

CAMINHOS DA INOVAÇÃO EM MINAS GERAIS: UMA ANÁLISE DE INDICADORES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (C&T)

Humberto E. P. Martins¹
Ana Paula M. Avellar²
Ariane Batista de Castro³

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar indicadores quantitativos de Ciência e Tecnologia (C&T) e elaborar um panorama da distribuição regional da produção científica e tecnológica no Brasil. O foco principal é classificar a posição do Estado de Minas Gerais no panorama brasileiro e para isso, são utilizados dados secundários obtidos em bases de dados de instituições oficiais. Os indicadores analisados são: patentes, produção científica e recursos humanos alocados em atividades de C&T e inovação tecnológica na indústria. De maneira geral, os resultados mostram o Estado de Minas Gerais em conformidade com o quadro nacional, situando-se em uma posição intermediária, mas dentre os Estados com maior participação nos indicadores de C&T do País.

Palavras-Chave: Indicadores, Ciência e Tecnologia (C&T), Minas Gerais.

Área: Economia Mineira

Seção Temática: E1 - Inovação e Desenvolvimento em Minas Gerais

¹ Professor do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia e Doutor pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. hmartins@ufu.br

² Professora e Coordenadora do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia. Doutora pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. anaavellar@ie.ufu.br

³ Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Uberlândia e aluna do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* – Especialização (MBA) em Finanças e Planejamento Empresarial do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia. ariane@prove.ufu.br

INTRODUÇÃO

A consciência de que a chamada Ciência e Tecnologia (C&T) tem valor econômico e social vem crescendo ao longo dos anos no País, abrindo espaço para que a sociedade compreenda que o investimento feito nessa área traz retornos sob a forma de uma população mais bem qualificada, empregos melhor remunerados, geração de divisas e melhor qualidade de vida, contribuindo substancialmente para o desenvolvimento econômico sustentado.

Neste contexto, a produção de conhecimento e a inovação tecnológica tornam-se pontos centrais nas políticas de desenvolvimento de diversos países e esforços feitos nesse setor contribuem substancialmente para o desenvolvimento econômico, sendo que esta importância vem da noção de que o conhecimento é o elemento central da nova estrutura econômica e a inovação tecnológica é o principal veículo da transformação do conhecimento em valor (LANDI, 2005).

A compreensão e a análise dos processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnologias e inovações exigem a formulação de indicadores quantitativos referentes às atividades científicas e tecnológicas que possam oferecer informações consistentes sobre as atividades de C&T, seus determinantes e seus resultados. A avaliação do desempenho científico e tecnológico passou a ser de interesse de instituições governamentais, públicas e privadas ligadas a sistemas de C&T e aos setores industriais.

Tendo o Estado de Minas Gerais como foco principal, nosso trabalho tem como tema as atividades Ciência e Tecnologia (C&T). O objetivo geral é elaborar um panorama da distribuição regional da produção científica e tecnológica no Brasil, situando e classificando a posição do Estado de Minas Gerais no panorama elaborado. O trabalho apóia-se na perspectiva de estudos regionais para compor uma análise baseada em indicadores quantitativos de C&T. No contexto desse objetivo central, o problema fundamental da pesquisa refere-se à dimensão (quantitativa e qualitativa) das atividades de C&T em Minas Gerais no contexto do Brasil.

Uma análise comparativa inter-regional das atividades de Ciência e Tecnologia no Brasil é importante por vários motivos. Em primeiro lugar, este trabalho justifica-se pela importância do papel da infra-estrutura científica e tecnológica para o processo de desenvolvimento econômico na atualidade. Além disso, a bibliografia sobre o tema tem ressaltado a importância da dimensão regional do processo de inovação, o que justifica a busca por indicadores regionais de Ciência & Tecnologia, em escala subnacional (estadual, por exemplo).

O tema adquire mais relevância quando é levado em consideração que o Brasil é um país extremamente heterogêneo e marcado por desigualdades regionais. Dessa forma, torna-se necessário que nas questões econômicas sejam observadas as diferenças regionais, para uma melhor compreensão da realidade do País. Em especial, as atividades de C&T são um componente importante das desigualdades regionais, de maneira que seu estudo pode contribuir para a formulação de políticas que busquem a redução dessas desigualdades.

Assim, a seção 1 discute as fontes dos Indicadores de Ciência e Tecnologia (C&T) no Brasil, bem como apresenta a metodologia do trabalho enquanto a seção 2 discute os resultados dos indicadores selecionados de C&T para Minas Gerais no contexto do Brasil.

1. INDICADORES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (C&T) EM MINAS GERAIS: FONTES E CAMINHOS METODOLÓGICOS

1.1 Fontes para Pesquisa de Indicadores de C&T no Brasil

No Brasil, o papel de orientar esforços na construção de indicadores vem sendo exercido, principalmente, pelo MCT. De acordo com o MCT:

Um abrangente sistema de informação em C&T pode se constituir em ferramenta fundamental para avaliar as potencialidades da base científica e tecnológica dos países, monitorarem as oportunidades em diferentes áreas e identificar atividades e projetos mais

promissores para o futuro, auxiliando as decisões estratégicas dos gestores da política científica e tecnológica (MCT, 2004a).

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), foi a instituição que primeiro realizou esforços para gerar indicadores de C&T para o País. A partir dos anos 80, o CNPq iniciou a coleta e a publicação de informações sobre os recursos do Governo Federal aplicados em C&T, seguindo as primeiras recomendações do Manual Frascati da OCDE, para os gastos em P&D, e as sugestões da UNESCO, para as atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC). Uma década depois, os mesmos procedimentos passaram a ser utilizados na maioria dos estados brasileiros, permitindo a obtenção de um quadro abrangente dos recursos públicos aplicados em C&T.

Merece menção outras iniciativas de construção de indicadores de C&T não relacionados com os insumos financeiros aplicados na área, como são os casos do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), no campo da produção científica, e da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Ministério da Educação, no campo do ensino superior.

A partir de 1999, o MCT assumiu a responsabilidade pela organização e a divulgação das informações de C&T do País, de forma centralizada. Para tanto, conta com a colaboração de inúmeras instituições públicas, no âmbito federal e estadual, e de organizações privadas que produzem informações de interesse para a construção de indicadores de C&T e para o desenvolvimento de estudos sobre o tema.

Inicialmente, o levantamento e divulgação dos indicadores concentravam-se no que passou a se denominar indicadores de insumo, isto é, no dimensionamento dos recursos financeiros e humanos investidos em ciência e tecnologia. A mensuração se limitava à identificação dos recursos aplicados à pesquisa, o que permitiu a construção do chamado "Dispêndio Interno em P&D", e aos recursos humanos - e sua capacitação - dedicados a tais atividades. Não por acaso são os indicadores de insumo que possuem séries mais longas e mais detalhadas, seja no Brasil, seja nos demais países (MCT, 2004a).

Mais recentemente, foram desenvolvidos os chamados indicadores de resultados, de início, limitados à produção científica e, posteriormente, incorporando a produção de patentes e a transferência de tecnologia entre países (Balanço Tecnológico). São ainda incipientes as tentativas de elaboração de indicadores de impacto, isto é, formas de mensurar como determinado resultado científico ou tecnológico afeta as várias dimensões das condições de existência dos indivíduos, seja no próprio campo científico e tecnológico, seja na dimensão econômica, seja na dimensão social. A rigor, os indicadores de impacto nas dimensões científica e tecnológica são os atualmente mais desenvolvidos, em especial aqueles construídos no campo da bibliometria. Nas demais dimensões eles ainda estão pouco desenvolvidos, freqüentemente centrados em estudos de caso e, sobretudo os mais abrangentes, têm sido objeto de discussão entre os especialistas, muitos dos quais são bastante céticos quanto à possibilidade de criá-los (MCT, 2004a).

Outro esforço importante que vem sendo realizado na formação de um conjunto de informações sobre C&T é a realização da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC). A PINTEC foi levada a campo pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que contou com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do MCT. A construção de indicadores setoriais, nacionais e regionais, das atividades de inovação tecnológica nas empresas industriais brasileiras. Os primeiros resultados foram divulgados na PINTEC (2000), com informações relativas aos anos do triênio 1998-2000. A PINTEC (2003) dá continuidade à pesquisa, focalizando os anos do triênio 2001-2003.

A publicação da PINTEC apresenta os resultados estimados para o universo de empresas industriais que ocupam dez ou mais pessoas, segundo as atividades das indústrias extrativas e de transformação (de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE), no detalhamento geográfico Brasil. Tendo como referência conceitual e metodológica o Manual de Oslo publicado pela OCDE, os dados da PINTEC concentram-se na inovação tecnológica de produtos (bens ou serviços) e processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados.

Diversas fundações estaduais de amparo à pesquisa (FAP's) têm, atualmente, realizado esforços na elaboração de indicadores de C&T para seus respectivos Estados e contribuindo para a formação de um banco de dados com informações significativas das atividades de C&T. Podemos citar como exemplo, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que, por meio de publicações, apresenta e comenta indicadores de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), relativos ao Estado de São Paulo, situando-os no panorama nacional. Também existe a iniciativa por parte do CNPq, em realizar censos sobre os grupos de pesquisa cadastrados em seu diretório e da Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTE), que desenvolve o programa "Gestão C&T". O programa "Gestão C&T" também conta com o apoio da FINEP e tem divulgado indicadores sobre os sistemas estaduais de C&T.

São estas referências que utilizamos para a coleta e sistematização de dados neste trabalho: os dados regionalizados da PINTEC (2000 e 2003), os Indicadores Estaduais de C&T (BRASIL, 2002) e os dados presentes em trabalhos empíricos sobre o tema e publicações das FAP's.

1.2 Para Conhecer os Caminhos da Inovação em Minas Gerais: Considerações Metodológicas

Em trabalho anterior, Martins et al. (2006) analisaram as atividades de C&T em Minas Gerais com o objetivo de avaliar a interação das dimensões científica e tecnológica no Estado. A caracterização do ambiente de apoio à inovação em Minas Gerais, a análise dos indicadores de C&T, bem como o exame das informações sobre inovação permitiram, em conjunto, identificar Minas Gerais como um Estado situado em conformidade com o quadro nacional, reproduzindo, em grande medida, características do Brasil. Os resultados reforçaram conclusões de trabalhos anteriores, comentados, então, na revisão bibliográfica. Identificou-se, em Minas Gerais, uma situação de baixa interação entre as chamadas dimensões científica e tecnológica, ainda que algumas exceções a esse quadro tenham sido apontadas.

No presente trabalho, mais do que atualizar esses dados e informações, propõe-se uma outra metodologia, que avance no sentido de avaliar os vários caminhos que a inovação tem percorrido no Estado, desde o estabelecimento de grupos de pesquisa e publicações científicas até as aplicações industriais e o patenteamento. Longe de estabelecer uma seqüência ou trajetória linear, pretende-se retratar esses diversos elementos em seus momentos e características próprias, com base na análise conjunta de diversos indicadores secundários. Dessa maneira, em vez de avaliar a interação entre as dimensões Ciência e Tecnologia, identificada como baixa no trabalho anterior, busca-se caracterizar, com base em indicadores recentes, várias atividades ligadas ao processo de inovação.

Assim, o trabalho examina as seguintes atividades em Minas Gerais:

- a) Produção Científica;
- b) Educação e Recursos Humanos Alocados em C&T;
- c) Inovação Tecnológica na Indústria;
- d) Patentes.

O período focalizado será o período recente, sobretudo pós-2000, e os dados coletados estão discriminados por Unidades da Federação (UF) e Grandes Regiões Geográficas de acordo com a divisão geopolítica definida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Este recorte espacial foi escolhido por estar de acordo com os objetivos propostos nesse trabalho e com a forma em que os dados são divulgados.

Como fontes de dados secundários serão utilizadas: Estatísticas de patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI); Estatísticas de artigos científicos indexados no *Institute for Scientific Information* (ISI); Dados e informações referentes ao Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq); Informações disponíveis no Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Informações disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sobretudo referentes à Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC 2000, 2003 e 2005). Em geral, os indicadores são apresentados, primeiramente, destacando sua importância e significado, e, em seguida expondo seus valores recentes para Minas Gerais.

2. CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE C&T COM BASE EM INDICADORES RECENTES

2.1 Produção Científica

As estatísticas de publicação de artigos científicos não apenas revelam o padrão de publicações científicas, mas podem ser utilizados diretamente como uma *Proxy* de capacitação científica de um País. Considerando a importância da indexação no processo de disseminação da informação na sociedade contemporânea, as bases de dados configuram-se como essenciais nesse processo. Dentre elas, a do *Institute for Scientific Information* (ISI⁴), a mais abrangente base de dados de informações científicas do mundo. Diante dessa importância utilizaremos como fonte de informações sobre os indicadores bibliométricos, dados do ISI, disponibilizados, em publicação, pela FAPESP, do *Science Citation Index Expanded* (que exclui revistas da área de humanas e de artes) e dados de produção científica no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq, por unidades da federação selecionadas e regiões.

A opção pela base de dados do ISI se deve ao seu nível de cobertura e ao seu recorrente uso em nível internacional. Na condição de empresa e editora de bases de dados, o ISI busca suprir as demandas informacionais da comunidade científica nos diferentes campos do saber, mantendo a mais abrangente base de dados bibliográfica e multidisciplinar de informações científicas do mundo (ISI, 2008a). No entanto, é importante rever a situação dos países do Terceiro Mundo e, mais especificamente, do Brasil. A base de dados ISI cobre cerca de 20 mil publicações, entre periódicos, livros e anais de congressos em ciências puras, ciências sociais, artes e humanidades, das quais cerca de oito mil são revistas técnico-científicas, como assevera Testa (1998). No entanto, os dados do ISI constituem uma base mais limitada do que o conjunto da produção científica do Brasil disponibilizado pelo CNPq, pois não estão incluídos artigos publicados em revistas brasileiras não indexadas ao SCIE/ISI.

De acordo com a tabela 1 no total de publicações científicas indexadas na base SCIE, a participação brasileira cresceu de 1,1% (10.279 artigos), em 1998, para 1,5% (15.846 artigos), em 2002. Esse crescimento de 54,2%, no período, foi bem superior ao crescimento observado da produção mundial indexada nessa base (8,7%). Observamos também que a produção científica é concentrada na Região Sudeste, demonstrando a soberania dessa região em relação às demais regiões do País, o que permite verificar que o Estado de Minas Gerais tem uma posição de destaque com 9,5% de contribuição no período num total de 76,7% da região Sudeste, ocupando assim a terceira posição tendo a frente os Estados do Rio de Janeiro e, a incontestável primeira posição, de São Paulo. A participação predominante por parte dos Estados da região Sudeste e Sul, no que se refere à produção científica, reflete o caráter concentrado das atividades científicas caracterizadas em Albuquerque et al. (2002).

⁴ Artigos indexados na base SCIE/ISI no período 1998/2002.

Tabela 1 - Publicações brasileiras indexadas no ISI (base SCIE), por regiões e Estados selecionados (1998-2002)

Área geográfica		N.º de publicações indexadas						Período 1998-2002	
Região	Estado	1998	1999	2000	2001	2002	Total	Contribuição* (%)	
Sudeste		7.937	8.930	9.781	10.605	12.216	49.469	76,7	
	SP	5.235	6.009	6.552	7.165	8.538	33.499	52,0	
	RJ	2.024	2.194	2.509	2.685	2.858	12.270	19,0	
	MG	1.044	1.182	1.181	1.323	1.408	6.138	9,5	
Sul		1.465	1.739	1.870	2.180	2.508	9.762	15,1	
	RS	734	899	933	1.164	1.337	5.067	7,9	
	PR	472	561	630	709	789	3.161	4,9	
	SC	302	346	372	387	476	1.883	2,9	
Nordeste		850	994	1.050	1.181	1.405	5.480	8,5	
	PE	269	300	330	351	417	1.667	2,6	
	BA	172	197	206	274	314	1.163	1,8	
	CE	202	210	216	229	273	1.130	1,8	
	PB	98	125	145	147	208	723	1,1	
Centro-Oeste		412	505	561	564	654	2.696	4,2	
	DF	266	335	348	360	416	1.725	2,7	
	GO	87	99	123	127	125	561	0,9	
Norte		220	256	284	257	340	1.357	2,1	
	PA	114	123	151	126	166	680	1,1	
	AM	96	115	112	103	142	568	0,9	
BRASIL	Total	10.279	11.717	12.930	13.703	15.846	64.475	100,0	

Fonte: FAPESP (2004), que utilizou dados do ISI (SCIE) via *web of science*.

O fenômeno da concentração da produção científica não é exclusivamente brasileiro. Ele é encontrado inclusive em países desenvolvidos como nos EUA, por exemplo. Nos EUA cerca de 40% da produção científica indexada nas bases do ISI, em 1998, originaram-se em apenas quatro dos cinquenta estados norte-americanos: Califórnia, Nova Iorque, Nova Jersey e Massachusetts (FAPESP, 2004, p. 11).

Na tabela 2 analisamos a produção científica no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq, por unidade da federação selecionada e regiões para o período de 2000 a 2003. Segundo essa tabela pode observar que a região Sudeste em especial o Estado de São Paulo tem o maior número de autores (tanto pesquisadores como estudantes) no total brasileiro com 37.125 autores num universo de 127.886 autores de artigos completos, trabalhos completos publicados em anais de eventos e outros. O Estado de Minas Gerais apresenta dados muito significativos no período de 2000 a 2003, com um total de 6.471 pesquisadores e 4.855 estudantes no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq, com um total de 11.326 autores, ocupando a quarta posição na comparação com os demais Estados brasileiros ficando atrás de São Paulo (37.125 autores) e Rio de Janeiro (16.240 autores).

Como se vê, a produção científica reveste-se da maior importância no conjunto das atividades universitárias, pois é por meio dela que o conhecimento produzido no interior da universidade é difundido e democratizado para a sociedade, sendo esta uma das grandes finalidades do “fazer” universitário, levar até a comunidade informações e/ou alternativas para a solução de seus problemas e para o desenvolvimento integrado e sustentável. Assim, a produção científica é um instrumento de que dispõe a universidade para prestar contas, mostrando os resultados, a pertinência e a relevância de suas ações. É, também, o espelho do desempenho docente e discente, nas atividades indissociáveis de ensino, pesquisa e extensão, traduzindo o esforço institucional de produção própria.

Tabela 2 – Produção científica no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, por unidades da federação selecionadas e regiões (2000-2003)

UF	Total de Autores		Artigos completos publicados em periódicos especializados				Trabalhos completos publicados em anais de eventos				Livros ou Capítulos de livro publicados				Outras publicações bibliográficas				Resumos de trabalhos publicados em:				
	Pesq.	Estud.	Pesq.	Est.	Pesq.	Est.	Pesq.	Est.	Pesq.	Est.	Pesq.	Est.	Pesq.	Est.	Pesq.	Est.	Pesq.	Est.	Pesq.	Est.	Pesq.	Est.	Pesq.
TOTAIS	73.977	53.909	223.304	35.896	132.411	12.109	282.139	63.359	19.689	1.043	84.311	3.518	166.116	9.953	55.461	4.082	618.081	108.514					
Norte	3.075	1.283	6.849	385	3.650	131	7.602	915	574	11	2.598	86	5.721	630	1.156	122	20.107	3.804					
Pará	1.237	669	2.752	206	1.691	53	3.639	626	229	6	1.239	50	2.117	279	483	60	9.440	2.195					
Amazonas	1.105	431	2.218	152	1.461	75	2.433	218	197	5	952	25	2.060	205	490	50	6.765	1.284					
Nordeste	11.220	7.836	29.057	4.334	15.669	956	42.208	8.948	2.519	266	10.197	879	22.122	5.050	5.989	1.260	87.619	29.532					
Bahia	2.973	1.666	7.851	1.078	3.256	187	8.490	1.469	674	77	2.867	225	5.916	1.111	1.753	287	19.497	5.376					
Pernambuco	2.387	1.830	6.679	1.115	3.836	266	9.684	2.469	506	64	2.437	223	4.858	1.571	1.364	289	17.764	5.789					
Ceará	1.722	1.507	4.767	855	3.010	215	5.709	1.208	539	45	1.787	197	3.759	632	711	205	15.228	6.747					
Paraíba	1.387	1.076	3.835	592	1.888	136	8.074	1.785	324	27	1.232	105	2.463	668	574	119	11.752	5.011					
Sudeste	36.655	29.033	122.872	21.215	82.896	8.073	146.565	33.847	10.445	1.152	47.504	4.358	87.454	19.739	35.707	7.883	321.823	113.089					
São Paulo	20.260	16.865	70.577	12.990	50.298	5.458	78.212	19.370	5.410	715	27.567	2.685	50.549	11.644	25.753	5.617	194.820	68.129					
Rio de Janeiro	9.301	6.939	25.531	4.370	21.218	1.750	36.935	8.282	2.998	269	12.270	1.058	20.122	3.863	5.563	1.218	65.191	23.900					
Minas Gerais	6.471	4.855	25.357	3.733	10.577	820	28.927	5.876	1.900	164	7.047	572	15.560	4.093	4.179	1.004	57.827	20.021					
Sul	17.669	13.084	49.340	8.640	22.617	2.583	69.676	17.557	4.656	536	18.428	2.053	37.487	9.456	10.538	2.795	149.894	59.596					
Rio Grande do Sul	7.753	6.927	23.391	4.982	11.366	1.659	31.091	10.338	2.362	341	10.258	1.520	18.188	5.260	5.094	1.391	70.601	34.152					
Paraná	5.969	3.572	17.446	2.197	6.980	518	21.811	3.562	1.298	88	4.975	239	12.087	2.689	4.009	1.034	54.161	16.124					
Santa Catarina	3.947	2.585	8.503	1.461	4.271	406	16.774	3.657	996	107	3.195	294	7.212	1.507	1.435	370	25.132	9.320					
Centro-Oeste	5.358	2.673	15.186	1.322	7.579	366	16.088	2.092	1.495	125	5.584	293	13.332	2.017	2.071	387	38.638	7.772					
Distrito Federal	2.185	1.269	6.062	732	3.948	291	7.360	1.099	761	78	2.997	217	5.906	806	863	151	15.326	3.613					
Goiás	1.459	808	4.630	408	1.865	63	4.469	688	390	30	1.280	45	3.383	778	625	198	10.203	2.463					

Fonte: CNPq - Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, Censo 2002 extraído do site do MCT – Indicadores Estaduais de C&T consolidados.

2.2 Educação e Recursos Humanos Alocados em C&T

Recursos humanos com alta qualificação constituem um contingente fundamental no desenvolvimento econômico e social. Sua presença permite o acesso e a disseminação à sociedade do patrimônio cultural nacional e internacional e é decisiva para o desenvolvimento e a difusão de novos produtos e processos. Nesse sentido, compõem o elo que conecta as demandas e necessidades sociais aos novos métodos de produzir, difundindo-os, desenvolvendo-os e adaptando-os às condições locais de forma permanente (FAPESP, 2004).

A despeito dessa importância, poucos temas no âmbito dos indicadores de C&T, provocam tantas discussões como o dos recursos humanos em C&T (RHCT). Estes, juntamente com os relativos aos dispêndios públicos e privados no setor, compõem o núcleo central dessa família de indicadores e, para muitos especialistas, são os mais apropriados para mensurar atividades de C&T.

Em nossa análise, os indicadores referentes à educação e ao sistema educacional possuem a sua relevância baseada na importância que estes ocupam na formação de recursos humanos com capacidade profissional para as atividades produtivas e para as atividades científicas e tecnológicas. Recursos humanos qualificados são essenciais para a geração e difusão de conhecimento e constituem elemento capaz de transformar progressos científicos em avanços tecnológicos e desenvolvimento econômico e social (FERREIRA e VIOTTI, 2003).

De acordo com Silva (2003), o sistema educacional como um todo tende a ser refletido nas universidades. A universidade torna-se o *locus* de análise do sistema educacional, pois,

Uma sociedade mais educada, logo melhor preparada, representa maior demanda para as universidades, ao mesmo tempo em que exige delas melhorias qualitativas nos serviços oferecidos. O resultado desta combinação é um sistema educacional permanentemente ampliado e em evolução, cujos efeitos transbordam para toda sociedade (SILVA, 2003, p. 18).

O espaço onde a universidade está localizada assume importância significativa em decorrência da presença de transbordamentos de conhecimento (*spillovers*), que são uma importante fonte de oportunidades tecnológicas para as empresas próximas e conseqüentemente para o desenvolvimento local. Com certeza, a infra-estrutura de ensino e pesquisa funciona como um forte atrativo para o investimento de empresas, servido inclusive como uma forte determinante da concentração espacial da indústria (DINIZ, 1993).

No Brasil o sistema de ensino superior também apresenta um perfil concentrado no território. Algumas regiões (regiões Sul e Sudeste) possuem um maior potencial de formação de profissionais qualificados, de desenvolvimento científico e provavelmente de geração de oportunidades tecnológicas. Uma das formas de avaliar a intensidade da pesquisa científica é por meio de indicadores de recursos humanos alocados em atividades de C&T.

Para a construção de indicadores de recursos humanos alocados em atividades de C&T optamos por utilizar, como *Proxy*, as estatísticas referentes a Grupos de Pesquisa e pesquisadores. Estas estatísticas podem ser encontradas no endereço eletrônico do Diretório dos Grupos de Pesquisa⁵ do CNPq, que realiza censos periódicos sobre os grupos de pesquisa cadastrados em sua base de dados. O Grupo de Pesquisa pode ser definido como um conjunto de indivíduos organizados de maneira hierárquica em torno de uma ou eventualmente duas lideranças de grupo. O trabalho se organiza em torno de linhas comuns de pesquisa, que em algum grau compartilha instalações e equipamentos (CNPq, 2006). O Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil surge como uma importante base de dados para o contexto dos Indicadores de C&T, disponibilizando ao público um censo da capacidade instalada de pesquisa no País, indicada pelos grupos ativos em cada período.

⁵ Número de grupos de pesquisa cadastrados no diretório do CNPq referentes ao ano de 2004.

Tendo como principal fonte de dados o Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, as informações disponíveis nessa base de dados referem-se: aos recursos humanos participantes nos grupos, às linhas de pesquisa em andamento, às especialidades do conhecimento e setores de atividades envolvidos e à produção científica e tecnológica no biênio imediatamente anterior ao ano da coleta dos dados. Este trabalho utiliza os dados atualizados pelo censo de 2006, realizado por esta instituição. A tabela 3 apresenta a distribuição dos grupos de pesquisa segundo a UF no período de 2000-2006. Observamos uma significativa concentração dos grupos de pesquisa, o que também indica concentração das atividades de pesquisa.

Em 2000, 57,2 % dos grupos de pesquisa brasileiros localizam-se na Região Sudeste. De acordo com o último censo de 2006 realizado pelo CNPq, a porcentagem dos grupos de pesquisa localizados nessa região reduziu para 50,4% em 2006. Uma das explicações para isso foi o significativo crescimento das demais regiões do País em especial a região Sul (23,6% dos grupos) e de Estados como a Bahia, com 4,6% dos grupos de pesquisa.

Tabela 3 – Distribuição dos Grupos de Pesquisa segundo a UF selecionados (2000-2006)

UF	2000		2002		2004		2006	
	Grupos	%	Grupos	%	Grupos	%	Grupos	%
SP	3.645	31,0	4.338	28,6	5.541	28,5	5.678	27,0
RJ	1.922	16,3	2.111	13,9	2.786	14,3	2.772	13,2
RS	1.199	10,2	1.769	11,7	2.072	10,6	2.180	10,4
MG	1.026	8,7	1.257	8,3	1.694	8,7	1.919	9,1
PR	701	6,0	1.070	7,1	1.512	7,8	1.697	8,1
SC	417	3,5	791	5,2	996	5,1	1.078	5,1
BA	330	2,8	473	3,1	728	3,7	972	4,6
PE	509	4,3	579	3,8	602	3,1	674	3,2
DF	334	2,8	332	2,2	477	2,5	436	2,1
CE	253	2,2	331	2,2	423	2,2	427	2,0
PB	224	1,9	318	2,1	329	1,7	372	1,8
AM	95	0,8	210	1,4	289	1,5	333	1,6
PA	176	1,5	245	1,6	286	1,5	329	1,6
GO	163	1,4	199	1,3	266	1,4	298	1,4
Brasil	11.760	-	15.158	-	19.470	-	21.024	-

Fonte: Séries históricas do diretório dos grupos de pesquisa/ CNPq, Censo 2006.

O Estado de Minas Gerais possui uma posição de destaque neste panorama ocupando a quarta posição na comparação com as demais unidades da federação. Em 2000, 8,7% dos grupos de pesquisa localizavam-se em instituições mineiras, e em 2006 segundo o último censo realizado pelo CNPq, 9,1% dos grupos de pesquisa brasileiros estão em Minas Gerais. Os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul possuem uma participação relativa maior com 27,0%, 13,2% e 10,4% respectivamente em 2006. Apesar de pequenas oscilações, e do crescimento da participação de outros Estados principalmente da Bahia, não ocorreram alterações significantes nestes indicadores.

Ao analisarmos o número de pesquisadores, observamos que este condiz com a distribuição dos grupos de pesquisa, como pode ser observado na tabela 4. Em 2000, Minas Gerais apresentava 4.368 pesquisadores (sem dupla contagem) em sua rede de pesquisa, atrás apenas dos Estados de São Paulo (15.129), Rio de Janeiro (7.348) e Rio Grande do Sul (4.968). Com relação ao percentual de pesquisadores com o título de doutor, Minas Gerais possui uma posição de destaque com 9,4%, ocupando a terceira posição no comparativo com as demais unidades da federação. Em 2006 o Estado de Minas Gerais apresentou 8.886 pesquisadores e 6.244 doutores, sendo que o percentual do número de doutores no total do País foi de 9,5%. Assim, a estrutura educacional revela a sua importância em nosso trabalho, por compor o conjunto de instituições responsáveis pela manutenção do fluxo de informações importantes para o desenvolvimento do sistema de inovação.

Tabela 4 - Distribuição dos pesquisadores segundo a UF (2000-2006)

UF	2000			2002			2004			2006		
	C/ dupla contagem	S/ dupla contagem	% Dout.	C/ dupla contagem	S/ dupla contagem	% Dout.	C/ dupla contagem	S/ dupla contagem	% Dout.	C/ dupla contagem	S/ dupla contagem	% Dout.
SP	20.000	15.129	10,187	16.789	12.177	32,4	32.451	22.940	16,95	36.063	26.007	19,899
RJ	9.544	7.348	4,553	7.348	5.206	13,8	15.263	10.537	7,597	17.095	11.914	8,811
MG	6.193	4.368	2,748	5.052	3.518	9,4	10.930	7.183	4,983	13.307	8.886	6,244
RS	6.519	4.968	2,497	6.593	3.414	9,1	12.574	8.574	4,730	14.024	9.560	5,791
PR	4.358	3.415	1,695	4.722	2.435	6,5	9.428	6.723	3,662	11.046	7.871	4,613
SC	2.542	2.105	923	3.165	1.503	4,0	6.170	4.635	2,244	6.990	5.341	2,750
BA	2.113	1.628	740	2.210	1.070	2,8	4.833	3.465	1,803	6.778	4.743	2,564
PE	3.171	2.224	1,143	2.336	1.377	3,7	3.887	2.730	1,812	4.689	3.341	2,307
DF	2.131	1.514	1,048	1.574	1.199	3,2	3.429	2.513	1,729	3.410	2.570	1,805
CE	1.409	1.091	623	1.386	812	2,2	2.765	1.970	1,209	2.855	2.096	1,376
GO	1.308	954	487	1.192	656	1,7	2.171	1.661	969	2.391	1.909	1,227
PB	1.360	1.074	546	1.364	808	2,1	2.137	1.586	1,004	2.365	1.799	1,192
RN	613	559	245	988	548	1,5	1.443	1.208	733	1.932	1.607	949
PA	966	758	339	1.022	543	1,4	1.988	1.397	733	2.368	1.743	943
AM	790	531	270	896	433	1,2	2.134	1.410	652	2.799	1.847	863
MS	807	612	311	796	419	1,1	1.551	1.157	665	2.045	1.502	838
ES	533	438	233	477	306	0,8	909	705	483	1.147	883	621
MT	185	169	78	476	205	0,5	1.093	831	408	1.600	1.176	592
AL	291	233	139	348	228	0,6	663	505	337	1.024	792	473
SE	371	324	129	429	198	0,5	724	504	294	879	626	404
PI	360	285	103	261	158	0,4	634	440	253	762	567	352
MA	671	489	152	496	201	0,5	752	531	258	933	680	337
TO	167	137	30	254	55	0,1	590	440	151	673	519	194
AC	190	153	33	110	43	0,1	169	142	66	335	277	117
RO	192	164	34	99	32	0,1	200	159	78	314	276	107
RR	222	74	0,2	259	190	80	283	210	106
AP	20	20	3	37	7	0	61	55	12	171	145	40
BRASIL	66.804	50.690	29.289	60.642	37.625	100	119.208	84.191	53.90	138.278	98.887	65.515
												100

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq - Censos 2000, 2002, 2004 e 2006. Elaboração própria.

2.3 Inovação Tecnológica na Indústria

Os indicadores de dispêndio constituem a mais tradicional e conhecida referência na mensuração dos esforços empregados em C&T. A contabilização dos dispêndios em atividades científicas e tecnológicas podem ser realizados para os setores público e privado.

A mensuração dos gastos públicos possui grande importância no entendimento do sistema de inovação. Esta importância se deve a uma característica histórica, em que grande parte do esforço nacional em C&T foi realizado por este setor, com contribuição relativamente pequena do setor industrial privado (MCT, 2001).

De acordo com o MCT na seção referente aos Indicadores de Inovação Tecnológica na Indústria (MCT, 2003), em 2000, o País possuía mais de 72.000 empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas, cuja receita líquida de venda global ultrapassou os R\$582 bilhões. Destas empresas, 19.000 implementaram produtos e/ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados investindo, para tanto, R\$22,3 bilhões. Mais de 7.000 empresas realizaram dispêndios em atividades internas de P&D ocupando mais de 20.000 técnicos de nível superior, dentre eles, quase 3.000 com pós-graduação. Em 2003 este quadro sofreu várias alterações devido a evolução da economia e elevação dos investimentos nesse setor. O número de empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas cresceu 17% passando a 84.262. O número de empresas que implementaram inovações cresceu 23%, mostrando uma tendência, confirmada nos dispêndios em atividades internas de P&D que cresceu 36%, e no número de técnicos de nível superior ocupados em atividades de P&D que cresceu 8% (MCT, 2003).

Nesse sentido, o MCT vem se empenhando e aplicando recursos no entendimento e quantificação da atividade industrial voltada para a inovação. A parceria entre o IBGE e a FINEP, do MCT, tornou possível a PINTEC, em 2001 e 2004, com dados referentes aos períodos 1998/2000 e 2001/2003. No ano corrente será feita a coleta dos dados referentes ao período 2004/2005 já que a periodicidade da pesquisa passa a ser bianual e seu espectro de abrangência passa a considerar "serviços" além das "indústrias extrativas" e "indústrias de transformação".

A PINTEC mostra que em 2005, aproximadamente 32.800 empresas fizeram inovação tecnológica em produto ou processo. Deste total, 30.377 são industriais e 2.418 de serviços. De 2003 (último ano em que a pesquisa foi publicada) a 2005, o número de empresa inovadoras na indústria passou de 28.036 para 30.377, um aumento de 8,4%, mas manteve-se constante a participação delas no total das empresas industriais (33,4%). Nas Telecomunicações, 45,9% de suas empresas inovaram e na Informática este percentual foi de 57,6%. Além disso, houve aumento da parcela do faturamento das empresas industriais gasto com inovações: de 2,5% em 2003 para 2,8% em 2005. Segundo a PINTEC 2005, os principais obstáculos para inovação apontados pelos empresários são: os elevados custos, riscos econômicos excessivos e escassez de fontes de financiamento.

A tabela 5 apresenta dados referentes aos investimentos nacionais em C&T no período de 2000 a 2006. De acordo com a tabela 5 observou-se que a tendência dos investimentos brasileiros em C&T ao longo dos anos 2000 a 2006 foi de elevação tanto em termos públicos quanto privados, saindo de um patamar geral de R\$14.350 para R\$31.498 (em milhões), somando as duas esferas (pública e privada), sendo esse um resultado positivo e considerável no âmbito nacional e internacional.

Tabela 5 - Brasil: Investimentos nacionais em C&T⁽¹⁾ (2000-2006)

ANO	PIB (em milhões de R\$ correntes)	Investimentos em C&T (em milhões de R\$ correntes)						Total (Pub. e Emp.)	% em relação ao total			% em relação ao PIB		
		Públicos		Empresariais		Total	Públicos		Empresariais	Total	Públicos	Empresariais	Total	
		Federais	Estaduais	Total	Estatais									Privados
2000	1.179.482	5.795	2.856	8.651	1.183	4.516	5.699	14.350	60,29	39,71	0,73	0,48	1,22	
2001	1.302.136	6.266	3.287	9.553	1.651	5.019	6.670	16.223	58,89	41,11	0,73	0,51	1,25	
2002	1.477.822	6.522	3.473	9.995	2.593	5.548	8.141	18.137	55,11	44,89	0,68	0,55	1,23	
2003	1.699.948	7.393	3.706	11.098	2.960	6.095	9.055	20.153	55,07	44,93	0,65	0,53	1,19	
2004	1.941.498	8.688	3.896	12.584	3.510	6.600	10.110	22.694	55,45	44,55	0,65	0,52	1,17	
2005	2.147.944	9.570	3.982	13.552	3.463	10.217	13.680	27.231	49,76	50,24	0,63	0,64	1,27	
2006	2.322.818	11.477	4.249	15.725	3.487	12.285	15.772	31.498	49,92	50,08	0,68	0,68	1,36	

Fonte (s): PIB - IBGE; Dispendios federais: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi); Dispendios estaduais: Balanços Gerais dos Estados; Dispendios empresariais: PINTEC - IBGE e levantamento realizado pelas empresas estatais federais.

Outro elemento importante no dimensionamento dos gastos em P&D diz respeito aos recursos aplicados em programas de pós-graduação como mostra a tabela 6. Isso se deve a difícil distinção entre os recursos direcionados à pesquisa daqueles direcionados ao ensino, tendo em vista que a realização da pesquisa é condição necessária para a obtenção de títulos de pós-graduação. Assim, a estimativa dos gastos com a pós-graduação corresponde a uma *Proxy* dos dispêndios em P&D nas instituições de ensino superior.

Tabela 6 - Brasil: Investimentos nacionais em P&D (em pós-graduação), por setores, em relação ao total de P&D e ao Produto Interno Bruto (PIB) (2000-2005)

Setores	Valor em milhões de R\$ correntes			% em relação ao total de P&D			% em relação ao PIB		
	2000	2003	2005	2000	2003	2005	2000	2003	2005
Total	11.071,90	15.043,30	20.810,70	100	100	100	0,94	0,88	0,97
Dispêndios públicos	6.495,40	8.826,00	10.325,40	58,66	58,7	49,62	0,55	0,52	0,48
Dispêndios federais	4.007,70	5.802,40	7.085,20	36,2	38,6	34,05	0,34	0,34	0,33
Orçamento	2.484,30	3.643,20	4.469,00	22,44	24,22	21,47	0,21	0,21	0,21
Pós-graduação	1.523,40	2.159,30	2.616,10	13,76	14,35	12,57	0,13	0,13	0,12
Dispêndios estaduais	2.487,70	3.023,60	3.240,20	22,47	20,1	15,57	0,21	0,18	0,15
Orçamento	941,8	925,2	1.320,80	8,51	6,15	6,35	0,08	0,05	0,06
Pós-graduação	1.545,90	2.098,40	1.919,40	13,96	13,95	9,22	0,13	0,12	0,09
Dispêndios empresariais	4.576,60	6.217,30	10.485,40	41,34	41,3	50,38	0,39	0,37	0,49
Empresas privadas e estatais	4.372,30	5.773,50	9.803,00	39,49	38,38	47,11	0,37	0,34	0,46
Outras empresas estatais federais	60,7	122,8	268,7	0,55	0,82	1,29	0,01	0,01	0,01
Pós-graduação	143,6	321	413,6	1,3	2,13	1,99	0,01	0,02	0,02

Fonte (s): PIB - IBGE; Dispêndios federais: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi); Dispêndios empresariais: PINTEC - IBGE (2000, 2003 e 2005) e levantamento realizado pelas empresas estatais federais.

De acordo com a tabela 6, os investimentos nacionais em P&D por setores (dispêndios públicos e empresariais) em 2000 era de R\$11.071,90 e em 2005 foi de R\$20.810,70 (valores em milhões de Reais correntes). A porcentagem desses valores em relação ao PIB foi em 2000 de 0,94% e em 2005 de 0,97%, valor ainda pouco significativo.

Uma das características mais marcantes do Brasil são o baixo volume de recursos aplicados em P&D (como pode ser observado nos dados da tabela 6) e a trajetória instável do gasto público com C&T (dados disponibilizados pela tabela 5). A razão primordial para este fato é que os gastos com C&T não ficaram imunes às dificuldades financeiras e fiscais enfrentadas pelo Estado brasileiro, principalmente após a década de 1980. Em 2000, o Governo Federal investiu R\$ 5.795 milhões em C&T, o equivalente a 0,73 % do PIB naquele ano. Em 2004, o valor investido foi de 8.688 milhões e, relacionado ao PIB daquele ano este valor equivale a 0,65%.

Outra característica relacionada ao dispêndio em P&D é que o Brasil vem contabilizando, há mais de duas décadas, apenas os gastos realizados pelo Setor Público. A justificativa apresentada para este fato é de que, historicamente, grande parte do esforço nacional em C&T se concentrou nesse setor, com contribuição relativamente pequena das empresas privadas. Algumas das razões apontadas para a baixa contribuição em P&D dos setores produtivos privados são: o modelo de desenvolvimento industrial adotado no passado e a reduzida cultura empreendedora (MCT, 2001), mas pode-se destacar também um conjunto de deficiências no sistema de financiamento a atividades de C&T (ALBUQUERQUE e SICSÚ, 2000). Porém, nos dados a partir de 2000 podemos observar (tabela 5) que o esforço nacional em C&T equilibrou-se, crescendo significativamente a contribuição das empresas privadas, que em 2006 atingiu o valor de R\$15.772 (investimentos empresariais: estatais e privados).

Diante desse quadro nacional, cabe uma análise mais cuidadosa do Estado de MG nesse ambiente inovador. A tabela 7 apresenta dados referentes ao dispêndio industrial em P&D apresentados na PINTEC, discriminados por regiões e unidades da federação (UF). Nessa tabela podemos observar o número de empresas que declararam investir em atividades internas de P&D e o respectivo valor agregado gasto por empresas de cada Região e UF's selecionadas.

Tabela 7 - Dispêndio das empresas inovadoras em atividades internas de P&D (2000, 2003 e 2005)

Região e UF	2000 ⁽¹⁾		2003 ⁽¹⁾		2005 ⁽¹⁾	
	Empresas	Valor (R\$ 1000)	Empresas	Valor (R\$ 1000)	Empresas	Valor (R\$ 1000)
Total	7.412	3.741.572	4 941	5.098.811	5.046	7.112.928
Norte	111	181.748	97	211.351	82	250.892
Amazonas	69	174.970	51	205.180	51	243.563
Pará	32	6.728	46	6.170	16	5.163
Nordeste	507	90.431	255	103.712	306	161.385
Ceará	180	26.743	27	13.416	87	37.461
Pernambuco	141	17.409	39	11.301	48	11.990
Bahia	89	42.587	60	60.323	109	102.456
Sudeste	4.493	2.893.158	2.946	4.103.384	3.179	5.768.759
São Paulo	3.373	2.121.359	2.212	3.102.601	2 570	4.112.386
Minas Gerais	568	162.512	410	243.546	344	456.218
Rio de Janeiro	493	577.563	273	716.031	246	1.072.403
Espírito Santo	58	31.723	51	41.206	19	30.411
Sul	2.121	547.086	1.570	661.210	1.399	884.098
Paraná	530	148.261	354	216.009	484	706.400
Santa Catarina	654	150.950	480	162.001	354	310.163
Rio Grande do Sul	937	247.876	736	283.200	561	351.461
Centro-Oeste	180	29.149	73	19.154	79	24.158
Goiás	61	20.691	53	15.133	44	20.617

Fonte: IBGE, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica - PINTEC (2000, 2003 e 2005). Elaboração Própria.

Ao analisar a tabela 7 podemos observar o caráter concentrado das empresas industriais no Brasil, principalmente nas regiões Sul e Sudeste. Como resultado disso, a aplicação dos recursos também passa a ter um caráter concentrado nessas regiões. O indicador do valor despendido em P&D também demonstra essa concentração espacial dos gastos. A exceção observada se refere ao Estado do Amazonas, mas isso pode ser explicado pela existência de um aglomerado industrial de grande importância localizado em Manaus: a Zona Franca de Manaus.

O Estado de Minas Gerais apresenta um dos maiores contingentes de empresas inovadoras e de valor gasto em P&D, o quarto maior do País em 2003. Mas em 2005 manteve-se nessa posição. Uma fonte de recursos em P&D que vêm sendo destacada e reconhecida como de importância crescente no Brasil são os gastos dos governos estaduais. O gasto dos governos estaduais com C&T compreende gastos das Secretarias Estaduais de C&T e Institutos de Pesquisas subordinados; das Fundações de Amparo à Pesquisa ou semelhantes; das Empresas Estaduais de Pesquisa Agropecuária e de demais institutos de pesquisa (MCT, 2004b).

No que se refere à população de empresas inovadoras, o indicador mais simples é obtido por meio da contagem do número de empresas com atividades de inovação. As empresas inovadoras são empresas que afirmam terem implementado algum tipo de inovação, seja de produto ou de processo ou ambos no período em questão. Dados referentes a esta contagem estão disponíveis na PINTEC (2000, 2003 e 2005) e estão apresentados na tabela 8. Por meio das

estatísticas do número de empresas que implementaram inovações podemos obter outro indicador, a taxa de inovação tecnológica, que representa a percentagem do número de empresas inovadoras no total da indústria, do Estado ou do País, ou em um setor industrial específico (OCDE, 1997). Na tabela 8, apresentamos informações sobre a taxa de inovação, também obtidos na PINTEC (2000 e 2003).

Tabela 8 - Total de empresas que implementaram inovações, por regiões e UF's selecionadas (1998-2000 e 2000-2003)

Regiões e UF's	Período	Total empresas	% no total de empresas	Total de empresas inovadoras	% das empresas inovadoras
Norte	1998 - 2000	1.965	2,73	588	2,59
	2001 - 2003	2.498	2,96	872	3,11
Amazonas	1998 - 2000	428	0,59	225	0,99
	2001 - 2003	530	0,63	203	0,72
Pará	1998 - 2000	743	1,03	124	0,55
	2001 - 2003	1.106	1,31	378	1,35
Nordeste	1998 - 2000	6.799	9,44	2.119	9,34
	2001 - 2003	8.194	9,72	2.653	9,46
Bahia	1998 - 2000	1.502	2,09	461	2,03
	2001 - 2003	1.928	2,29	641	2,29
Ceará	1998 - 2000	1.471	2,04	511	2,25
	2001 - 2003	1.785	2,12	603	2,15
Pernambuco	1998 - 2000	1.411	1,96	485	2,14
	2001 - 2003	1.674	1,99	485	1,73
Sudeste	1998 - 2000	41.502	57,64	12.647	55,72
	2001 - 2003	46.922	55,69	14.724	52,52
Minas Gerais	1998 - 2000	8.272	11,49	2.303	10,15
	2001 - 2003	10.028	11,90	3.503	12,49
Rio de Janeiro	1998 - 2000	4.661	6,47	1.212	5,34
	2001 - 2003	5.468	6,49	1.367	4,88
São Paulo	1998 - 2000	26.597	36,94	8.664	38,17
	2001 - 2003	29.650	35,19	9.209	32,85
Sul	1998 - 2000	18.502	25,70	6.349	27,97
	2001 - 2003	22.245	26,40	8.391	29,93
Paraná	1998 - 2000	6.030	8,37	1.890	8,33
	2001 - 2003	7.057	8,38	2.607	9,30
Rio Grande Sul	1998 - 2000	7.204	10,00	2.413	10,63
	2001 - 2003	8.273	9,82	3.304	11,78
Santa Catarina	1998 - 2000	5.268	7,32	2.046	9,01
	2001 - 2003	6.915	8,21	2.480	8,85
Centro-Oeste	1998 - 2000	3.238	4,50	995	4,38
	2001 - 2003	4.403	5,23	1.396	4,98
Goiás	1998 - 2000	1.398	1,94	464	2,04
	2001 - 2003	2.221	2,64	737	2,63
Brasil	1998 - 2000	72.005	100,00	22.698	100,00
	2001 - 2003	84.262	100,00	28.036	100,00

Fonte: IBGE - PINTEC (2000 e 2003). Elaboração própria.

Na tabela 8, é possível observar a concentração da inovação em decorrência da própria concentração da indústria brasileira. Para demonstrar o que queremos dizer vamos analisar o exemplo de alguns Estados. O Estado do Amazonas possuía no período 1998-2000, 0,59% do total de empresas nacionais pesquisadas e 0,99% do total das empresas que implementaram algum tipo de inovação. O Estado do Ceará, naquele mesmo período, possuía 2,12% do total das empresas e 2,15% do total de empresas que implementaram algum tipo de inovação. Ainda no período 1998-2000, o Estado de São Paulo, maior parque industrial do País, possuía 36,94% do total das empresas e 38,17% das empresas inovadoras. Minas Gerais possuía, no período 1998-2000, 11,49% das empresas e 10,15% daquelas que implementaram alguma inovação. No período seguinte 2001-2003, Minas Gerais possuía 11,90% das empresas, mas o número percentual das empresas que

implementaram algum tipo de inovação subiu para 12,49%, sendo o Estado com maior percentual de empresas inovadoras, ficando atrás somente do Estado de São Paulo.

No presente trabalho optamos por analisar os dados da PINTEC 2000 e 2003, mas no ano de 2007 o IBGE divulgou a PINTEC 2005 em que coletou informações de 12.283 empresas industriais e 713 empresas de serviços de alta intensidade tecnológica (telecomunicações, informática e P&D), que pela primeira vez foram investigados pela PINTEC.

A tabela 9 apresenta os valores percentuais do dispêndio dos governos estaduais em C&T gastos em relação às receitas totais dos Estados (exclusive gastos com pós-graduação). Esse pode ser considerado um indicador que se demonstra eficiente por apresentar o dispêndio sem desconsiderar o poder de gasto de cada governo estadual.

Tabela 9 - Relação percentual dos dispêndios dos governos estaduais em C&T em relação a receita⁽¹⁾ total dos Estados selecionados (2000-2004)

Grandes regiões e UF	2000	2001	2002	2003	2004
Total	0,86	0,91	0,79	0,77	0,86
Norte	0,27	0,23	0,19	0,24	0,23
Amazonas	0,29	0,17	0,04	0,27	0,52
Pará	0,24	0,19	0,19	0,2	0,08
Nordeste	0,5	0,65	0,59	0,69	0,66
Bahia	1,13	1,07	1,12	1,2	1,14
Ceará	0,19	0,26	0,39	0,54	0,71
Paraíba	0,33	0,26	0,3	0,33	0,31
Pernambuco	0,64	0,96	0,71	0,74	0,63
Sudeste	1,13	1,17	1,02	0,93	1,07
Minas Gerais	0,46	0,54	0,34	0,26	0,49
Rio de Janeiro	1,18	0,78	0,72	0,56	0,65
São Paulo	1,38	1,61	1,39	1,37	1,53
Sul	0,96	1,11	1,06	0,95	1,05
Paraná	1,53	1,89	2,18	1,76	2,08
Rio Grande do Sul	0,89	0,94	0,44	0,44	0,49
Santa Catarina	0,06	0,09	0,56	0,69	0,47
Centro-Oeste	0,28	0,21	0,07	0,12	0,26
Distrito Federal	0,05	0,05	0,02	0,06	0,2
Goiás	0,99	0,63	0,1	0,08	0,12

Fonte: Balanços Gerais dos Estados e IBGE, elaborado pelo MCT (Indicadores Estaduais de C&T).

Observando os dados da tabela 9, podemos destacar os Estados do Paraná, São Paulo e Bahia, que gastaram em 2004, respectivamente 2,08%, 1,53% e 1,14% de suas receitas em C&T, demonstrando a preocupação por parte dos governos desses Estados em atividades científicas e tecnológicas. O Estado de Minas Gerais apresentou uma relação “gasto em C&T/ Receita total” para os anos de 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004 de 0,46%, 0,54%, 0,34%, 0,26% e 0,49%, respectivamente, relação modesta quando comparada com os outros Estados das Regiões Sul e Sudeste, e com o Estado da Bahia.

Em concordância com as obras de Schumpeter e dos Neoschumpeterianos, voltaremos a afirmar a importância da empresa industrial como agente central da inovação. O Manual de Oslo (OCDE, 1997) também reconhece a empresa como o “dínamo da inovação” e de grande importância para que a economia seja inovadora. A avaliação da capacidade de inovação das empresas torna-se de grande relevância em decorrência desta importância.

Como a unidade de investigação da PINTEC é a empresa industrial, o fato de o desenho amostral da pesquisa não ter buscado garantir representatividade no nível das UF's impõe algumas

restrições. Os resultados divulgados possibilitarão uma boa precisão em relação aos dados divididos por grandes regiões, mas a apresentação dos dados desagregados por UF's não é muito precisa para alguns Estados. Mesmo com estas limitações, nos propomos a compor uma análise sobre alguns dados da pesquisa.

Segundo a tabela 10, percebemos que, considerando o conjunto de empresas de cada Estado isoladamente, a aplicação de inovações pelas empresas, apresenta-se mais homogênea. Estados da Região Nordeste apresentaram, no período de 1998-2000, taxas de inovação intra-estadual de 30,69% (Bahia), 34,74% (Ceará) e 34,37% (Pernambuco); 2001-2003 essa taxa de inovação para esses mesmos Estados de, respectivamente: 33,25%, 33,78% e 28,97%. Já nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, no período 1998-2000, observamos taxas de inovação intra-estadual de 32,58%, 27,84 e 26,00%, respectivamente.

Tabela 10 - Taxa de Inovação (%) (1998-2000 e 2001-2003)

Regiões e UF's Selecionadas	Período	Taxa de inovação (%) intra-estadual
Norte	1998 - 2000	29,92
	2001 - 2003	34,91
Amazonas	1998 - 2000	52,57
	2001 - 2003	38,30
Pará	1998 - 2000	16,69
	2001 - 2003	34,18
Nordeste	1998 - 2000	31,17
	2001 - 2003	32,38
Bahia	1998 - 2000	30,69
	2001 - 2003	33,25
Ceará	1998 - 2000	34,74
	2001 - 2003	33,78
Pernambuco	1998 - 2000	34,37
	2001 - 2003	28,97
Sudeste	1998 - 2000	30,47
	2001 - 2003	31,38
Minas Gerais	1998 - 2000	27,84
	2001 - 2003	34,93
Rio de Janeiro	1998 - 2000	26,00
	2001 - 2003	25,00
São Paulo	1998 - 2000	32,58
	2001 - 2003	31,06
Sul	1998 - 2000	34,32
	2001 - 2003	37,72
Paraná	1998 - 2000	31,34
	2001 - 2003	36,94
Rio Grande Sul	1998 - 2000	33,50
	2001 - 2003	39,94
Santa Catarina	1998 - 2000	38,84
	2001 - 2003	35,86
Centro-Oeste	1998 - 2000	30,73
	2001 - 2003	31,71
Goiás	1998 - 2000	33,19
	2001 - 2003	33,18
Brasil	1998 - 2000	31,52
	2001 - 2003	33,27

Fonte: IBGE, PINTEC (2000 e 2003).

A mesma caracterização homogênea não pode ser afirmada quando nos voltamos para a análise da taxa de inovação no conjunto da indústria (tabela 10). Quando analisamos este indicador, percebemos o caráter concentrado das atividades inovativas em decorrência da concentração industrial. O Estado de São Paulo apresentou uma taxa de inovação de 12,79% no período 2001-2003.

Na análise de Minas Gerais, observamos com relação à taxa de inovação intra-estadual que o Estado não apresenta uma posição de destaque. No período 1998-2000, este indicador era de 27,84%, abaixo da taxa apresentada por Estados do Nordeste, do Sul e do Estado de Goiás (representante da Região Centro-Oeste). Porém, no período seguinte (2001-2003), Minas elevou significativamente sua taxa de inovação intra-estadual, saindo de um patamar de 27,84% para 34,93%.

2.4 Patentes

Um dos indicadores mais utilizados na análise da produção tecnológica é construído a partir das estatísticas de patentes depositadas ou concedidas pelos escritórios de propriedade industrial ou intelectual. Neste caso, as estatísticas de patentes funcionam como uma *Proxy* do resultado da atividade tecnológica. De acordo com Silva (2003, p. 45), “a relação que se deseja extrair, portanto, é a de que quanto mais desenvolvida for a infra-estrutura tecnológica maior é a propensão ao registro de patentes”.

Griliches (1990) destaca que as estatísticas de patentes representam um importante indicador na análise econômica da atividade inventiva. Uma patente realmente representa um *quantum* mínimo de invenção que é apresentado junto ao órgão oficial responsável pela concessão de direitos industriais (INPI⁶, no caso do Brasil). De forma precisa, a patente:

É um título de propriedade temporário outorgado pelo Estado, por força de lei, ao inventor/autor ou pessoas cujos direitos derivem do mesmo, para que esta ou estas excluam terceiros, sem sua prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda etc. (INPI, 2006).

Os dados de patente podem ser usados para estudar diferenças nos níveis de inventividade entre firmas e como um substituto de indicadores de P&D (*input*) quando eles não estiverem disponíveis. Recentemente, a utilização de estatísticas de patentes está relacionado à busca de captar quantitativamente a atividade inventiva. “Idealmente, espera-se que as estatísticas de patentes devem constituir uma medida de *output* de uma atividade, uma leitura direta da taxa em que a fronteira de possibilidades do potencial de produção está se deslocando” (GRILICHES, 1990, p. 1662-1663).

Esse autor também aponta para a existência de algumas limitações nos indicadores de patentes. Dentre as limitações apontadas pode-se destacar o fato de que nem todas as invenções são patenteadas; nem todas as invenções são patenteáveis; e as invenções que são patenteadas variam acentuadamente em relação à qualidade e à magnitude do *output* inventivo associado a elas.

De acordo com INPI (2006), o sistema de patentes exerce um papel de grande importância promovendo:

O progresso da técnica por dois motivos: ao constituir um incentivo ao inventor em prosseguir em suas pesquisas uma vez garantida a proteção aos investimentos realizados e em segundo lugar incentivando seus concorrentes a buscarem alternativas tecnológicas para conquistarem o mercado que não recorram de licenças de exploração de patentes. Com a divulgação da invenção pelo documento de patente, a sociedade se beneficia com o conhecimento de uma tecnologia que de outra forma permaneceria como segredo comercial (INPI, 2006).

⁶ Dados referentes ao período 2000/2004.

No Brasil, apesar da reconhecida importância do sistema de patentes, este ainda não se desenvolveu plenamente. O número de pedidos de patentes ainda é muito pequeno e revela um dos maiores desafios a serem enfrentados pelo País: sua baixa capacidade de transformar os notáveis avanços científicos que vem conquistando em aplicações comerciais ou inovações.

Uma das características marcantes do sistema de patentes brasileiro é a elevada participação de patentes requeridas por não-residentes (em geral empresas transnacionais). Os pedidos de patentes de não residentes chegou a representar 68% do total de pedidos realizados junto ao INPI em 1998. Este número, no entanto vem reduzindo; em 2004 o percentual de pedidos de depósitos de não-residentes foi de 50% (10.863 pedidos de depósitos de patentes de não-residentes frente a 10.879 pedidos de residentes). Uma característica da parcela de pedidos de depósitos de patentes dos residentes é o alto número de pessoas físicas, o que indica um baixo envolvimento dos setores produtivos no patenteamento.

Voltando à análise da concentração espacial das atividades de C&T, as estatísticas de pedidos de depósitos de patentes no INPI também retratam uma distribuição desigual entre as regiões e Estados brasileiros. A Região Sudeste concentrou, no período analisado (2000 a 2004), quase 63% dos pedidos. Entre as UF's destaca-se o Estado de São Paulo com pouco mais de 48% do total de pedidos nacionais. Dados sobre os pedidos de depósitos de patentes no INPI são apresentados na tabela 11 em que do Estado de Minas Gerais originou-se 7,82% do total do Brasil dos pedidos de depósitos de patentes no INPI no período entre os anos 2000 e 2004, ocupando a quarta colocação em relação as demais unidades da federação. Considerando a Região Sudeste, apenas o Estado de São Paulo possui um número maior de pedidos de depósitos de patentes. Também vale destacar os Estados da Região Sul, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, que apresentaram para o período, respectivamente, 11,96%, 9,62% e 7,3% dos pedidos de depósitos de patentes no INPI.

Tabela 11 - Pedidos de patentes depositados no INPI, por regiões e UF's (2000-2004)

Região e UF's	2000	2001	2002	2003	2004	Total	%
Norte	54	68	116	117	109	464	0,94
Acre	0	1	2	5	3	11	0,02
Amazonas	20	24	38	75	61	218	0,44
Amapá	0	1	2	0	3	6	0,01
Pará	12	29	48	17	30	136	0,27
Roraima	3	0	3	4	0	10	0,02
Rondônia	15	7	16	10	4	52	0,10
Tocantins	4	6	7	6	8	31	0,06
Nordeste	393	378	344	471	481	2.067	4,17
Alagoas	10	17	13	22	11	73	0,15
Bahia	104	86	95	158	104	547	1,10
Ceará	100	98	67	119	180	564	1,14
Maranhão	22	11	11	10	14	68	0,14
Paraíba	22	40	37	24	34	157	0,32
Pernambuco	80	89	100	82	78	429	0,86
Piauí	10	5	2	3	6	26	0,05
Rio Grande de Norte	31	21	11	41	28	132	0,27
Sergipe	14	11	8	12	26	71	0,14
Centro-Oeste	293	287	336	289	324	1.529	3,08
Distrito Federal	120	129	189	127	131	696	1,40
Goiás	110	102	97	118	138	565	1,14
Mato Grosso	41	30	29	28	22	150	0,30
Mato Grosso do Sul	22	26	21	16	33	118	0,24
Sudeste	5.636	5.965	6.199	6.599	6.819	31.218	62,94
Espírito Santo	88	116	110	127	98	539	1,09
Minas Gerais	661	715	772	853	876	3.877	7,82
Rio de Janeiro	650	658	675	652	715	3.350	6,75
São Paulo	4.237	4.476	4.642	4.967	5.130	23.452	47,28
Sul	2.404	2.577	2.951	3.257	3.135	14.324	28,88
Paraná	846	865	918	1.056	1.088	4.773	9,62
Rio Grande do Sul	988	1.034	1.263	1.394	1.251	5.930	11,96
Santa Catarina	570	678	770	807	796	3.621	7,30
Brasil	8.780	9.275	9.946	10.733	10.868	49.602	100,00

Fonte: MCT, que utilizou dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É perceptível a crescente contribuição das atividades de C&T para o desenvolvimento econômico e social do País. Devido a esta importância, ganha notoriedade a mensuração das atividades de C&T, sendo que uma ampla literatura referente aos indicadores C&T vem contribuindo para o debate sobre a produção científica e tecnológica, seja no âmbito nacional (Estados e regiões) e internacional. Na indústria, por exemplo, as contribuições possibilitam incrementos no valor agregado e na competitividade dos produtos; e na educação, permitem uma melhor qualidade na formação de profissionais.

Os resultados provenientes dos dados coletados possibilitam uma análise significativa sobre a distribuição das atividades de C&T no Brasil e a participação de Minas Gerais neste *quantum*. Podemos observar uma tendência de concentração nas atividades de C&T nas regiões Sudeste e Sul do País, destacando que os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná, figuram sempre entre os primeiros colocados, detendo juntos 83,10% dos pedidos de depósito de patentes; 93,30% das publicações brasileiras indexadas no ISI (base SCIE); 67,80% dos grupos de pesquisa e 83,43% dos pedidos de depósito de patentes depositados no INPI.

Na Região Sudeste concentra-se 62,94% pedidos de patentes depositados no INPI, 76,70% das publicações brasileiras indexadas no ISI (base SCIE) e 50,4% do total de grupos de pesquisa (censo 2006), 48,23% dos pesquisadores e 54,20% dos doutores, de acordo com o censo de 2006, nos respectivos períodos analisados. Ao analisar os indicadores de inovação na indústria, percebemos uma forte determinação da concentração industrial na distribuição das empresas inovadoras. Esta pesquisa apresentou dados importantes para o estudo desta questão, porém é um tema que exige um maior aprofundamento em sua análise.

Em Minas Gerais (assim como no conjunto do País), as atividades científicas são concentradas no setor público, seja nas IES Federais ou Instituições de Pesquisa e observa-se a preponderância de atividades científicas sobre as cunho tecnológico.

O Estado apresenta um dos maiores contingentes de empresas inovadoras e de valor gasto em P&D, o terceiro maior do País em 2003. Mas em 2004 caiu para a quarta posição sendo superado pelo Estado do Paraná. Em relação ao percentual dos dispêndios dos governos estaduais em C&T em relação à receita estadual, o Estado apresenta o percentual de 0,49%, ficando atrás de Estados como Amazonas, Bahia, Ceará, Pernambuco e outros.

No âmbito da produção científica verificamos que o Estado tem uma posição de destaque com 9,5% de contribuição no período (1998-2002) num total de 76,7% da região Sudeste, ocupando a terceira posição em relação ao total das unidades da federação. O Estado apresentou dados muito significativos de produção científica no diretório dos grupos de pesquisa do CNPq por unidade da federação selecionada e regiões no período de 2000 a 2003, com um total de 6.471 pesquisadores e 4.855 estudantes (total de 11.326 autores), ocupando a terceira posição na comparação com os demais Estados brasileiros ficando atrás de São Paulo (37.125 autores) e Rio de Janeiro (16.240 autores).

Com relação aos recursos humanos, o Estado possui uma posição de destaque, ocupando a quarta posição na comparação com as demais unidades da federação na distribuição dos grupos de pesquisa. Em 2000, 8,7% dos grupos de pesquisa localizavam-se em instituições mineiras, e em 2006 segundo o último censo realizado pelo CNPq, 9,1%. Os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul possuem uma participação relativa maior com 27,0%, 13,2% e 10,4%. Com relação aos pesquisadores e percentual de doutores por unidade da federação, o Estado tem 8.886 pesquisadores (sem dupla contagem) e 6.244 doutores, representando, 9,5% do total.

Os dados de pedidos de depósitos de patentes no INPI revelam que de Minas originou-se 7,82% do total do Brasil dos pedidos de depósitos de patentes no INPI no período entre os anos 2000 e 2004, ocupando a quarta colocação em relação às demais unidades da federação.

Por fim, o panorama da inovação tecnológica na indústria revela que Minas, no período 1998-2000, possuía 11,49% no total das empresas e 10,15% das que implementaram alguma inovação. No período seguinte 2001-2003, os resultados foram de 11,90% e 12,49%, sendo um dos Estados com maior percentual de empresas inovadoras, ficando atrás somente de São Paulo. Porém, com relação à taxa de inovação intra-estadual, a posição do Estado de Minas não apresenta a mesma posição de destaque. No período 1998-2000, este indicador era de 27,84%, abaixo da taxa apresentada por Estados do Nordeste, do Sul e do Estado de Goiás (representante da Região Centro-Oeste). Porém, no período seguinte (2001-2003), Minas elevou significativamente sua taxa de inovação intra-estadual, saindo de um patamar de 27,84% para 34,93%, uma elevação de 7,09%.

A análise desses diversos indicadores permite situar Minas Gerais no contexto do Brasil, no que se refere às atividades de Ciência e Tecnologia, e analisar suas características quanto ao processo de inovação. A conclusão a que chegamos é que o Brasil apresenta particularidades importantes como a sua dimensão continental e a presença de disparidades regionais que se traduzem principalmente na alta concentração de atividades inovativas na região Centro-Sul do País. Uma análise específica do caso de Minas Gerais mostra que o Estado situa-se em uma posição intermediária, que varia conforme o indicador, mas, em conjunto, mostra certo destaque no Brasil, no que diz respeito aos indicadores de C&T e revela nível significativo de atividades ligadas ao processo de inovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, E. M. Sistema Nacional de Inovações no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a Ciência e a Tecnologia. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 16, n. 3, 1996, p. 56-72.

_____. Patentes segundo a abordagem Neoschumpeteriana: uma discussão introdutória. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 18, n. 4 (72), 1998, p. 65-83.

_____. *Sistema Estadual de Inovação em Minas Gerais: um balanço introdutório e uma discussão do papel (real e potencial) da FAPEMIG para a sua construção*. Belo Horizonte: FAPEMIG, 105 p., 2001. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/sei/relatoriofinal_fapemig2001.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2008.

ALBUQUERQUE, E. M.; BAESSA, A. R.; CAMPOLINA, B. P.; SILVA, L. A. A.; SIMÕES, R. F. Distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. *Revista Brasileira de Inovação*, vol.1, n.2, 2002, p.225-252.

ALBUQUERQUE, E. M.; SICSÚ, J. Inovação institucional e estímulo ao investimento privado. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, jul/set, vol.14, n.3, p.108-114, 2000.

BRISOLLA, S.N. Indicadores para apoio à tomada de decisão. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 2, 1998, p. 221-225.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M.M. (ed). *Globalização & inovação localizada*. Brasília: IBICT/MCT, 1999.

CNPq. Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento. *Diretório dos Grupos de Pesquisa, 2006. Análise dos resultados*. Disponível em: <dgp.cnpq.br/censo2006>. Acesso em: 01 nov. a 20 dez. 2007.

DINIZ, C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: Nem desconcentração, nem contínua polarização. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v.3, n. 1, 1993.

FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo, 2004* / [coordenação geral Francisco Romeu Landi; coordenação executiva e edição de texto Regina Gusmão] – [São Paulo: FAPESP, 2005]. 2v. 992p.

FERREIRA, S. P. e VIOTTI, R. B. Medindo os Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia no Brasil: Metodologia e resultados. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M. (Org.). *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. Campinas, 2003, v. 01, p. 229-268.

GONÇALVES, E. *A distribuição espacial da atividade inovadora brasileira: uma análise exploratória*. Texto para discussão nº 246, CEDEPLAR/UFMG, 2005. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br>>. Acesso em: 01 out. 2007.

GRILICHES, Z. Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*, United States, v. 28, 99, 1990, p. 1661-1707.

HASENCLEVER, L. CASSIOLATO, J. Capacitação Tecnológica Empresarial Brasileira e Transferência de Tecnologia Internacional na Década de 90. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, mimeo, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC, 2000. *Análise dos Resultados*. Rio de Janeiro: 2002. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 set. a 20 dez. 2007.

_____. Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC, 2003. *Análise dos Resultados*. Rio de Janeiro: 2005. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 a 20 dez. 2007.

ISI. Institute for Scientific Information. *Science citation index (SCI)*. Disponível em: <<http://wos2.isiknowledge.com/>>. Acesso em: 18 jan. 2008.

_____. About ISI. [on-line]. Disponível em: <<http://www.isinet.com/prodserv/citation/citsci.html>>. Acesso em: 22 jan. 2008a.

_____. Following is a list of all Brazilian journals covered by ISI... [on-line] Disponível em: <<http://www.isinet.com/prodserv/citation/citsci.html>>. Acesso em: 22 jan. 2008b.

INPI. Instituto Nacional da Propriedade Intelectual. *Revista da Propriedade Intelectual*. Disponível em: <www.inpi.gov.br>. Acesso em: 15 dez. 2008.

LANDI, F. R. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004*, São Paulo, v.1 e v.2: FAPESP, 2005.

LETA, J.; CRUZ, C. H. A Produção Científica Brasileira. In: VIOTTI, Eduardo B.; MACEDO, Mariano M.. (Org.). *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. Campinas, 2003, v. 01, p. 121-168.

MARTINS, H. E. P. Indicadores Regionais de Capacitação Tecnológica: uma comparação entre Minas Gerais e Rio de Janeiro. In: Seminário sobre a Economia Mineira, 9.; 2000. Diamantina. *Anais...* Belo Horizonte, CEDEPLAR, Universidade Federal de Minas Gerais.

MARTINS, H. E. P.; AVELLAR, A. P. M.; MIRO, V. H. *Interação das Dimensões Científica e Tecnológica em Minas Gerais: Um Estudo com base em Indicadores Recentes*. Diamantina: CEDEPLAR/UFMG, 2006; Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2006/D06A015.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2008.

MATESCO, V.; HASENCLEVER, L. *Indicadores de Esforço Tecnológico: Comparações e Implicações*. IPEA: Texto para Discussão n. 442, Out., 1996, 29 p.

MCT. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira - livro verde /* Coordenado por Cylon Gonçalves da Silva e Lúcia Carvalho Pinto de Melo. – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia /Academia Brasileira de Ciências. 2001. 250p.

_____. *Indicadores de Inovação Tecnológica na Indústria*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. 2003. Disponível: <www.mct.gov.br>. Acesso em: 01 set 2007. a 20 jan. 2008.

_____. *Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia (C&T)*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. 2004a. Disponível: <www.mct.gov.br>. Acesso em: 01 set. a 20 dez. 2007.

_____. *Indicadores de Estaduais de Ciência e Tecnologia (C&T)*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. 2004b. Disponível: <www.mct.gov.br>. Acesso em: 01 set. a 20 dez. 2007.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. "Technical Innovation and National Systems" In Nelson R. R.(ed.) *National Innovation Systems- a comparative analysis Oxford University Press*, 1993, p. 3-21.

OCDE. Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico. *Oslo manual: Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*. Paris, OCDE, 1997.

_____. *Manual Frascati: medição de atividades científicas e tecnológicas*. Paris, OCDE, 2002.

RAPINI, M. S.; CAMPOS, B. C. As Universidades Mineiras e suas interações com a indústria: uma análise a partir de dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq. In: Seminário sobre a Economia Mineira, 11.; 2004, Diamantina. *Anais...* Belo Horizonte, CEDEPLAR, Universidade Federal de Minas Gerais.

RAPINI, M. S.; RIGHI, H. M. *O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a Interação Universidade-Empresa no Brasil em 2004*. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2006. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br>> Acesso em: 01 fevereiro 2007.

SCHUMPETER, J. A. *Teoria do Desenvolvimento Econômico*. Coleção Os Economistas, Editora Abril Cultural, São Paulo, 1982, 169p.

SILVA, C. M. S. Inovação e Cooperação: O Estado das Artes no Brasil. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, v. 7, n. 13, jun., 2000, p. 65-88.

SILVA, L. A. *Padrões de Interação entre Ciência e Tecnologia: uma investigação a partir de estatísticas de artigos e patentes*. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2003; Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

SILVA, L. A.; RAPINI, M.; FERNANDES, R.; VERONA, A.P. *Estatísticas de patentes e atividades tecnológicas em Minas Gerais*. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2000; Disponível em: < <http://www.cedeplar.ufmg.br/diamantina2000/textos/LEANDRO.PDF> >. Acesso em: 06 jan. 2008.

TARGINO, M.G.; GARCIA, J.C.R. Ciência brasileira na base de dados do Institute for Scientific Information (ISI). *Ciência da Informação*, Brasília, n. 29, 2000, p. 103-107.

TESTA, J. A base de dados ISI e seu processo de seleção de revistas. *Ciência da Informação*, Brasília, v.27, n.2, mai./ago., 1998, p.233-235.

VIOTTI, E. B. (Org.); Macedo, M. M. (Org.). *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. 01. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. v. 01. 616 p.