

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

**Nathan Esaú Gunther – UFSC**

E-mail: nathangunther@yahoo.com.br

**Dr. Renato Ramos Campos – UFSC**

E-mail: recampos@ufsc.com.br

**Liliana Mendes Mugnaini – UNIVALI**

E-mail: Liliana@mugnainiassociados.com.br

### 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 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, o conhecimento e o aprendizado não estão incorporados unicamente nas firmas e nas organizações de ensino e pesquisa, tendo ainda, grande presença nas pessoas 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

### **III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE**

**23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC**

**Artigos Científicos**

**Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)**

---

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 e de difundir novos conhecimentos e tecnologias.

Dentro desta perspectiva, este trabalho 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 artigo foi dividido da seguinte forma: no capítulo 2 serão discutidas as questões metodológicas em relação aos recursos humanos em ciência e tecnologia e ao pessoal ocupado em P&D. Utilizar-se-á para tanto, alguns dos principais procedimentos metodológicos dos manuais de Canberra(OCDE, 1995) e Frascati (OCDE, 2002).

No terceiro e quarto capítulo buscar-se-á mensuração e análise dos recursos humanos ocupados em ciência e tecnologia e em P&D no estado de Santa Catarina. E por fim, no último capítulo, procurar-se-á, através de uma síntese conclusiva, evidenciar as principais características dos recursos humanos em ciência e tecnologia e em P&D.

#### **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 (OCED), 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

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

pesquisa e desenvolvimento, e, portanto, não abrange o conjunto mais amplo das atividades científicas e tecnológicas<sup>1</sup>.

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).

As referências metodológicas propostas por esse manual, se propõe a contabilizar unicamente 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 indivíduos<sup>2</sup> 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

---

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Tais ocupações, segundo o manual podem ser divididas em três tipos, segundo a função destas: pesquisadores, pessoal técnico e outro pessoal de apoio.

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

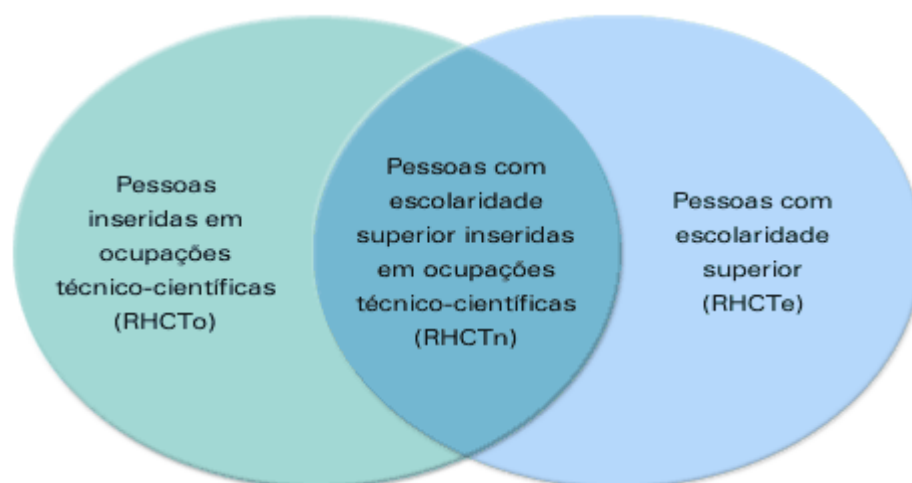
---

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 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,

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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 em Santa Catarina, procura-se, neste trabalho, apresentar nas duas seções seguintes a

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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 IBGE<sup>3</sup>, 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-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)<sup>4</sup>. (Conforme quadro abaixo).

---

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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/](http://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

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

#### Artigos Científicos

#### Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

Quadro 1 - 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 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 (segundo 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), Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) e a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

### 3. Recursos Humanos em ciência e tecnologia em Santa Catarina

---

forma diferentes. Após estas compatibilizações, verificam-se as ocupações que fazem parte dos RHCTo, segundo metodologia proposta pelo manual de Canberra.

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

Ao analisar 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.

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 superior<sup>5</sup>, 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).

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

---

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



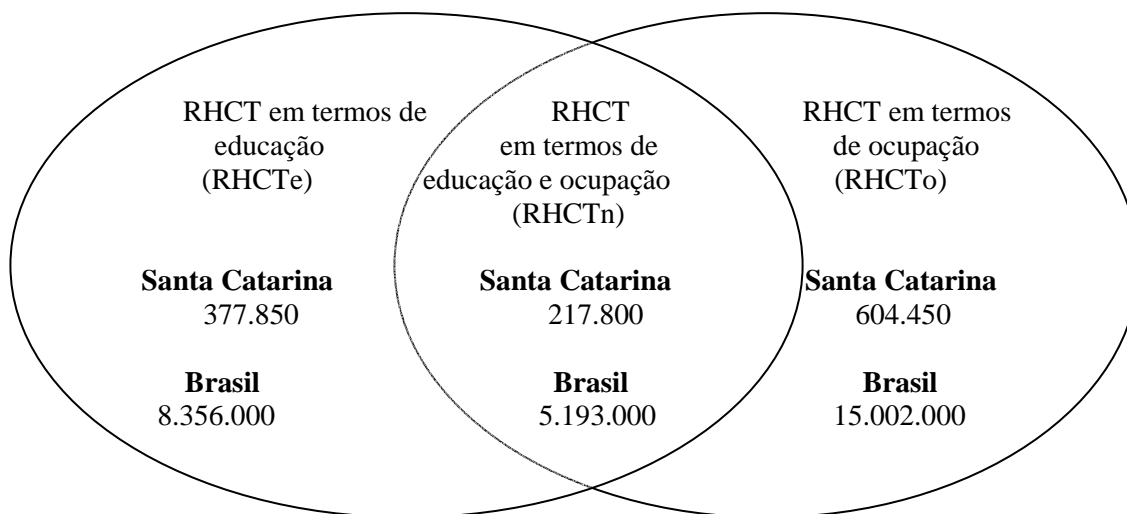
### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---



Fonte: Microdados PNAD/ IBGE 2005.

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 escolaridade<sup>6</sup>. 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.

---

<sup>6</sup> 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.

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

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.

Tabela 01 - 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%
<b>Total</b>	<b>697.950</b>	<b>764.500</b>	<b>9,53%</b>	<b>17.607.000</b>	<b>18.165.000</b>	<b>3,17%</b>

Fonte: Microdados PNAD/IBGE 2003 e 2005.

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.

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

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%.

Tabela 02 - 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.

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.

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

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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.

#### 4. Pessoal ocupado em Pesquisa e Desenvolvimento em Santa Catarina

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 nas universidade e instituições de pesquisa.

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

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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.

#### 4.1. Pessoal ocupado em P&D nas universidades e instituições de pesquisa

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 pesquisa<sup>7</sup> e de ensino superior.

Sob esta perspectiva, observa-se que o número de pessoas pertencentes aos grupos de pesquisa em Santa Catarina e no Brasil<sup>8</sup> 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%.

---

<sup>7</sup> 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).

<sup>8</sup> 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.

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

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).

Tabela 03 - Número de pessoas ocupadas em P&D nos grupos de pesquisa, por categorial profissional e tipo de instituição<sup>9</sup> – Santa Catarina e Brasil em 2000, 2002 e 2004

Tipo de Instituição	Santa Catarina					
	Pesquisador			Estudante de Pós-grad.		
	2000	2002	2004	2000	2002	2004
Inst. de pesquisa	145	105	197	0	14	50
Inst. de pesquisa e ensino	2.010	3.194	4.717	2.194	3.312	5.336
<b>Total</b>	<b>2.155</b>	<b>3.299</b>	<b>4.914</b>	<b>2.194</b>	<b>3.326</b>	<b>5.386</b>

Tipo de Instituição	Brasil					
	Pesquisador			Estudante de Pós-grad.		
	2000	2002	2004	2000	2002	2004
Inst. de pesquisa	5.593	6.875	7.094	1.475	1.253	2.329
Inst. de pesquisa e ensino	74.791	58.953	84.418	67.748	61.814	96.543
<b>Total</b>	<b>80.384</b>	<b>65.828</b>	<b>91.512</b>	<b>69.223</b>	<b>63.067</b>	<b>98.872</b>

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 .

<sup>9</sup> 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).

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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.

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%).

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

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

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 doutorado<sup>10</sup>.

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.

Tabela 04 - 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 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

<sup>10</sup> 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.



### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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.

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%).

Dentre 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 05 - 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

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

#### Artigos Científicos

#### Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

UNOESC	265	57	21,5
Subtotal	3.734	2.096	56,1
Outras instituições	1.180	337	28,6
<b>Total Geral</b>	<b>4.914</b>	<b>2.433</b>	<b>49,5116</b>

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.

#### 4.2. 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.

##### 4.2.1. 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 abordagem<sup>11</sup>, seus dados vêm

---

<sup>11</sup> 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 detém 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.

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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 tecnológica<sup>12</sup>.

Tendo em conta estas limitações, verifica-se que das 2.445 empresas da indústria de transformação que implementaram inovações no estado de Santa Catarina<sup>13</sup>, de acordo com os dados da PINTEC/IBGE, para o ano 2003, empregavam 1.255 (cerca de 44%) pessoas com 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 inovadoras<sup>14</sup>. No entanto, como visto anteriormente, observa-se que os percentuais relacionados à qualificação desta mão-de-obra se apresentam de forma

---

<sup>12</sup> Para se obter um melhor entendimento desta classificação por intensidade tecnológica, ver a metodologia do capítulo número 6.

<sup>13</sup> 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.

<sup>14</sup> 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.

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

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.

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%.

Tabela 06 - 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
<b>Total Santa Catarina</b>	<b>2.445</b>	<b>188</b>	<b>1.067</b>	<b>1.255</b>	<b>1.111</b>	<b>513</b>	<b>2.879</b>	<b>1,18</b>
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
<b>Total Brasil</b>	<b>27621</b>	<b>3.069</b>	<b>18.553</b>	<b>21.621</b>	<b>12.181</b>	<b>4.389</b>	<b>38.191</b>	<b>1,38</b>

Fonte: Tabulação Especial PINTEC/IBGE, 2003.

Elaboração: Própria.

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,

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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 média<sup>15</sup> 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-alta<sup>16</sup> 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.

#### 4.2.2. 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 PINTEC<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup> 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.

<sup>16</sup> 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.

<sup>17</sup> 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

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

Foram considerados, como parte do pessoal ocupado em P&D na indústria catarinense, todos os indivíduos com ocupações nos grupos<sup>18</sup>: 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 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 industrial<sup>19</sup>, 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: 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).

Tabela 07 - 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 <sup>20</sup>	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

trabalham efetivamente em atividades ligadas em P&D, por outro não limita este pessoal, apenas no contingente de empresas industriais e que implementaram inovações.

<sup>18</sup> Segundo a classificação de ocupações adotada pela ISCO (International Standard Classification of Occupations).

<sup>19</sup> 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.

<sup>20</sup> Foram incluídas nesta tabela, apenas as divisões CNAEs com um número total de pesquisadores maior que 60, nos dois anos de referencia (2003 e 2005).

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

#### Artigos Científicos

#### Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

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.

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.

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.

#### 5. Aspectos Conclusivos

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 C&T, 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).

### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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, verificou-se a existência de um contingente significativamente maior nas Universidades do que nas Instituições de Pesquisa.

Observou-se também a forte participação da UFSC em relação ao total do pessoal alocado em P&D fora da indústria no estado catarinense, pois cerca de 43% dos pesquisadores do estado pertencem a esta universidade, principalmente nas áreas ligadas às engenharias e ciências humanas.

A concentração dos recursos humanos em P&D na UFSC (localizada unicamente em Florianópolis) difere da distribuição das atividades produtivas no território catarinense que apresenta uma estrutura produtiva heterogênea e especializada em certas regiões. Tal especificidade pode refletir uma deficiência do sistema catarinense de ciência e tecnologia, nas quais muitas das externalidades advindas da pesquisa e desenvolvimento não são absorvidas pelo setor produtivo.

O 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 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



### III ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE

23, 24 e 25 de abril de 2009 – Blumenau, SC

Artigos Científicos

Área Temática: Economia industrial, tecnologia e inovação (2)

---

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.

Por fim, deve-se evidenciar que o grande número de pessoas envolvidas em atividades de P&D e sem nível superior de escolaridade, limita consideravelmente a possibilidade de transformação dos conhecimentos científicos e tecnológicos presente no ambiente acadêmico em geração de riquezas para o setor industrial.

#### 6. Referências Bibliográficas

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.

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.