | Udesc | Univali | Furb | Unesc | Outras | |
| C. Agrárias | 4.046 | 2.282 | 282 | 661 | 0 | 2.966 | 10.237 |
| C. Biológicas | 5.733 | 174 | 1.380 | 1.066 | 456 | 790 | 9.599 |
| C. Saúde | 12.145 | 2.010 | 2.037 | 679 | 481 | 1.419 | 18.771 |
| C. Exatas e da terra | 7.472 | 227 | 1.502 | 747 | 0 | 1.013 | 10.961 |
| C. Humanas | 8.687 | 907 | 1.722 | 932 | 705 | 1.023 | 13.976 |
| C. Sociais Aplicadas | 3.784 | 760 | 2.023 | 1.253 | 134 | 479 | 8.433 |
| Engenharia | 14.904 | 789 | 1.163 | 1.529 | 911 | 372 | 19.668 |
| Ling. Let. E Art | 2.684 | 749 | 117 | 184 | 46 | 401 | 4.181 |
| Total | 59.455 | 7.898 | 10.226 | 7.051 | 2.733 | 8.463 | 95.826 |

Fonte: CNPq, Censo 2004

Elaboração: Própria.

De forma geral, pode-se perceber que a produção científica catarinense vem apresentando resultados satisfatórios no quesito número de publicações, tendo em vista seu contínuo aumento na participação e no número de produções científicas brasileiras. Todavia, existe uma preocupação, não somente com o número de publicações do estado, mas também com a qualidade desta publicação, já que grande parte destas se concentram em resumos de trabalhos publicados em anais e eventos. Além disso, outro fato preocupante, observado no decorrer desta seção foi a baixa produção dos doutores catarinense que se encontra não somente a baixo da média da região sul como também abaixo da média brasileira.

5.4 INDICADORES DE PATENTES EM SANTA CATARINA

Uma outra linha de indicadores de resultado utilizada dentro da literatura mundial sobre o assunto é o indicador de patentes. Para Albuquerque (2003), apesar deste indicador ser um tanto problemático e limitado, suas observações tem sido um importante instrumento para avaliar a capacitação tecnológica de países, firmas e regiões.

Um primeiro aspecto importante a ser observado nas patentes depositadas junto ao Instituto Nacional de Proteção Industrial (INPI) de pessoas físicas ou jurídicas residentes em Santa Catarina, durante o período analisado foi o expressivo crescimento no número de patentes. Neste sentido, verifica-se que o número de patentes na primeira metade da década de 90 (de 1990 até 1995) era de um pouco mais de 1.500 depósitos, passando na primeira metade da década seguinte (de 2000 até 2005) para quase 4.000 depósitos, configurando assim um crescimento de aproximadamente 160%. Tal crescimento apresentou-se de forma bem

superior ao crescimento brasileiro que durante o mesmo período de tempo obteve um crescimento de apenas 54%.

Ao observar a atuação catarinense em relação ao número de patentes depositadas no país, verifica-se que este vem apresentando uma expressiva elevação em sua participação. Enquanto que no período de 1991 até 1995, as patentes catarinenses representavam apenas 4,3% das patentes nacionais, no período de 1996 a 2000, as mesmas já eram responsáveis por 5,9% das patentes brasileiras do período. Este aumento da participação catarinense não fica restrito apenas a estes períodos, constituindo-se assim aumentos consecutivos na sua participação, que foi verificada também durante a primeira década do novo milênio, na qual das mais de 55 mil patentes depositadas junto ao INPI, quase 4 mil, ou seja, 7,2%, eram de residentes no estado de Santa Catarina.

De acordo com a literatura especializada neste assunto, é importante dimensionar o número de patentes registradas em nome de indivíduos no conjunto total da atividade de patentes dentro de uma região ou país. Conforme sugeriu Penrose (1973, apud Albuquerque 2003), tal procedimento é utilizado devido ao fato que uma elevada participação no número de patentes de indivíduos (ou pessoas físicas) pode ser uma indicação de subdesenvolvimento.

Dentro deste contexto, a pesquisa realizada por Albuquerque junto a FAPESP (2005), mostra que a teoria de Penrose (1973), parece ter certos fundamentos no caso brasileiro. De acordo com seu trabalho, ao se comparar os pesos relativos das patentes de invenção (que possuem um conteúdo tecnológico maior) e das de modelo de utilidade (que possuem um conteúdo tecnológico menor) entre pessoas físicas e jurídicas no Brasil, durante 1990 até 2001, percebe-se que o peso de patentes com maior conteúdo tecnológico (ou seja, patentes de invenção) foi mais expressivo por parte das pessoas jurídicas do que parte das pessoas físicas.

Partindo da teoria de Penrose (1973) e da evidência apresentada por Albuquerque (2005) para o caso brasileiro, sugere-se que durante o período de 1991 até 2005, tanto em Santa Catarina quanto no Brasil, os pedidos de patentes por parte das pessoas físicas detém um menor dinamismo tecnológico. Deste modo, ao verificar a tabela 54, nota-se que ao longo do período analisado (1991 a 2005) tanto o estado de Santa Catarina quanto o Brasil apresentaram a expressiva maioria dos pedidos de patentes em nome de pessoas físicas, ou seja, com um menor dinamismo tecnológico (65% do total de pedidos de patentes de Santa Catarina são oriundas das pessoas físicas, enquanto no Brasil este percentual se apresenta de forma um pouco superior, sendo que 68,47% do total de pedidos de patentes no país são provenientes de pessoas físicas).

Na simples comparação entre os dados de patentes de Santa Catarina e Brasil, durante os anos de 1991 a 2005, verifica-se que o peso dos pedidos de patentes registrados em nome de pessoas jurídicas no estado (35%) foi relativamente um pouco maior que no Brasil (33%). Contudo, quando a mesma análise é feita apenas para o período mais recente (2001 até 2005), nota-se uma pequena inversão, no qual o percentual de patentes em nome de pessoas jurídicas no estado, caiu para 32%, enquanto o percentual brasileiro continuou em 33%.

Tabela 54 - Número de patentes depositadas no INPI por Pessoa Física e Jurídica, em Santa Catarina e no Brasil, durante os períodos de 1991-1995, 1996-2000 e 2001-2005

| Santa Catarina | | | | |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Titular | Período | | | |
| | Nº de patentes de 1991 a 1995 | Nº de patentes de 1996 a 2000 | Nº de patentes de 2001 a 2005 | Nº de patentes de 1991 a 2005 |
| Pessoa Física | 895 | 1683 | 2689 | 5.267 |
| Pessoa Jurídica | 637 | 884 | 1290 | 2.811 |
| Total | 1.532 | 2.567 | 3.979 | 8.078 |
| Brasil | | | | |
| Titular | Período | | | |
| | Nº de patentes de 1991 a 1995 | Nº de patentes de 1996 a 2000 | Nº de patentes de 2001 a 2005 | Nº de patentes de 1991 a 2005 |
| Pessoa Física | 24.786 | 30.459 | 36.796 | 92.041 |
| Pessoa Jurídica | 10.966 | 13.148 | 18.264 | 42.378 |
| Total | 35.752 | 43.607 | 55.060 | 134.419 |

Fonte: Tabulação especial INPI, 2006.

Elaboração: Própria.

A identificação das empresas líderes no esforço de patenteamento no Brasil e no estado de Santa Catarina, segundo a base de dados do INPI, fornece informações importantes de característica do processo inovativo, na medida em que as firmas constituem uma unidade de análise decisiva nesta investigação. A tabela 55 apresenta as empresas e instituições líderes no patenteamento junto ao INPI para Santa Catarina e Brasil. No caso catarinense, a Embraco¹⁰⁴ assume a liderança com 133 depósitos de patentes registradas junto ao INPI durante o período de 1995 até 2005, seguida da Tigre S.A. e da Docol –FV, com respectivamente 98 e 84 depósitos, durante o mesmo período.

No caso do Brasil, a Petrobrás foi a primeira no número de patentes depositadas junto ao INPI durante o período de 1995 a 2005, com 626 patentes seguida Grandene S.A.

¹⁰⁴ De acordo com Albuquerque 2005, a forte presença da Embraco como empresas inovadoras, pode ser observada, sobretudo junto ao escritório de patentes americano (USPTO) que no período de 1981 até 2001, foi a segunda empresa brasileiro com mais pedidos patentes (63), ficando atrás apenas da Petrobrás (107).

com 509 patentes e a Arno com 414. Entre as vinte líderes do país durante o período analisado duas estão localizadas em Santa Catarina (Embraco e Tigre).

De um modo geral, verifica-se que tanto no estado de Santa Catarina quanto no Brasil há predominância de empresas de grande porte na lista das maiores patenteadoras. De certa forma, tal observação já era de se esperar, afinal o processo inventivo em grande parte dos casos necessita de níveis significativos e constantes de dispêndios em P&D, condição esta só conseguida por empresas de maior tamanho.

No *ranking* dos vinte residentes com o maior número de patentes no estado de Santa Catarina, duas características chamam a atenção. A primeira está relacionada à localização destas empresas, na qual 12 delas estão localizadas na cidade de Joinville, fato esse que segundo Campos et al (2004), pode ser entendido pelas intensas interações locais para a aprendizagem. E a segunda, em relação ao setor de produção, no qual seis empresas têm como suas atividades principais o setor plástico.

Já no *ranking* brasileiro de patentes, destaca-se a participação do estado de São Paulo, sendo que das vinte maiores patenteadoras do país 10 se encontram neste estado. Uma outra característica a ser observada no *ranking* nacional é a participação das universidades (UNICAMP, UFMG e USP) e dos institutos de pesquisa que juntos patentearam 814 produtos, durante 1995 até 2005¹⁰⁵.

O aparecimento das universidades como grandes realizadoras de patentes em nível nacional parece refletir em certo atraso da apropriação de resultado de instituições como a UFSC, que apesar de ser uma das maiores universidades do país, com áreas de peso como a engenharia, biologia, e agrárias, não está entre as maiores patenteadoras nem mesmo no estado.

¹⁰⁵ Para Albuquerque (2005) deve-se ainda, a presença de certa variação na ordenação dos líderes nacionais. Segundo o autor, das três empresas líderes do período entre os anos 1998 até 2001, nenhuma ocupava tal posição no começo da década.

Tabela 55 - Os vinte maiores patenteadores de Santa Catarina e Brasil durante o período de 1995 a 2005

| Santa Catarina | | Brasil | | |
|---------------------------------------|----------------|---|----------------|----|
| Titular | Número Patente | Titular | Número Patente | UF |
| Embraco S.A. | 134 | Petrobrás | 626 | RJ |
| Tigre S.A. | 111 | GRANDENE S.A. | 509 | CE |
| DOCOL-FV Ltda. | 84 | Arno S.A. | 414 | SP |
| Ind. Augusto Kimmek S.A. | 47 | Unicamp | 379 | SP |
| Metalurgica Schulz S.A. | 45 | Multibrás S.A. | 316 | SP |
| Sintex Ind. Plásticos Ltda. | 40 | Euromobile Interiores Ltda. | 248 | SP |
| Móveis Rudnick S.A. | 38 | Semeato S.A. | 209 | RS |
| Ceval Alimentos S.A. | 32 | Electrolux do Brasil S.A. | 189 | PR |
| Ind. e Com. Plástico Cajovil Ltda. | 27 | Companhia Vale do Rio Doce | 180 | MG |
| Akros Ind. Plástico S.A. | 25 | Metalúrgica Altero Ind. Com. Ltda. | 155 | RS |
| Canguru Embalagens S.A. | 22 | FAPESP | 150 | SP |
| Cipla Ind. Material Construção Ltda. | 22 | Duralex S.A. | 150 | SP |
| Indústrias Vitória Ltda. | 20 | UFMG | 148 | MG |
| Móveis Araújo Ltda. | 20 | USP | 137 | SP |
| Móveis Alpes Ltda. | 19 | Embraco | 134 | SC |
| Cid Produtos Ltda. | 19 | Natura Cosméticos S.A. | 126 | SP |
| Attack Ind. Com. Representações Ltda. | 19 | Ind. Com. Dako do Brasil S.A. | 121 | SP |
| Mueller Eletrodomésticos S.A. | 18 | Máquinas Agrícolas Jacto S.A. | 118 | SP |
| Feeling Estofados Ltda. | 17 | Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos | 115 | DF |
| Franke Douat Ltda. | 17 | Tigre S.A. | 111 | SC |
| Total: | 776 | Total | 4.535 | |

Fonte: Tabulação especial INPI, 2006.

Elaboração: Própria.

A atual classificação internacional de patentes, adotada pelo INPI secciona suas informações a partir de dois enfoques principais. No primeiro enfoque, as invenções são ordenadas de acordo com o ramo da indústria, da técnica ou da atividade humana em relação às quais são caracteristicamente relevantes. No outro enfoque, as invenções são classificadas de acordo com as funções para quais são caracteristicamente pertinentes. Partindo deste princípio, a classificação internacional utilizada pelo INPI, divide as patentes em oito setores principais, contando 64 mil subdivisões (INPI, 2007).

Partindo desta classificação, pode-se perceber que dentro das oito seções, aquelas que apresentam o maior número de depósitos de patentes tanto no estado de Santa Catarina quanto no Brasil, durante o período os anos de 1995 a 2005, são as áreas ligadas às necessidades humanas (com 1.967 depósitos no estado e 31.974 no país) e das operações de processamento e transporte (com 1.822 depósitos em Santa Catarina e 31.974 no Brasil). Deste modo, cabe destacar ainda, que os residentes catarinenses representam 6,2% e 6,8%,

respectivamente do total de patentes nas necessidades humanas e das operações especiais e de transporte do país.

Dentro das necessidades humanas a subclasse que apresenta o maior número de depósitos de patentes junto ao INPI pelos residentes catarinenses são os artigos de uso pessoal ou doméstico, com 803 depósitos. Tal subclasse agrega uma série de produtos, no qual o estado detém certas especialidades, como por exemplo: móveis, calçados, vestuário e eletrodoméstico.

Outras subclasses que chamam a atenção dentro das necessidades humanas em Santa Catarina e que também são conhecidas por fazerem parte das competências do estado são as áreas ligadas aos produtos alimentícios que representam 10% dos depósitos de patentes do país, nesta subseção junto ao INPI, e de tabaco, charutos, cigarros, artigos para fumantes, no qual a representação é ainda maior, representando 17,4% do total de patentes nesta seção no Brasil.

Outra subseção dentro da área das necessidades humanas que precisa ser referenciada são as atividades ligadas à agricultura¹⁰⁶. Esta subseção merece um destaque todo especial, pois existe uma carência tanto em Santa Catarina como no Brasil, no que se refere à disposição de dados de inovação tecnológica neste setor¹⁰⁷. Assim, tomando as patentes como importante indicador de resultados, pode-se perceber que o estado possui grande representatividade nacional neste setor, sendo responsável por 336 depósitos de patentes dos mais de 4,5 mil realizados no país, o que representa 8,1% das patentes nacionais nesta área.

Devido as suas respectivas representatividades em nível nacional, dois setores merecem ser destacados no estado. O primeiro deles seria o setor têxtil e de papel, que dos 1.585 depósitos de patentes, durante os anos analisados, 188 foram de residentes catarinenses, perfazendo assim um total de quase 12% do total de pedidos patentes no país nesta seção. Todavia, deve-se referenciar que tal representatividade do estado de Santa Catarina não é decorrência do sub-setor de papel, mas sim do sub-setor têxteis ou de materiais ou de materiais flexíveis não incluídos em outros local, que segundo os dados do Inpi, representam 13,1% das patentes nacionais.

Uma outra seção que chama atenção, devido ao número de patentes registradas por residentes em Santa Catarina durante os anos considerados, foi a engenharia mecânica;

¹⁰⁶ Dentro destas atividades agrícolas são considerados atividades como agricultura, silvicultura, pecuária, caça, captura em armadilhas, pesca e outros.

¹⁰⁷ Dentro da metodologia utilizada pela PINTEC/Ibge, não consta dados de inovação tecnológica no setor agrícola, o que acaba impondo uma barreira muito grande dentro da avaliação sistêmica do Estado, visto que outros estudos demonstram certas especialidade neste tipo de setor em Santa Catarina.

iluminação; aquecimento; armas; explosão, representando aproximadamente 9% das patentes nacionais. Os sub-setores mais significativos neste setor no estado são aqueles ligados aos motores e bombas e a engenharia em geral, que são responsáveis respectivamente por 9,3% e 8,8 das patentes brasileiras em cada sub-setor. Ligados a estes dois sub-setores em Santa Catarina encontram-se empresas grandes que são reconhecidas nacional e internacionalmente como, Embraco S.A., Schultz S.A., e Bolsch Rexroth Ltda.

Tabela 56 - Pedidos de Patentes depositados no INPI agrupados por Seção de Santa Catarina 1995-2005

| Classificação internacional de Patentes | Número de Patentes | | |
|---|--------------------|----------------|-------------|
| | Santa Catarina (A) | Brasil (B) | A/B % |
| Seção A – Necessidades humanas | 1.967 | 31.974 | 6,2 |
| Agricultura | 366 | 4.543 | 8,1 |
| Produtos Alimentícios | 269 | 2.683 | 10,0 |
| Tabaco, Charutos, cigarros, artigos p/ fumantes | 42 | 241 | 17,4 |
| Artigo de uso pessoal ou doméstico | 803 | 12.678 | 6,3 |
| Saúde e Recreação | 487 | 11.829 | 4,1 |
| Seção B – Operações de processamento; transporte | 1.822 | 26.898 | 6,8 |
| Separação Mistura | 170 | 2.655 | 6,4 |
| Conformação | 454 | 4.771 | 9,5 |
| Impressão | 118 | 2.242 | 5,3 |
| Transporte | 1.080 | 17.229 | 6,3 |
| Tecnologia das micro-estruturas | 0 | 1 | 0,0 |
| Seção C – Química; metalurgia | 403 | 7.515 | 5,4 |
| Química | 377 | 6.754 | 5,6 |
| Metalurgia | 26 | 761 | 3,4 |
| Análise Combinatória | 0 | 0 | 0,0 |
| Seção D – Têxteis; papel | 188 | 1.585 | 11,9 |
| Têxteis ou materiais flexíveis não incluídos em outro local | 177 | 1.356 | 13,1 |
| Papel | 11 | 229 | 4,8 |
| Seção E – Construções fixas | 629 | 9.135 | 6,9 |
| Edificação | 622 | 8.551 | 7,3 |
| Perfuração do Solo; mineração. | 7 | 584 | 1,2 |
| Seção F – Engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão. | 842 | 9.507 | 8,8 |
| Motores ou bombas | 187 | 2.013 | 9,3 |
| Engenharia em geral | 639 | 7.223 | 8,8 |
| Armas e explosão | 16 | 271 | 5,9 |
| Seção G – Física | 475 | 10.618 | 4,5 |
| Instrumentos | 475 | 10.618 | 4,5 |
| Seção H – Eletricidade | 323 | 7.354 | 4,4 |
| Eletricidade | 323 | 7.354 | 4,4 |
| Total | 6.649 | 104.586 | 6,4 |

Fonte: Tabulação especial INPI, 2006.

Elaboração: Própria.

De um modo geral observou-se que os dados de patentes catarinenses apresentaram durante a década passada e a primeira metade da década atual uma elevação consistente de seus pedidos junto ao INPI, sendo esta maior que o crescimento no país. Tal condição parece apontar ainda para a existência de certas especializações produtivas ou até mesmo competitivas do estado, principalmente no setor têxtil e vestuário, de alimentos, de móveis e alguns segmentos da eletrometal-mecânica.

5.5 INDICADORES DE INOVAÇÃO

Os indicadores de inovação constituem uma terceira linha de indicadores de resultado. Tais indicadores buscam através do número total de inovações realizadas em determinados países, estados ou regiões, diagnosticar seus respectivos sistemas inovativos.

Ao analisar a indústria de transformação em Santa Catarina durante o período de 2001 a 2003, pode-se perceber expressivos resultados inovativos, sendo que das 6.798 empresas consideradas na base de dados da PINTEC, 2.455 empresas realizaram algum tipo de inovação. Estes números refletem em Santa Catarina uma taxa de inovação¹⁰⁸ de 35,97%, a qual esta um pouco acima da taxa brasileira que durante o período analisado ficou em 33,53%.

Quando a análise é decomposta por tipo de inovação a taxa de inovação do estado também se apresenta acima da taxa de inovação brasileira: 7,2% das empresas industriais catarinense implementaram somente inovações de produto (no Brasil tal taxa foi de 6,5%), 14,1% somente de processo (enquanto no Brasil a mesma taxa foi de 12,8%), ao passo que 14,5% das empresas catarinenses introduziram inovações de produtos e processo (no Brasil esta foi 14,1%).

No que se refere à participação do estado, cabe evidenciar que este é responsável por aproximadamente 9% do total de empresas inovativas no país, nas áreas relacionadas a indústrias de transformação¹⁰⁹. Sendo importante destacar ainda a participação das “indústrias de baixa intensidade tecnológica” e das “indústrias média-alta intensidade tecnológica”, que

¹⁰⁸ A taxa de inovação é a medida mais utilizada como indicador de resultado do processo de inovação das empresas nos países que realizaram pesquisas semelhantes a PINTEC/IBGE, sendo seu calculo obtido através do número de empresas inovadoras, dividido pelo número total de empresas consideradas na pesquisa.

¹⁰⁹ No que se refere as atividades das indústrias extrativas e de transformação, cabe destacar que Santa Catarina é o Estado, com o quinto maior número de empresas (2.480) inovadoras, ficando atrás apenas de São Paulo (com 9.209 empresas), Minas Gerais (com 3.503 empresas), Rio Grande do Sul (com 3.304 empresas) e Paraná (com 2.607 empresas).

no decorrer do período foram responsáveis por 10% e 8% respectivamente, do total de empresas inovadoras no país em cada indústria.

Dentro da indústria de transformação catarinense, a que mais apresentou empresas com inovações durante os anos de 2001 até 2003, foi a “indústria de baixa intensidade tecnológica”, constituindo cerca de 65% do total de empresas inovativas ligadas às áreas de transformação no estado. O alto número de empresas inovadoras neste segmento industrial, está em grande parte relacionado ao elevado número de empresas no setor em Santa Catarina, que segundo a própria PINTEC/IBGE 2003, era de 4.658 empresas (sendo considerando apenas aquelas com mais de 10 empregados), valor este que representa 68% das empresas da indústria de transformação consideradas na pesquisa.

Assim sendo, pode-se perceber certa especialização produtiva do estado, principalmente em setores como a “indústria de baixa intensidade tecnológica”¹¹⁰. Ressalta-se ainda, a importância dos setores de fabricação de produtos alimentícios e fabricação de produtos têxteis e de confecções, que juntos correspondem a aproximadamente 40% das empresas inovadoras e 38% do total das empresas, na indústria de transformação consideradas pela PINTEC/IBGE em Santa Catarina.

Entretanto, cabe salientar, que o desempenho observado na “indústria de baixa intensidade tecnológica” no estado não é um fenômeno isolado, afinal o país também apresenta uma forte especialização nestes setores. Verifica-se que das mais de 82 mil empresas da indústria de transformação consideradas na pesquisa da PINTEC/IBGE, 46.858 (ou 57%) são empresas da “indústria de baixa intensidade tecnológica”. Desta maneira, tal indústria também se apresenta como a principal responsável pelo desempenho inovativo do Brasil, constituindo 54% (ou 15.097 empresas) do total de empresas inovativas, na indústria de transformação do país.

Analisando mais atentamente o resultado inovativo da indústria de transformação catarinense, observa-se que as indústrias que apresentam a maior taxa de inovação são as “indústrias de alta intensidade tecnológica” (58,62%) e as “indústrias de média-alta intensidade tecnológica” (53,62%), seguidas pela “indústria de baixa intensidade tecnológica” (33,92%) e da “indústria de média-baixa intensidade tecnológica” (31,92%). Dentro destas indústrias, destacam-se a taxa de inovação da fabricação de máquinas e equipamentos (61%),

¹¹⁰ Tal especialização em Santa Catarina, não é observada apenas pela concentração de empresas na “indústria de baixa intensidade tecnológica”, mas também pela elevada participação no Valor da Transformação Industrial (VTI), que segundo informações da Pesquisa Industrial Anual (Pia)/ Ibge de 2004, representou quase 60% do total do valor da transformação industrial no Estado (sem levar em conta a indústria extrativa).

fabricação de produtos alimentícios (47%), fabricação de artigos do vestuário e acessórios (36%) e a fabricação de produtos têxteis (27,24%).

No âmbito nacional observa-se que as maiores taxas de inovação apresentadas pelas indústrias de transformação seguem a mesma ordem da indústria catarinense, apresentando os seguintes percentuais para as taxas de inovação: “indústrias de alta intensidade tecnológica” (52,06%), “indústrias de média-alta intensidade tecnológica” (41,57%), “indústrias de baixa intensidade tecnológica” (32,22%) e “indústrias de média-alta intensidade tecnológica” (29,63%).

Dentro deste contexto, evidencia-se que por apresentar uma taxa de inovação superior à brasileira, o estado catarinense possui uma resposta mais eficiente do ponto de vista de sua capacidade inovativa, o que é facilmente observado nas indústrias de transformação, em todas as suas classes tecnológicas.

É importante destacar ainda, que as diferenças apresentadas entre as taxas de inovação das indústrias de maior e menor intensidade tecnológica (tanto no Brasil como em Santa Catarina), não é algo surpreendente, tendo em vista que outros estudos, realizados por autores como Pavitt (1984) e Archibugi (et al 1995), já demonstraram a existência de significativas diferenças das taxas de inovação entre os setores produtivos. De acordo com Pavitt (1984), tais diferenças estão em grande parte associadas às oportunidades tecnológicas de cada setor, sendo maiores em setores mais novos como aqueles da “indústria de alta intensidade tecnológica” e da “indústria de média-alta intensidade tecnológica”, do que em setores maduros como os da “indústria de média-baixa intensidade tecnológica” e da “indústria de baixa intensidade tecnológica”.

Tabela 57 - Número de empresas que implementaram inovações, tipo de inovação e taxa de inovação, segundo sua intensidade tecnológica em Santa Catarina e Brasil, durante o período de 2001- 2003

| Classes da indústria de transformação segundo sua intensidade tecnológica | Nº de empresas (A) | Santa Catarina | | | | Taxa de inovação B/A |
|---|--------------------|---|---------------|---------------|-----------------------|----------------------|
| | | Nº de empresas que implementaram inovação | | | | |
| | | Total (B) | De Produto | De Processo | De produto e processo | |
| Indústria de alta intensidade tecnológica | 58 | 34 | 34 | 4 | 4 | 58,62% |
| Indústria de média-alta intensidade tecnológica | 776 | 419 | 308 | 281 | 169 | 53,99% |
| Indústria de média-baixa intensidade tecnológica | 1.305 | 412 | 261 | 331 | 181 | 31,57% |
| Indústria de baixa intensidade tecnológica | 4.658 | 1.580 | 877 | 1338 | 636 | 33,92% |
| Total | 6.798 | 2.445 | 1.481 | 1.954 | 990 | 35,97% |
| Brasil | | | | | | |
| Indústria de alta intensidade tecnológica | 2.282 | 1.188 | 965 | 699 | 475 | 52,06% |
| Indústria de média-alta intensidade tecnológica | 12.478 | 5.187 | 3.689 | 3.738 | 2.240 | 41,57% |
| Indústria de média-baixa intensidade tecnológica | 20.756 | 6.149 | 3.304 | 5.078 | 2.234 | 29,63% |
| Indústria de baixa intensidade tecnológica | 46.858 | 15.097 | 9.070 | 12.760 | 6.732 | 32,22% |
| Total | 82.374 | 27.621 | 17.028 | 22.275 | 11.681 | 33,53% |

Fonte: Tabulação especial PINTEC/IBGE 2003.

Elaboração: Própria.

Como evidenciado pelo Manual de Oslo (2005), toda inovação contém um grau de novidade. Ocorre que esta novidade pode apresentar diferentes dimensões, sendo nova para a empresa, nova para o mercado nacional ou até mesmo nova para o mercado internacional. Dentro desta lógica, observa-se que o requisito mínimo para se considerar a mudança como uma inovação, é que a alteração introduzida tenha sido nova para a empresa.

No entanto, a inovação pode apresentar uma dimensão maior do que da firma, sendo, desta forma, uma inovação para o mercado nacional ou internacional. Nesta perspectiva, o conceito de nova, para o mercado nacional ou nova para mercado internacional, diz respeito ao fato da inovação já ter sido, ou não, implementada por outras empresas, ou seja, da empresa que propõe a mudança ser a primeira no mercado nacional ou no mundo a implementar tal inovação.

Com isso, entende-se que o grau de novidade da inovação procura identificar se a empresa que produziu tal inovação está fazendo apenas um aprimoramento em produtos e

processos já existentes em outros mercados do país ou do mundo (inovação incremental), ou se está lançando produtos e processos até então inexistentes (inovação radical).

A pesquisa da PINTEC evidenciou que durante os anos de 2001 até 2003 a absoluta maioria das empresas inovadoras do estado e do Brasil realizaram inovações em termos de aprimoramento e de novidade para empresa e não para o mercado nacional e internacional. No caso catarinense, das 1.481 empresas que implementaram inovações de produtos durante o período analisado, somente 158 realizaram inovações de produtos para o mercado nacional mas já existentes no mercado internacional e apenas quatro empresas realizaram inovações para o mercado mundial. Quando analisadas as inovações em processo para o mercado nacional, mas já existentes em outros países e as inovações de processos inexistentes em mercados mundiais, verifica-se que estas são menos expressivas ainda, pois das 1.954 empresas que implementaram inovações de processos, somente 17 realizaram inovações para o mercado nacional, mas já existente em outros países e apenas duas realizaram inovações para o mercado internacional.

A grande maioria das inovações realizadas no estado de Santa Catarina se concentra nas inovações de tipos incrementais: tanto o grau de novidade dos produtos quanto o de processos são mais baixos, como também as incertezas e a apropriação do lucro extraordinário.

A concentração de inovações em aprimoramentos que são novidades apenas para as empresas e não para o mercado nacional é o que prepondera tanto em Santa Catarina quanto no Brasil. No país, das 17.028 empresas que inovaram em produtos, aproximadamente 90% realizaram inovações relativas ao aprimoramento de produtos e a inovação somente para o mercado nacional. No que diz respeito às inovações de processo, a taxa de inovação em aprimoramentos e inovação apenas em processos novos apenas para o mercado nacional, é um pouco menor que a taxa catarinense totalizam 95% do total de empresas que implementaram inovações de processos.

Ao se analisar o grau de novidade na inovação em produto por atividade da indústria de transformação, observa-se a importância da indústria de média-alta intensidade tecnológica. Segundo os dados da PINTEC/IBGE referente ao período de 2001 a 2003 foram observadas 88 empresas que realizaram inovações de produtos para o mercado nacional. Em relação ao país, esta indústria corresponde a cerca de 20% das brasileiras empresas que realizaram inovações para o mercado nacional. Na indústria de transformação catarinense, destaca-se mais uma vez a indústria de máquinas e equipamentos, na qual 51 empresas realizaram inovações de produtos para o mercado nacional. Como visto anteriormente, a

inovação de produtos para o mercado mundial é muito baixa em Santa Catarina sendo que apenas quatro empresas efetuaram tal tipo de inovação. Três empresas se encontram na “indústria de média-baixa intensidade tecnológica” e uma empresa na “indústria de baixa intensidade tecnológica”.

A inovação em processo é ainda mais modesta. Somente 17 empresas realizaram inovações de processos novos para o mercado nacional, mas já existentes em outros países e duas empresas realizaram inovações de processo novos inclusive nos mercados internacionais. Na indústria de “baixa intensidade tecnológica” durante os anos de 2001 a 2003, 11 empresas introduziram processos novos para os mercados nacionais e uma empresa para o mercado internacional.

No Brasil, o destaque também fica por conta dos setores com menores dinamismos tecnológicos, principalmente na indústria de média-baixa intensidade tecnológica, no qual das 5.078 empresas que implementaram inovações de processos, durante o período analisa, 109 (ou seja 2%) destas efetuaram realizações de âmbito nacional e 40 (0,8%) de âmbito internacional.

Tabela 58 - Grau de novidade do principal produto e/ou do principal processo nas empresas que implementaram inovações em Santa Catarina e Brasil, segundo sua intensidade tecnológica, durante o período 2001-2003

| Santa Catarina | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-----------------------------|-------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| Classes da indústria de transformação segundo sua intensidade tecnológica | Grau de novidade do principal produto e/ou do principal processo nas empresas que implementaram inovações | | | | | | | |
| | Produto | | | | Processo | | | |
| | Aprimoramento de um existente | Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional | Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial | Novo para o mercado mundial | Aprimoramento de um existente | Novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil | Novo para o setor no Brasil, mas já existente em outro(s) país(es) | Novo para o setor em termos mundiais |
| Indústria de alta intensidade tecn. | 23 | 5 | 6 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| Indústria de média-alta intensidade tecn. | 103 | 117 | 88 | 0 | 131 | 147 | 2 | 0 |
| Indústria de média-baixa intensidade tecn. | 96 | 148 | 15 | 3 | 155 | 172 | 3 | 1 |
| Indústria de baixa intensidade tecn. | 127 | 700 | 49 | 1 | 676 | 650 | 11 | 1 |
| Total | 349 | 970 | 158 | 4 | 964 | 972 | 17 | 2 |

Fonte: Tabulação especial PINTEC/IBGE 2003.

Elaboração: Própria.

Em suma, verificou-se que o grau de novidade dos produtos e processos do estado catarinense estão fortemente relacionados à incorporação de novas tecnologias, já existentes no país e no exterior. Deste modo, apesar do estado ter uma alta taxa de inovação suas inovações se caracterizam por procedimentos imitativos, ou ainda, por inovações incrementais e não por inovações radicais.

5.6 ASPECTOS CONCLUSIVOS

A produção científica catarinense evidenciou um número expressivo de publicações que sugere a presença de geração endógena de conhecimento já demonstrada quando da análise das atividades de pesquisa do sistema no capítulo 3. Esta produção está mais concentrada em determinadas áreas do conhecimento e, sobretudo, em determinadas instituições. As áreas do conhecimento que apresentaram o maior número de publicações em Santa Catarina, em 2003 foram as áreas relacionadas às ciências da saúde, engenharia e humana. Quanto ao número de publicações por instituição, verifica-se a importância da UFSC, que durante o período de 2000 a 2003, foi responsável sozinha por cerca de 62,04% das publicações no estado de Santa Catarina.

No entanto a média de produção científica dos pesquisadores com doutorado em Santa Catarina (que durante o período de 2000 a 2003 foi de 23,72 publicações) foi inferior à média nacional (que durante o período de 2000 a 2003 foi de 26,17 publicações), e demonstrou uma baixa produtividade dos pesquisadores doutores, com exceção da produção na UFSC.

O número de depósitos de patentes junto ao INPI dos residentes catarinense, apresentou durante a primeira década de 90 até a primeira metade da década atual um expressivo crescimento (160%) bem superior ao crescimento brasileiro (54%). No que se refere aos maiores patenteadores do estado de Santa Catarina, deve-se destacar a forte participação das empresas localizadas na cidade de Joinville e das empresas do setor plástico. Além disso, deve-se salientar o reduzido número de requerimentos de patentes pela UFSC.

Durante o período de 2001 a 2003 9% do total das empresas inovadoras no país 9% estavam localizadas em Santa Catarina principalmente na “indústria de baixa intensidade tecnológica” nos setores de fabricação de produtos alimentício, fabricação de produtos têxteis e confecções de artigos vestuários e acessórios que juntos corresponderam por cerca 40% do total das empresas inovadoras do estado.

A taxa de inovação catarinense é maior nas indústrias de “alta intensidade tecnológica” (58,62%), de “média-alta intensidade tecnológica” (54,0%), de “baixa intensidade tecnológica” (33,9%), e de “média-baixa intensidade tecnológica” (31,9%). Com destaque para os seguintes setores: a fabricação de máquinas e equipamentos (61%), a fabricação de produtos alimentícios (47%), a fabricação de artigos vestuários (36%) e acessórios e a fabricação de produtos têxteis (27%).

Ao analisar mais atentamente as inovações de produtos e processos apresentados pelas empresas catarinenses, verifica-se que tais inovações são em grande parte no aprimoramento de produtos e processos já existentes, e novos para a empresa, mas já existente no mercado nacional (89% do total de inovações de produtos e 99% do total de inovações de processos no estado de Santa Catarina são deste tipo).

Neste sentido conclui-se que apesar das empresas do estado catarinense possuírem uma alta taxa de inovação em produtos e processos, as inovações apresentadas por estas são em grande parte caracterizadas por inovações incrementais de produtos e processos novos, principalmente para a empresa e não para o mercado nacional ou internacional.

6 AVALIAÇÃO DO SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

As primeiras instituições do sistema de ciência e tecnologia de Santa Catarina foram criadas a partir da década 40, com a fundação dos primeiros cursos de ensino superior na capital do estado. Todavia, foi na década de 60 que este sistema adquiriu seu perfil atual, sobretudo com a fundação da Universidade Federal de Santa Catarina, que agrupou as diversas faculdades já existentes em Santa Catarina. Também na década de 60, foram criadas tanto a Universidade Estadual de Santa Catarina quanto as primeiras faculdades municipais em diversas cidades catarinenses que mais tarde passariam a compor as universidades municipais ou privadas como a FURB, UNISUL, UNIVALI, UNIPLAC e UNIVILLE.

Este aparato institucional que teve início na década de 60 se desenvolveu ao longo das décadas de 70 e 80, voltado quase que exclusivamente para a formação de mão-de-obra mais qualificada e com ainda reduzidas atividades de pesquisa que só vieram a se intensificar em períodos mais recentes, sobretudo a partir da década de 90.

Hodiernamente o sistema de ciência e tecnologia em Santa Catarina é formado principalmente por 16 “Instituições de Pesquisa e Ensino” e três “Instituições de Pesquisa”. Entre estas duas são instituições federais (UFSC e CEFET), uma estadual (UDESC), três municipais (FURB, UNISUL e UNESC) e 10 instituições privadas (UNIVALI, UNIVILLE, UNERJ, UNIDAVI, UNIPLAC, UNOCHAPECO, SENAI, SOCIESC, UNC, UNOESC). Entre as “Instituições de Pesquisa” duas são públicas (uma federal e uma estadual, EMBRAPA e EPAGRI) voltadas às áreas da agricultura e pecuária, e uma privada (CERTI) voltada à área industrial.

A configuração institucional do sistema de ciência e tecnologia em Santa Catarina indica uma desconcentração geográfica na medida em que as universidades municipais ou privadas estão localizadas nas principais cidades de porte médio do estado, e a Universidade Estadual possui campus em diversas cidades catarinenses. No entanto, como este estudo demonstrou, sob o ponto de vista das atividades de pesquisa e produção de P&D, o sistema está bastante concentrado na capital do estado.

Esta concentração na produção de P&D do sistema de ciência e tecnologia difere da distribuição das atividades produtivas no território catarinense que apresenta uma estrutura produtiva heterogênea e especializada em certas regiões. Dentro deste cenário se destaca o complexo agroindustrial na região Oeste, o eletro-metal-mecânico na região Nordeste, o têxtil no Vale do Itajaí, o madeireiro no Norte e Planalto, o complexo mineral no Sul do estado e o

tecnológico na Grande Florianópolis, ainda que a difusão das atividades produtivas dos seus locais originais para outros espaços do território catarinense esteja provocando uma maior diversidade das estruturas produtivas regionais. De qualquer forma o aspecto a ser destacado é que nesse contexto o sistema de ciência e tecnologia, apesar de uma aparente desconcentração institucional, sob o ponto de vista da geração e difusão do conhecimento permanece concentrado, não acompanhando as mudanças na distribuição espacial da produção.

Este sistema possui expressiva presença de atividades de pesquisa nas áreas da engenharia e das ciências humanas (que juntas correspondem a mais de 40% dos grupos de pesquisa catarinense), fato este que sugere a maior competência deste sistema para o desenvolvimento científico e tecnológico associado a estas áreas.

Esta concentração em áreas específicas do conhecimento pode ser compreendida, em grande parte, por uma das características fundamentais deste sistema, que é a forte centralização das atividades de pesquisa em uma única instituição, a Universidade Federal de Santa Catarina, que sozinha corresponde a 40% do total de grupos de pesquisa no estado. Assim, dado o tamanho e a representatividade da UFSC dentro do Sistema de C&T catarinense, as áreas do conhecimento concentradas nesta instituição (engenharia e ciências humanas) caracterizam o perfil do sistema catarinense.

No que se refere às características das atividades de pesquisa nas áreas da engenharia e ciências humanas deve-se destacar o fato de que, enquanto nas engenharias são realizadas, com maior frequência, pesquisas aplicadas e experimentais voltadas para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos voltados à produção e tecnologia industrial, nas ciências humanas são realizados, de forma mais freqüente, as pesquisas básicas e aplicadas, sem considerações imediatas dos resultados, e o treinamento de pessoal, direcionado à pesquisa não orientada e a relação e estrutura social.

A realização das atividades de pesquisa pelo sistema institucional C&T catarinense se configura de maneira bastante intensa no estado, assumindo contornos específicos de acordo com a área do conhecimento, conforme se observa no quadro abaixo. O sistema é fortemente caracterizado pela presença de todos os tipos pesquisa (básica, aplicada, desenvolvimento experimental), todas as atividades de C&T (desde os estudos científicos até as atividades de treinamento e serviços tecnológicos) e voltado para atender objetivos que variam de questões ambientais, de produção e tecnologia industrial ou de saúde humana. Este perfil sugere duas importantes características do sistema: a primeira é a sua capacidade endógena de geração de conhecimento e tecnologia, e a segunda é a variedade de competências produzidas pelo sistema.

Quadro 5 - Tipos de P&D realizado com mais freqüência, principais atividades de C&T e principais objetivos, por grande área do conhecimento

| Grande área do conhecimento | Tipo de P&D realizado mais freqüentemente | Principais atividade de C&T | Principais objetivos |
|-----------------------------|---|---|--|
| C. Agrárias | P. Aplicada | Estudos científicos para uso imediato dos resultados, desenv. e aperfeiç. de produtos e processo e treinamento de pessoal | Controle e cuidado com o ambiente, melhoramento da saúde humana e produção e tecnologia agrícola |
| C. Biológicas | P. Básica e Aplicada | Desenv. e aperfeiç. de produtos e processo, estudos voltados a formulação e testes, de hipóteses, teorias e leis, e treinamento de pessoal | Controle e cuidado com o ambiente e melhoramento da saúde humana |
| C. Saúde | P. Aplicada | Estudos científicos para uso imediato dos resultados, desenv. e aperfeiç. de produtos e processo e treinamento de pessoal | Melhoramento da saúde humana |
| C. Exatas e da Terra | P. Básica e Aplicada | Estudos voltados para uso imediato dos resultados, desenv. e aperfeiç. de produtos e processo, ensaios e testes e treinamento de pessoal | Controle e cuidado com o ambiente |
| C. Humanas | P. Básica e Aplicada | Estudos científicos para uso não imediato dos resultados, estudos voltados a formulação e testes, de hipóteses, teorias e leis e treinamento de pessoal | Relação e estrutura social e pesquisa sem uso imediato |
| C. Sociais Aplicadas | P. Básica e Aplicada | Estudos científicos para uso não imediato dos resultados e treinamento de pessoal | Relação e estrutura social e pesquisa sem uso imediato |
| Engenharias | P. Aplicada e Desenv. Experimental | Estudos voltados para uso imediato dos resultados, desenv. e aperfeic. de produtos e processo, ensaios e testes, treinamento de pessoal e serviços diversos | Produção e tecnologia industrial |
| Ling., Letras e Artes | P. Básica e Aplicada | Estudos científicos para uso não imediato dos resultados e treinamento de pessoal | Relação e estrutura social e pesquisa sem uso imediato |

Fonte: Pesquisa de Campo, 2007.

Elaboração: Própria.

A construção e o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico do sistema não decorrem apenas das atividades de pesquisa dentro dos grupos e instituições, mas também das relações que são estabelecidas com universidades e outros grupos de pesquisa presentes tanto no estado quanto no país e no exterior. É possível perceber, portanto, que o fluxo de conhecimento, não apenas gerado, mas também absorvido e difundido pelo sistema catarinense, se constitui através de conjunto de interações com outros sistemas científicos e tecnológicos estaduais e internacionais, consolidando assim um sistema aberto e interativo.

Outro modo pelo qual as instituições de C&T catarinense desenvolvem, absorvem, e, sobretudo, transferem conhecimentos científicos e tecnológicos é através de suas relações com instituições e empresas. Estas interações assumem não apenas propósitos diferentes, de acordo com áreas do conhecimento, mas também intensidade de interações distintas entre instituições e empresas. Assim, observa-se que enquanto nas áreas ligadas às ciências agrárias, humanas e lingüística, letras e artes as interações são mais intensas com

instituições públicas, nas áreas ligadas à engenharia, ciências exatas e da terra, as interações mais intensas são com as empresas.

Tais interações estão fortemente relacionadas às pesquisas com considerações de uso imediato e à transferência de tecnologias, associadas, sobretudo, ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos, e a testes e ensaios, que são transferidos para as empresa através de relatórios de pesquisa científica. Contudo, se estas finalidades das relações parecem indicar que as atividades de pesquisa do sistema de C&T são resultados de demandas dos setores produtivos, observou-se na pesquisa de campo que a iniciativa das relações é preponderantemente originada nos grupos do sistema e não nas empresas.

No que se refere às empresas que mantêm relações com o sistema de C&T dois aspectos são importantes. O primeiro está relacionado ao fato de que estas interações são mais freqüentes com empresas de grande e médio porte do que com as de pequeno e micro porte. O segundo está associado ao fato de que, apesar de grande parte das empresas apresentarem suas sedes no estado, observaram-se também relações com empresas localizadas fora de Santa Catarina, o que leva a crer que, em alguns casos, a competência científica e tecnológica apresentada pelos grupos de pesquisa é mais importante do que a proximidade geográfica destas relações.

A análise dos indicadores de recursos humanos disponíveis em ciência e tecnologia em Santa Catarina identificou que, apesar do estado dispor de um expressivo número de recursos humanos em ciência e tecnologia, estes se apresentam com baixo grau de escolaridade, que pode ser verificado por um significativo contingente destes recursos estar inserido no quadro unicamente em razão de sua ocupação (RHCTo).

A concentração deste tipo de recursos humanos deve ser entendida como uma fragilidade do sistema de C&T, não somente pelo fato deste contingente deter um baixo grau de instrução (sem nível superior) para o exercício de atividades ligadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, mas também por esses recursos estarem dependentes das flutuações econômicas, visto que sua vinculação ao sistema de C&T só existe em razão de estarem ocupados em atividades ligadas à ciência e tecnologia, e não por deterem um grau de escolaridade superior (situação que independente da atividade ocupacional qualifica um indivíduo a ser um RHCTe).

Entre o pessoal ocupado em P&D nas instituições catarinenses, verifica-se a existência de um contingente significativamente maior nas “Instituições de Pesquisa e Ensino” do que nas “Instituições somente de Pesquisa”. Além disso, corroborando a idéia da existência de certa especialização catarinense para certas áreas do conhecimento, observa-se

que, assim como ocorre com a distribuição dos grupos de pesquisa, na repartição do pessoal ocupado em P&D também há uma grande concentração em as áreas ligadas à engenharia e ciências humanas, que juntas perfazem mais de 41% do total de pesquisadores do estado.

Observa-se também a forte participação da UFSC em relação ao total do pessoal alocado em P&D no estado, pois cerca de 43% dos pesquisadores do estado pertencem a esta universidade, principalmente nas áreas ligadas às engenharias e ciências humanas.

Este contingente ocupado em atividades de P&D nas instituições catarinenses apresenta, de forma geral, um baixo número de doutores, fato observado em praticamente todas as instituições do estado, porém de forma mais evidente nas instituições privadas de menor porte. No entanto, a UFSC se insere com uma exceção deste sistema, configurando um expressivo número de doutores dedicados à pesquisa, condição que eleva consideravelmente média do pessoal ocupado em P&D com doutorado no estado.

No caso do pessoal ocupado em P&D nas indústrias catarinenses, pode-se perceber a existência de concentração deste contingente nas indústrias de “baixa intensidade tecnológica” e nas indústrias de “média baixa intensidade tecnológica”. Tal fato pode ser compreendido em razão da ocorrência de um número mais expressivo de empresas ligadas a estes tipos de atividades no estado. Nestas duas indústrias, os segmentos produtivos que mais se sobressaem pelo número de pesquisadores são: a fabricação de máquinas e equipamentos, fabricação de produtos alimentícios, fabricação de produtos têxteis e confecções de artigos do vestuário, que juntos representam mais de 62% do total de pessoas ocupados em atividades de P&D na indústria de transformação catarinense.

Um aspecto relevante a ser evidenciado a respeito do pessoal ocupado em P&D no setor industrial do estado, refere-se ao grande número de pessoas sem nível superior de escolaridade, condição que limita consideravelmente a possibilidade de transformação dos conhecimentos científicos e tecnológicos presente no ambiente acadêmico em geração de riquezas para o setor industrial.

No que tange a mensuração dos esforços em C&T, medidos através dos dispêndios financeiros realizados nestas áreas, percebe-se que o estado de Santa Catarina apresenta níveis muito baixos de gastos em C&T, tanto em relação aos dispêndios privados, como, principalmente, em relação aos gastos públicos. Convém salientar que os dispêndios públicos federais em C&T se apresentam de forma sensivelmente superior aos gastos públicos estaduais. Os gastos em C&T realizados no estado, pelas indústrias privadas, compõem a grande parte dos dispêndios catarinenses ao contrario do padrão observado para o conjunto do país, no qual a preponderância dos dispêndios em C&T é realizada pelo setor governamental.

As indústrias responsáveis pelos maiores gastos em C&T no estado de Santa Catarina, são as “indústrias de baixa intensidade tecnológica” e as “indústrias de média-alta intensidade tecnológica” seguidas pelas “indústrias de média-baixa intensidade tecnológica” e “indústrias de alta intensidade tecnológica”. Dentro destas, os setores que mais se destacam pelos seus dispêndios em C&T, são: a fabricação de máquinas e equipamentos, fabricação de produtos alimentícios, fabricação de produtos têxteis e confecções de artigos do vestuário, que juntos representam mais de 60% do total de dispêndios em C&T na indústria de transformação catarinense.

Entretanto, notam-se algumas diferenças na forma pela qual são realizados estes dispêndios em C&T, entre as indústrias e setores catarinenses. Deste modo, enquanto nas indústrias de maior intensidade tecnológica os gastos são principalmente em pesquisa e desenvolvimento (P&D), nas indústrias de menor intensidade tecnológica a maior parte destes dispêndios são em atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC), sugerindo assim um menor esforço em descobrir inovações que detenham um maior impacto econômicos.

Dado a representatividade das indústrias de menor intensidade tecnológica, os gastos industriais privados acabam sendo caracterizados em Santa Catarina por apresentarem maiores gastos em ACTC do que em P&D situação esta que se difere do país como um todo.

Em relação ao desempenho do pessoal ocupado em P&D nas instituições catarinenses, os indicadores da produção científica evidenciam um número de publicações significativo no estado, sobretudo nas áreas ligadas às ciências da saúde, engenharia e humanas. Todavia, este número expressivo de publicações no estado, bem como nas áreas de engenharia, e principalmente nas áreas das ciências humanas está em grande parte relacionada ao expressivo contingente de pesquisadores dedicados a estas áreas, e não à produtividade dos mesmos. A baixa produtividade dos pesquisadores catarinenses é observada pela reduzida média de publicações por doutores.

Os indicadores de produtividade científica demonstram ainda que a UFSC é a instituição com o maior número de publicação, sendo as áreas de maior destaque aquelas ligadas às engenharia, ciências da saúde e humanas. Neste contexto, cabe mencionar que a produtividade dos pesquisadores com e sem doutorado desta instituição é bem superior a outras instituições.

O desempenho inovativo medido através do número de patentes demonstra que o estado catarinense vem apresentando um expressivo aumento de suas inovações ao longo dos últimos anos, especialmente nas áreas relacionadas à agricultura, ao setor têxtil e vestuário, de alimentos, de móveis e alguns segmentos da eletrometal-mecânica.

Outro aspecto que deve ser ressaltado é o inexpressivo número de patentes requeridos pela maior instituição do estado, a UFSC. Note-se que a UFSC não figura entre os 20 maiores agentes localizados em Santa Catarina que requereram patentes durante a última década. Tal evidência, associada tanto à intensa pesquisa realizada por esta instituição quanto à tendência recente de grandes instituições de ensino e pesquisa (UNICAMP, UFMG e USP) em solicitarem registro de patentes no país, sugere que a UFSC apresenta certas dificuldades na apropriação dos resultados de suas inovações.

As indústrias catarinenses com a maior presença de empresas inovadoras são as “indústrias de baixa intensidade tecnológica” e as “indústrias de média-alta intensidade tecnológica” (que juntas representam mais de 81% do total das empresas inovadoras da indústria de transformação no estado), sendo que nestas os setores que apresentam o maior número de empresas inovadoras, são: a fabricação de máquinas e equipamentos, fabricação de produtos alimentícios, fabricação de produtos têxteis e confecções de artigos do vestuário (que juntos perfazem mais de 51% do total das empresas inovadoras da indústria de transformação no estado).

No entanto, as inovações não apresentam um elevado grau de novidade, sendo caracterizadas por seu caráter incremental (tanto nas inovações de produtos quanto nas de processo) que são novos apenas para a empresa que está introduzindo a inovação, representando mais a competência de imitação da empresa do que de geração de tecnologia. Tal situação é observada praticamente em todos os setores catarinenses, com menor intensidade na fabricação de máquinas e equipamentos e na fabricação de produtos alimentícios, que juntas responde por aproximadamente 52% do total de empresas que catarinense que inovaram para o mercado nacional.

O caráter incremental das inovações na indústria catarinense parece refletir, com raríssimas exceções, uma estratégia imitativa ou dependente adotadas pelas empresas. Três aspectos sugerem a adoção de estratégias desse tipo. O primeiro é a baixa qualificação dos recursos humanos dedicados a P&D na empresa (valor 3). O segundo, se remete ao fato de que os recursos despendidos em ACTC, na maioria dos setores industriais, são maiores do que os despendidos com P&D (valor 3). Isto demonstra que o esforço está dirigido para atividades com um menor “conteúdo” de pesquisa e mais intensivas em práticas como projetos industriais, por exemplo. O terceiro é a pequena importância que as empresas atribuem à contribuição das universidades e institutos de pesquisas para a inovação (valor 1). (Ver tabela abaixo.)

A exceção deste quadro mais geral a respeito da indústria de transformação catarinense, fica por conta das “indústrias de alta intensidade tecnológica”, que apresenta não apenas indicadores de esforços em P&D maiores que as outras indústria, como também atribuíram maior importância a atividade de P&D interno e as universidades e institutos de pesquisa como fonte de informação.

Tabela 59 - Importância das características dos processos de aprendizagem nas empresas catarinenses, segundo a intensidade tecnológica do setor industrial.

| Indicadores | Indústria de alta intensidade tecnológica | Indústria de média-alta intensidade tecnológica | Indústria de média-baixa intensidade tecnológica | Indústria de baixa intensidade tecnológica | Indústria de transformação SC |
|---|---|---|--|--|-------------------------------|
| Esforço de P&D | | | | | |
| Nível de qualificação do pessoal ocupado em P&D (a) | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Dispêndio em P&D (b) | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| Importância da atividade inovativa | | | | | |
| P&D interno (c) | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Aquisição de máquinas e equipamentos (d) | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Importância da fonte de informação para inovação (e) | | | | | |
| Departamento Interno de P&D | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Fornecedores | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Clientes e Consumidores | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Universidades e instituições de pesquisa | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Fonte: PINTEC/IBGE 2003, tabulação especial.

Elaboração: Própria.

A cada indicador foi atribuído um valor de 1 a 5, de acordo com as seguintes intervalos : 0-19: valor 1, de 20 a 39 valor 2, 40 a 59 valor 3, de 60 a 79 valor 4 e de 80 a 100 valor 5.

(a) participação do pessoal ocupado em P&D na firma com nível superior, (b) Participação do gasto em P&D no gasto total de C&T, (c) Grau de importância atribuído ao P&D na firma, (d) Grau de Importância atribuído à atividade de aquisição de máquina e equipamento para a inovação, (e) Grau de importância das fontes de informação discriminadas nas linhas seguintes.

O que parece ser uma estratégia tecnológica imitativa ou dependente adotada por grande parte das empresas catarinenses deve ser compreendido dentro de um contexto no qual a especialização do estado se concentra em grande parte nas indústrias de menor intensidade tecnológica, e nestas não só as oportunidades tecnológicas são menores como o padrão competitivo já está em grande parte estabelecido. Também, as principais características dos processos de aprendizagem, que privilegiam atividades como a aquisição de máquinas e equipamentos e a experiência adquirida nas práticas produtivas típicas do aprender fazendo, são aspectos que não estimulam necessariamente as empresas a procurarem relações para desenvolvimento de P&D. Neste contexto as atividades de serviço tecnológico que podem ser oferecidas pelo sistema de C&T são as que servem de canal de comunicação entre universidade institutos de pesquisa e empresas.

De maneira geral, essa estrutura industrial, associadas as estratégias tecnológicas e de aprendizagem, não tendem a criar fortes interações de P&D entre o sistema produtivo e o sistema de ciência e tecnologia estadual, fazendo com que o apoio demandado ao sistema de ciência e tecnologia esteja em grande parte relacionado às atividades de desenvolvimento, treinamento, certificação e serviços tecnológicos diversos.

Em decorrência, o desenvolvimento do sistema de ciência e tecnologia, por um lado responde muito mais à lógica interna da produção científica do que das demandas tecnológicas do setor produtivo, sendo que por outro lado a qualificação mais detalhada destas relações segundo a intensidade tecnológica do setor e do tamanho das empresas, sugere também que há espaços para interações mais intensas entre os agentes do sistema de C&T e do setor produtivo (como observado na indústria de alta intensidade tecnológica e nas empresas de grande porte).

BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, E. **Patentes de invenção de residentes no Brasil (1980-1995):** uma investigação sobre o papel dos direitos de propriedade intelectual na construção de um sistema nacional de inovação (Tese de Doutorado). Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, 1998.

ALBUQUERQUE, E. M. (coord.). **Atividades de Patenteamento no Brasil e no Exterior.** In: LANDY, F., R. (coord.). Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004. São Paulo: FAPESP, 2005.

ARCHIBUGI, D.; MICHIE, J. **Technological globalization or national systems of innovation.** Futures, v.29, n.2, 1997.

Asheim, B.T. and Coenen, L. **Knowledge bases and Regional Innovation Systems: Comparing Nordic Clusters.** Research Policy, Vol. 34, 2005, 1173-1190 p.

BARRO, R.; LEE, J. W. **International data on educational attainment updates and implications.** (NBER Working Paper, 7911).Cambridge, MA, USA, National Bureau of Economic Research, 2000.

BITTENCOURT, P., F. **Dinâmica da inovação e arranjos produtivos locais:** uma análise da distribuição da atividade industrial em Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: PPGE/UFSC, 2006.

BAUMERT, T. e HEIJS, J.. Los determinentes de la capacidad innovadora regional: **una aproximación econométrica al caso espanhol.** Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Documento de Trabajo, nº 33, 2002.

CAMPOS, R. R. et al **O arranjo eletrometal-mecânico da microrregião de Joinville:** a transição para um sistema produtivo local. 2004 (mimeo).

CASSIOLATO, J. E.; GADELHA, C. G.; ALBUQUERQUE, E.; BRITTO, J. **A Relação Universidade e Instituições de Pesquisa com o Setor Industrial:** uma análise de seus condicionantes, Mimeo IE/UFRJ, 1996.

COOKE, P., URANGA, M.G. e EXTREBARRIA, G. **Regional innovation systems: institutional and organisational dimensions.** *Research Policy*, Vol. 26. Dezembro, 1997, p. 475-491.

DOLOREUX, D. e S. PARTO. **Regional Innovation Systems: Current discourse and Unresolved issues.** *Technology in Society*, Vol. 27, Nº 2. Abril, 2005, p. 133-153.

DOLOREUX, D. **What we should know about regional systems of innovation.** *Technology in Society*, Vol. 24, Nº 3. Agosto, 2005, p. 243-263.

DOSI, G. **The Nature of the Innovative Process.** In: DOSI, FREEMAN, NELSON, SILVERBERG e SOETE. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988a. Cap.10.

DOSI, G. **Technological Paradigms and Tecnological Trajetrories.** In: *Research Policy*, 11. North-Holland Publishing Company, 1982.

DOSI, G. **The nature of the innovative process.** In DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG, G., SOETE, L. (ed.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publishers, 1988b p.221-238.

DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial:** a teoria e uma aplicação à industria de semicondutores. Campinas SP: Editora da Unicamp, 2006. Cap. 1 a 5.

DOSI, G.; ORSENIGO, L. (1988). **Coordination and transformation: na overview of structures, behaviours and change in evolutionary enviroments.** In DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG, G., SOETE, L. (ed.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publishers, 1988 p.13-37.

EDQUIST, C. **The system of Innovation Approach and Innovation Policy:** An account of the state of the art. DRUID Conference, Aalborg, June 2001.

EDQUIST, C. e JOHNSON, B. **Institutions and organization in systems of innovation.** In: EDQUIST, C *System of innovations: technologies, institutions and organizations*. London: Printer, 1997. Chapter 2.

FERREIRA, S., P. (coord.). **Recursos humanos disponíveis em ciência e tecnologia.** In: LANDY, F., R. (coord.). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004*. São Paulo, FAPESP, 2005.

FERREIRA, S. P.; VIOTTI, R. B. **Medindo os recursos humanos em ciência e tecnologia no Brasil.** In: VIOTTI, E.B.; MACEDO, M.M. (Org.) *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

FIESC. **Desempenho e perspectiva da industria catarinense:** investimentos industriais 2005-2009: resultados e cenários:2006/2007. Florianópolis: FIESC, 2007.

- FORAY, D; LUNDEVALL, B.A. **The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy**. In: *Employment and growth in the knowledge-based economy*. OECD Documents, 1999.
- FRASNMAN, M. **Information, knowledge, vision and theories of the firm**. In *Industrial and corporate change*. Oxford University Press, v3, n.3, 1994.
- FREEMAN, C. **Technology and economic performance: lessons from Japan**. London: Printer, 1987.
- FREEMAN, C. **The National system of innovation in Historical Perspective**. London: Oxford University Press, 1995.
- FURTADO, A.T. e FREITAS, A. G. **Nacionalismo e Aprendizagem no Programa de Águas Profundas da Petrobrás**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Inovação – FINEP; Volume 3, Número 1, Jan-Jul, 2004.
- GREGOLIN, J.A.R. (coord.). **Análise da Produção Científica a partir dos dados Bibliométricos**. In: LANDY, F., R. (coord. geral). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004*. São Paulo: FAPESP, 2005.
- HEIJS, J. **Sistemas nacionales y regionales de innovación y política tecnológica: Uma aproximación teórica**. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Documento de trabajo, nº 24. Octubre de 2001.
- INEP. **Educação Superior Brasileira: 1991-2004** - Santa Catarina. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006.
- KUBECZKO, K., RAMETSTEINER, E. e GEHARD, W. **The role os sectoral an regional innovation supporting innovations in forestry**. *Forest Policy and Economics*, Vol. 8, 2006, p.704-715.
- LALL, S. **A mudança técnica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios**. In: KIM, L., NELSON, R. (orgs). *Tecnologia, aprendizado e inovação*. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2005.
- LEMOS, C. **Inovação na Era do Conhecimento** In: LASTRES, H. M.M; CASSIOLATO, J.E.; ARROTO, A; *Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ/Contraponto, 2005. cap. 5.
- LUNDEVALL, B-Å et al. **National systems of production, innovation and competence-building**. In: Nelson and Winter DRUID Summer Conference. Denmark, June, 2001.
- LUNDEVALL, B-Å. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter Publishers, 1992. (Introdução).
- MALERBA, F. ORSENIGO, L (1997). **Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities**. *Industrial and corporate change*. Vol. 6, p. 83-117.

MALERBA, F. Sectoral of innovation and production. **Research Policy**, Vol. 31, 2002, p. 247-264.

MORGAN, K. **The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal.** Journal of the Regional Studies Association, Vol. 31, nº 5, 1997, p. 491-503.

MUGNAINI, R., JANNUZZI, P. e QUONIAM L. **Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira:** uma análise a partir da base de Pascal. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 33, Nº 2, p. 123-131, 2004.

NAVARRO, M. **Los Sistemas Nacionales de Innovacion:** Uma Resion de la Litetatura. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Documento de trabajo, nº 26. Octubre de 2001.

NELSON, R. **National innovation systems: a comparative analysis.** Oxford: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R.R, ROSEMBERG,N. **Technical Innovation and National System.** In: NELSON, R.R. National innovation system: a comparative analysis. Oxford University Press, 1993.

NELSON. R.R e WINTER, S.G. **An evolutionary theory of economic change.** Cambridge: Harvard Univ. Press, 1982. Cap.1 e 5

NELSON, R.R. **As fontes do crescimento econômico.** Campinas SP: Editora da Unicamp, 2006. Cap. 1 a 5.

NELSON, R.R, **The co-evolution of technology, industrial structure and supporting institutions.** In: Industrial and corporate change. Oxford University Press, v.3, n.1, 1994.

OCDE. **Techology diffusion.** chapter 2, In: Technology and the economy - the key relationships. OCDE 1992, p. 47-65

OCDE. **The measurement of scientific and technological activities:** manual on the measurement of human resources devoted to S&T, "Canberra Manual". Paris: OCDE, 1995.

OCDE. **Proposed standard practice for surveys on research and experimental development,** "Frascati Manual". Paris: OECD, 2002.

PAVITT, K. **Sectorial patterns of technical change:** towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v.13, p. 343-373, 1984.

ROSEMBERG, N. **Inside the Black Box: Technology and Economics.** In: ROSEMBERG, N. On technological expectation. Cambridge University Press, 1982, cap. 5

ROSEMBERG, N. **Path-Dependence aspects of technological change.** In: Exploring the black box: technology, economics and history. Great Britain: Cambridge University Press, 1994

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SENKER, J. **Tacit knowledge and models of innovation**. In: *Industrial corporate change*. Oxford University Press, v.4, n.2, 1995.

STALLIVIERI, F. **Dinâmica Econômica e a inserção de micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais**: o caso da eletro-metal-mecânica na microrregião de Joinville/SC. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: PPGE/UFSC, 2004.

UNESCO. **Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities**. Paris: UNESCO, 1984.

Vargas, M. **A dimensão local do aprendizado e da inovação**. Parte I – referencial teórico. In: *Proximidade territorial, aprendizado e inovação: um estudo sobre a dimensão local dos processos de capacitação inovativa em arranjos e sistemas produtivos no Brasil* Rio de Janeiro: UFRJ (Tese de doutorado em economia), 2002, pág. 9-36.

WHITE, H. D.; McCAIN, K. W. Bibliometrics. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 24, p. 119-186, 1989.

ANEXO

SISTEMA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA – AS ATIVIDADES DOS GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ IDENTIFICAÇÃO DO GRUPO DE PESQUISA:

Entrevistado Nome: _____
 Titulação _____ Função no Grupo _____

Seu grupo de pesquisa foi selecionado para integrar a amostra de uma pesquisa sobre o Sistema de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina para um trabalho de dissertação no mestrado de Economia da UFSC. Consideram-se os grupos de pesquisa cadastrados no diretório do CNPq como unidades de pesquisa das instituições que fazem parte do sistema de ciência e tecnologia, e portanto como um dos principais espaços de geração e transferência de conhecimento e tecnologia. Esse questionário procura captar quais as atividades de pesquisa do grupo e como o grupo as realiza. O período de referência para as respostas são os últimos 3 anos e podem também estar referidas aos mais recentes e importantes trabalhos de pesquisa já realizado pelo grupo segundo sua própria avaliação. Agradecemos sua colaboração.

Nathan Gunther , mestrando e Renato R.Campos orientador, Professor Depto. de Economia /UFSC

Denominação do Grupo: _____
 Localização: _____
 Instituição à qual é vinculado: _____
 Ano de fundação: _____

Grande área do conhecimento na qual predomina as ações do grupo:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ciências Agrárias | <input type="checkbox"/> Ciências Biológicas |
| <input type="checkbox"/> Ciências da Saúde | <input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra |
| <input type="checkbox"/> Ciências Humanas | <input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas |
| <input type="checkbox"/> Engenharias | <input type="checkbox"/> Lingüística, Letras e Artes |

Número de pesquisadores e seu maior grau de titulação:

Nº de Doutores: _____ Nº de Mestres: _____ Nº de Graduados _____ Total: _____

A) Sobre as atividades de P&D do grupo

Pesquisa básica pode ser definida como um trabalho experimental ou teórico empreendido principalmente para adquirir novo conhecimento das fundações, fenômenos e fatos observáveis, sem qualquer aplicação particular ou uso imediato.

Pesquisa aplicada é entendida como uma investigação original ,empreendida dentro de um plano a ordem para adquirir novos conhecimentos. Entretanto, tal pesquisa é dirigida principalmente para um objetivo ou prática específica.

Desenvolvimento experimental pode ser entendido com um trabalho sistemático, que utiliza conhecimento adquirido pela pesquisa e experiência prática que são dirigidos a produzir materiais novos, produtos e dispositivos; para processos novos instalando, sistemas e serviços; ou para melhorar substancialmente os produtos já fabricados e instalados.

Manual Frascatti 2002

1. Identifique o tipo de pesquisa que o grupo realiza?

| Tipo de atividade de P&D | Não realiza | Realiza eventualmente | Realiza frequentemente | Realiza exclusivamente |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Pesquisa Básica | () | () | () | () |
| Pesquisa Aplicada | () | () | () | () |
| Pesquisa Experimental | () | () | () | () |

2. Quais destas atividades o grupo de pesquisa realizou frequentemente, no s últimos três anos?

Tipo de atividade de P&D

- () Estudos voltados a formulação e teste, de hipóteses, teorias e leis
- () Estudos científicos para uso imediato dos resultados
- () Estudos científicos na área das ciências humanas e sociais aplicadas para uso imediato dos resultados
- () Desenvolvimento de novos produtos
- () Aperfeiçoamento de produtos já existentes
- () Desenvolvimento de novos processos
- () Aperfeiçoamento de processos já existentes
- () Engenharia reversa
- () Prospecção tecnológica
- () Assistência técnica
- () Certificações, selos e outros
- () Ensaio e testes
- () Treinamento de pessoal
- () Serviços

3. Indique os principais objetivos das atividades de pesquisa e desenvolvimento, realizados pelo grupo.

| | |
|-----|--|
| () | Controle e cuidado com o ambiente |
| () | O planejamento e a infra-estrutura física catarinense e brasileira |
| () | Melhoramento da saúde humana |
| () | O melhor aproveitamento da geração, distribuição e utilização da energia |
| () | Produção e tecnologia agrícola |
| () | Produção e tecnologia industrial |
| () | Produção e tecnologia no setor de serviços |
| () | Relação e estrutura social |
| () | Pesquisa não orientada |
| () | Outras pesquisas civil |
| () | Outros, especificar: _____ |

4. Que áreas de conhecimento estão envolvidas nas atividades de P&D que o grupo realiza?

Ciências Exatas e da terra

- | | | |
|---------------------------------------|--|---|
| <input type="checkbox"/> Matemática | <input type="checkbox"/> Probab. e estatística | <input type="checkbox"/> C. da Computação |
| <input type="checkbox"/> Física | <input type="checkbox"/> Química | <input type="checkbox"/> Geociências |
| <input type="checkbox"/> Oceanografia | | |

Ciências Biológicas

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Genética | <input type="checkbox"/> Botânica | <input type="checkbox"/> Parasitologia |
| <input type="checkbox"/> Ecologia | <input type="checkbox"/> Morfologia | <input type="checkbox"/> Zoologia |
| <input type="checkbox"/> Fisiologia | <input type="checkbox"/> Bioquímica | <input type="checkbox"/> Biofísica |
| <input type="checkbox"/> Farmacologia | <input type="checkbox"/> Imunologia | <input type="checkbox"/> Microbiologia |

Engenharias

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eng. Mecânica | <input type="checkbox"/> Eng. Química | <input type="checkbox"/> Eng. de Mat. e Metalurgia |
| <input type="checkbox"/> Eng. Elétrica | <input type="checkbox"/> Engenharia Civil | <input type="checkbox"/> Eng. de Produção |
| <input type="checkbox"/> Eng. Sanitária | <input type="checkbox"/> Eng. Biomédica | <input type="checkbox"/> Eng. Aeroespacial |

Ciências da Saúde

- | | | |
|--|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Odontologia | <input type="checkbox"/> Farmácia | <input type="checkbox"/> Enfermagem |
| <input type="checkbox"/> Nutrição | <input type="checkbox"/> Saúde Coletiva | <input type="checkbox"/> Medicina |
| <input type="checkbox"/> Educação Física | <input type="checkbox"/> Fisioterap. e terapia ocupaci. | |

Ciências Agrárias

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Agronomia | <input type="checkbox"/> Eng. Agrícola | <input type="checkbox"/> Ciência e tecno. de alimento |
| <input type="checkbox"/> Medicina Veterinária | <input type="checkbox"/> Zootecnia | <input type="checkbox"/> Recur. Florestais e Eng. Florestal |
| <input type="checkbox"/> Recur. Pesqueiros e Eng. da pesca | | |

Ciências Sociais Aplicadas

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Administração | <input type="checkbox"/> Economia | <input type="checkbox"/> Direito |
| <input type="checkbox"/> Arquit. E Urbanismo | <input type="checkbox"/> Planej. Urb. e Regional | <input type="checkbox"/> Demografia |
| <input type="checkbox"/> C. da Informação | <input type="checkbox"/> Comunicação | <input type="checkbox"/> Serviço Social |
| <input type="checkbox"/> Desenho Industrial | <input type="checkbox"/> Turismo | |

Ciências Humanas

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Antropologia | <input type="checkbox"/> Sociologia | <input type="checkbox"/> Arqueologia |
| <input type="checkbox"/> História | <input type="checkbox"/> Geografia | <input type="checkbox"/> Psicologia |
| <input type="checkbox"/> Educação | <input type="checkbox"/> C. Política | <input type="checkbox"/> Filosofia |

Linguísticas, letras artes

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Linguística | <input type="checkbox"/> Letras | <input type="checkbox"/> Artes |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|

| |
|--|
| B) Sobre a forma de realização de P&D |
|--|

5. O grupo manteve relações com outras universidades, instituições e grupos de pesquisa para o desenvolvimento de suas capacitações científicas e tecnológicas e realização de suas atividades de pesquisa?

| Tipos de relações | Sim | Não | Grau de Importância | | | |
|---|-----|-----|---------------------|-------|-------|----------------|
| | | | Alto | Médio | Baixo | Sem Relevância |
| Relações através de contatos pessoais | | | | | | |
| Contatos informais entre especialistas em fóruns e congressos | () | () | () | () | () | () |
| Participação em cursos regulares de pós-graduação, estágios, e outros | () | () | () | () | () | () |
| Contratação de especialistas externos (inclusive professores visitantes) | () | () | () | () | () | () |
| Outras formas de intercâmbio de pesquisadores | () | () | () | () | () | () |
| Relações formais institucionalizadas | | | | | | |
| Participação em programas de pesquisas científicas (básica) sem considerações de uso imediato | () | () | () | () | () | () |
| Participação em atividades conjunta de pesquisa tecnológica (aplicada) (pré-competitiva) | () | () | () | () | () | () |
| Contratos para a realização conjunta de pesquisa básica e aplicada específica. | () | () | () | () | () | () |
| Contratos para realização conjunta de atividades de pesquisa experimental | () | () | () | () | () | () |
| Contratos para prestação conjunta de serviços | () | () | () | () | () | () |
| Associação às entidades de divulgação científica | () | () | () | () | () | () |

6. Quais os principais parceiros nas relações identificadas na questão anterior, indique sua localização:

Instituições

- Universidades**
 No Estado
 No País
 No Exterior
 Institutos de Pesquisa
 No Estado
 No País
 No Exterior
 Grupos de Pesquisa
 No Estado
 No País
 No Exterior
 Incubadoras
 No Estado
 No País
 No Exterior
 Outros especifique

7. O grupo manteve relações com empresas?

Sim

Não

7.1 Indique o tamanho das empresas com que vem se relacionado nestes últimos três, e a frequência destas relações?

| | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Empresa de Micro Porte | <input type="checkbox"/> Rotineiramente | <input type="checkbox"/> Ocasionalmente |
| <input type="checkbox"/> Empresa de Pequeno Porte | <input type="checkbox"/> Rotineiramente | <input type="checkbox"/> Ocasionalmente |
| <input type="checkbox"/> Empresa de Médio Porte | <input type="checkbox"/> Rotineiramente | <input type="checkbox"/> Ocasionalmente |
| <input type="checkbox"/> Empresa de Grande Porte | <input type="checkbox"/> Rotineiramente | <input type="checkbox"/> Ocasionalmente |

7.2 Se manteve relações com empresas identifique, o motivo pelo qual esta relação foi iniciada:

| | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Devido a busca da empresa para resolução de problemas em projetos já em andamento |
| <input type="checkbox"/> | Devido a decisão da empresa para iniciar um novo projeto de produto ou processo |
| <input type="checkbox"/> | Por iniciativa do grupo oferecendo a empresa sugestões para novos produtos e processos |
| <input type="checkbox"/> | Por iniciativa da empresas, com o intuito de se adequar a determinadas normas de produção (sejam estas ambientais, legais, ou até mesmo normas de qualidades e de selos e certificações) |
| <input type="checkbox"/> | Em resposta as políticas governamentais de estímulo à relação com as empresas |
| <input type="checkbox"/> | Outro:..... |

7.3 Se manteve relações com empresas, qual a finalidade técnica e científica da relação?

| Finalidade | Sim | Não |
|---|-----|-----|
| Desenvolvimento de um novo produto para a empresa | () | () |
| Aperfeiçoamento ou resolução de problemas em produtos já produzidos pela empresa | () | () |
| Desenvolvimento de um novo processo para empresa | () | () |
| Aperfeiçoamento ou resolução de problemas em processo já utilizado pela empresas | () | () |
| Desenvolvimento de um novo software para a empresa | () | () |
| Desenvolvimento de novos design para os produtos fabricados pela empresa | () | () |
| Desenvolvimento e aperfeiçoamento das técnicas administrativas e organizacionais da empresa | () | () |
| Desenvolvimento de projetos de viabilidade econômica e tecnológica | () | () |
| Desenvolvimento e aperfeiçoamentos das técnicas de logística e vendas da empresa | () | () |
| Treinamento e aperfeiçoamento da mão-de-obra da empresas | () | () |
| Testes e ensaios para averiguação da qualidade dos produtos e processos das empresas | () | () |
| Certificações, selos e outros | () | () |

7.4 Das finalidades acima destaque a que considera mais relevante em termos de contribuição do seu grupo para a ciência e o desenvolvimento tecnológico, situando-a em relação à atual fronteira do conhecimento:

7.5 O resultado transferido para a empresa, esta em grande parte associado?

| | |
|-----|---|
| () | Transferência de informações científicas que resultaram das pesquisas do grupo, através de relatórios de pesquisa |
| () | Transferência de resultados obtidos no desenvolvimento de pesquisa experimental, através dos protótipos construídos e outras formas de tecnologia incorporada |
| () | Outras formas e outros conteúdos |

7.5 Identifique os setores produtivos das empresas com o qual o grupo manteve relações?

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Agricultura, pecuária e serviços relacionados | <input type="checkbox"/> | Fabricação de máquinas para escritórios e equipamentos de informática |
| <input type="checkbox"/> | Silvicultura, exploração florestal e serviços relacionados | <input type="checkbox"/> | Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos |
| <input type="checkbox"/> | Pesca, aquicultura e serviços relacionados | <input type="checkbox"/> | Fabricação de matérias eletrônicas e de aparelhos e equipamentos de comunicação |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de produtos alimentícios e bebidas | <input type="checkbox"/> | Fabricação de equipamentos de instrumentação médico hospitalar, instrumentos ópticos e equipamentos de automação. |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de produtos de fumo | <input type="checkbox"/> | Fabricação de outros equipamentos de transporte |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de produtos têxtil e vestuários | <input type="checkbox"/> | Fabricação de móveis |
| <input type="checkbox"/> | Preparação e fabricação de produtos de couro e calçados | <input type="checkbox"/> | Reciclagem |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de produtos químicos – exclusive Fabricação de produtos fármacos | <input type="checkbox"/> | Software |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de produtos fármacos | <input type="checkbox"/> | Construção |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | <input type="checkbox"/> | Comércio Atacadista |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de produtos de madeira | <input type="checkbox"/> | Comércio Varejista |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de artigos de borracha e de material plástico | <input type="checkbox"/> | Transporte |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | <input type="checkbox"/> | Turismo |
| <input type="checkbox"/> | Metalurgia básica | <input type="checkbox"/> | Saúde |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos | <input type="checkbox"/> | Empresas ligadas a produção e distribuição de eletricidade gás e água |
| <input type="checkbox"/> | Fabricação de máquinas e equipamentos | <input type="checkbox"/> | Outros serviços |

8. O grupo se relacionou com alguma instituição para transferência de conhecimentos, efetivação de serviços ou realização de trabalhos científico e tecnológico?

Sim

Não

9. Identifique as características formais das relações que o grupo manteve com as empresas ou órgãos do governo?

| | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Relacionamentos pessoais informais: sem um contrato formal com o grupo de pesquisa, e sim um contato pessoal entre firmas e pesquisadores inseridos no grupo. |
| <input type="checkbox"/> | Relacionamento Pessoais formais: colaboração baseada em relacionamentos pessoais, mas que envolvem algum grau de formalização entre o grupo de pesquisa e a firma envolvida. |
| <input type="checkbox"/> | Relacionamento via mediação de terceiros: relações que se desenvolvem através de instâncias de intermediação. |
| <input type="checkbox"/> | Relacionamentos formais institucionalizados de caráter orientado: relações que envolvem a formalização do arranjo e a definição de objetivos específicos e definidos desde o início. |
| <input type="checkbox"/> | Relacionamentos formais institucionalizados de caráter não-orientado: como no caso anterior, entretanto as relações neste caso baseiam-se em objetivos estratégicos mais amplos muitas vezes orientados para o longo prazo. |
| <input type="checkbox"/> | Relacionamentos baseados em estruturas formais de interação: iniciativas de pesquisa realizadas em conjunto pelo grupo e firmas, através de estruturas criadas com objetivo específico. |

10. O grupo de pesquisa utilizou alguma forma de proteção dos resultados obtidos com suas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), durante os últimos três anos?

- Não.
- Sim, através de contratos formais com empresa e outras instituições
- Sim, através do depósito de patente de invenção
- Sim, através do depósito de patente do modelo de utilidade
- Sim, através dos direitos autorais
- Sim, outros especifique: _____

11. Indique o grau de importância, atribuída aos principais financiadores de projetos e pesquisas realizados pela instituição?

| Instituições | Grau de importância | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Alto | Médio | Baixo | Sem Relevância |
| Governo Federal | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| O CNPq | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| A Finep | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Governo Estadual | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fapesc | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Governo Municipal | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Instituição a qual faz parte | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Empresas Privadas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Recursos advindos das atividades do grupo (licenciamento, cursos, serviços técnicos) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Outros Especificar | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

12. Deseja acrescentar informações ou comentários adicionais sobre as atividades ou características do grupo?
