

Medindo a produção científica e de patentes: uma avaliação preliminar do caso catarinense

Nathan Esaú Gunther
Universidade Federal de Santa Catarina
nathangunther@yahoo.com.br

Dr. Renato Ramos Campos
Universidade Federal de Santa Catarina
recampos@ufsc.com.br

Pablo Bittencourt
Universidade Federal Fluminense
pablofelipe.bittencourt@gmail.com

1 Introdução

O objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho do Sistema Catarinense de Ciência e Tecnologia. Para tanto, utiliza-se um conjunto de indicadores denominados de *output* (resultados). De acordo com White e McCain (1989), tais indicadores começaram a ser desenvolvidos no decorrer da década de 60, a partir da necessidade de se dispor de medidas que permitisse aos tomadores de decisão avaliar o retorno dos investimentos e das ações e programas voltados à ciência, tecnologia e inovação (WHITE e MCCAIN, 1989).

A avaliação considera dois conjuntos de indicadores: o primeiro está associado à produção científica catarinense, tratando-se desta forma de uma análise bibliométrica do sistema. O segundo refere-se ao número de pedidos de patentes dos residentes do estado, junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Também neste capítulo utilizou-se as recomendações dos manuais da OCDE, o Manual de Oslo (2005) e de Patentes (1994).

Concentrando primeiramente a discussão nos indicadores bibliométricos, cabe evidenciar que durante os últimos anos esses indicadores deixaram de ser usados unicamente por um núcleo reduzido de especialista em estudos sociais sobre a ciência, passando a constituir uma importante ferramenta de análise, de uso quase que geral nas mais diferentes áreas do conhecimento (Mugnaini et al, 2004).

Na economia tal instrumento vem sendo utilizado recentemente como um indicador de produtividade da comunidade científica de determinadas instituições, regiões ou países e constituem-se como dados quantitativos destinados sobretudo a

identificar aspectos relacionados à produção e transmissão de determinadas atividades científicas.

Entretanto, dadas às peculiaridades da ciência, a comunidade científica de cada grande área ou subárea, adota distintos modos e processos de produção e transmissão do conhecimento. Neste sentido, enquanto as áreas das ciências exatas e biológicas tendem a privilegiar a disseminação de seu conhecimento através de artigos científicos, as ciências humanas e sociais fazem a disseminação preferivelmente através de livros. (GREGOLIN, 2005).

Outro fato importante na construção e consolidação dos indicadores bibliométricos, diz respeito às informações contidas em suas bases bibliográficas, que essencialmente foram concebidas para o armazenamento e recuperação da informação ou conteúdo das publicações, e não para a produção de indicadores. Assim, a realização de estudos baseados em indicadores de produção bibliométrica requer, antes de qualquer coisa, um grande esforço, no sentido de limpeza dos dados.

Para Leta e Cruz (2003), os indicadores bibliométricos da produção científica brasileira e principalmente aqueles de dimensão geográfica mais regionalizada, configuram ainda um espectro pouco estudado, sobretudo pela escassez ou inconsistência de dados quantitativos e evolutivos, sobre a ciência realizada no país e estados. Estudos de cunho mais sistemáticos sobre a evolução e a tendência da ciência brasileira iniciaram-se somente no decorrer da década de 80, especialmente por esforços individuais de pesquisa acadêmica.

Na tentativa de suprir essas deficiências estatísticas de indicadores de produção científica, foi criada pelo Diretório do Grupo de Pesquisa do Conselho de Nacional Pesquisa (CNPq), uma base de dados multidisciplinar, que utiliza as informações oriundas dos *Currículos Lates* dos pesquisadores pertencentes a estes grupos. Tal base de dados torna-se ainda mais interessante por cobrir vários tipos de produção bibliográfica, além de orientações de teses e produção técnica.

Esta pesquisa utiliza como principal fonte de informações, a respeito da produtividade catarinense, esta base de dados, que nos dias atuais vem sendo utilizada com frequência, inclusive pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) na consolidação de seus indicadores científicos e tecnológicos.

Todavia, como destacado pelo próprio Ministério, os dados do CNPq possuem certas limitações, entre as quais se devem destacar o fato de que nem todos os pesquisadores brasileiros e catarinenses fazem parte do Grupo de Pesquisa do CNPq e

assim suas publicações não estão inseridas nesta base de dados, e a existência de dupla contagem que é resultado da participação de um mesmo pesquisador em mais de um grupo de pesquisa e também da produção de trabalhos de co-autoria, fazendo assim com que os números de produções científicas apresentem-se de forma superestimada.

Um outro indicador de resultado que frequentemente é utilizado nas pesquisas internacionais de avaliações dos sistemas de ciência e tecnologia, é o indicador de patentes. Segundo a definição do Manual de Frascati (2002), as patentes podem ser entendidas como o direito de propriedade intelectual das invenções em determinados campos tecnológicos, que podem ser concedidas tanto para firma, indivíduo e instituição pública ou privada. No Brasil, o responsável pela regulação e depósitos da propriedade intelectual nacional é o INPI (Instituto Nacional de Propriedade intelectual), uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

De forma simplificada, as patentes devem ser entendidas como indicadores de resultados dos sistemas científico e tecnológico de determinadas localidades, que buscam através de certas proteções legais mecanismos de apropriação de suas inovações. Todavia como destacado por Dosi (1988), as patentes não são a única forma pela qual se constituem a apropriabilidade das inovações, coexistindo também outras formas, como, segredos, tempo de produção (ou lead time), tempo e custo requeridos para duplicação, efeitos da curva de aprendizado, esforços de venda superior.

Pavitt (1984) argumenta, neste sentido, que as formas de apropriabilidade das inovações tende a variar de acordo com os setores envolvidos. Deste modo, uma das principais limitações dos indicadores de patentes constitui-se no fato de que nem todos os setores produtivos utilizam a patente como forma de proteção das inovações. Paraphrasing Pavitt (1984), algumas inovações em produtos podem ser protegidas por sua própria natureza ou pelo prolongado tempo que é necessário para imitação (indústria de aviões, por exemplo), não necessitando assim de pedidos formais de patentes¹.

¹ Albuquerque (1998) faz uma importante síntese a respeito da dinâmica, das patentes. Sendo que para o autor, a patente deve ser entendida como um direito de monopólio temporário, adquirido por seu inventor como a compensação de seu esforço criativo e também como uma retribuição da abertura de uma informação nova para a sociedade. Neste sentido, as patentes constituem uma importante forma de informação pública, diferentemente do segredo industrial, no qual a informação a respeito da nova tecnologia detém um caráter oculto, permitindo unicamente ao seu proprietário as informações referentes a sua invenção uma garantia mais segura de que não será diretamente copiado. Desta forma, percebe-se que quando a patente se torna pública, o inovador permite de certa forma que seus concorrentes compreendam sua inovação, possibilitando a eles, pequenos melhoramentos. Todavia como destacado por Pavitt (1984), aspectos como as formas de apropriação estão ligados diretamente a dinâmica competitiva de cada setor.

Dois aspectos importantes ainda, devem ser evidenciados sobre os dados de patentes: o primeiro está relacionado ao fato de que nem sempre a localidade, na qual o produto é patenteado, é o lugar onde foram realizados seus esforços de invenção. Tal característica esta associada às complexas estruturas empresariais, nas quais muitas vezes centralizam suas atividades de P&D em determinadas regiões ou países (em suas filiais), mas seus pedidos de patentes partem de outras localidades (matriz), e não necessariamente da origem onde foi criada tal competência.

Outro aspecto importante diz respeito ao fato de que nem sempre uma invenção patenteada vai gerar uma inovação. Neste sentido, apesar do patenteamento ter um custo expressivo, muitas das invenções não saíram da prateleira, sendo em alguns casos esquecidas ou até mesmo não utilizada pelo setor produtivo, devido principalmente a problemas técnicos ou econômicos.

Como defesa ao uso das patentes como indicadores de *output* de ciência e tecnologia (C&T), o Manual de Patentes desenvolvido pela (OECD, 1994), argumenta que devido à complexidade que envolve a ciência e a tecnologia, seus indicadores só podem ser mensurados indiretamente, quantificando valores que se aproximam da realidade. Desta maneira, indicadores de patentes constituem-se como qualquer outro indicador uma *proxy* dos resultados de determinados sistemas de ciência e tecnologia.

Para Albuquerque (1998), apesar do caráter localizado das patentes e de seus limitados efeitos sobre a dinâmica econômica, as discussões e avaliações sobre elas tem sido escassas no Brasil. Segundo o autor, as patentes não são uma instituição que possa ser desconsiderada ou mesmo subestimada, sendo que a pouca atenção atribuída a este assunto pode ser uma expressão do atraso do desenvolvimento tecnológico do país.

De acordo com o Manual de Patentes da OCDE (1994), os documentos de patentes contêm valiosas informações a respeito das invenções que constituem antes de tudo, um significativo complemento para as tradicionais fontes de informação para a mensuração e difusão de indicadores de ciência e tecnologia. Dentre as informações obtidas com os documentos de patentes cabe destacar: as características técnicas (classificações, lista de patentes, lista de reivindicações entre outras), história da aplicação (datas dos depósitos de patentes, concessões, arquivamentos entre outras) e informações sobre o inventor (nome, localização e razão social do inventor, entre outras).

No caso brasileiro, as patentes possuem uma significância ainda maior, devido ao fato de que os indicadores de resultados voltados ao setor produtivo

constituíram-se no país apenas recentemente (com a primeira pesquisa da PINTEC, publicada apenas em 2003), impossibilitando de certa forma análises histórico de períodos mais longos. Além disso, como veremos a seguir, mesmo os atuais *survey* realizados no Brasil, apresentam certas limitações, sobretudo no que se refere a sua extensão, que não inclui inovações na agricultura, por exemplo. Tal fato acaba justificando em determinados casos a presença dos indicadores de patentes, não apenas como forma complementar, mas também como única forma de se obter dados quantitativos de indicadores de *output*.

Dado a relevância deste indicador, foi solicitada junto ao Instituto Nacional de Proteção Industrial (INPI), uma tabulação especial sobre os dados de patentes no estado e no país. Tal tabulação procura evidenciar algumas das diferenças e semelhanças encontradas entre o pedido de patentes de Santa Catarina e do Brasil, dentro outros aspectos relevantes ao estudo deste indicador.

2 A produção científica catarinense

Os indicadores de produção científica constituem-se como um dos principais meios para avaliação do sistema científico de países, estados e regiões. Este indicador de resultado (*output*) procura através do número de artigos, livros e trabalhos publicados em diversos meios promulgação, obter inúmeras informações a respeito das características da produção científica. Dentro desta perspectiva, esta seção busca através da base de dados do Grupo de Pesquisa do Diretório do CNPq, discutir algumas das especificidades da produção científica catarinense e em alguns casos fazer comparações com a produção científica brasileira.

Assim sendo, ao analisar os dados da produção científica catarinense e brasileira ao longo dos anos (2000 a 2003), observa-se um expressivo aumento nas publicações de autores vinculados a instituições pertencentes ao estado de Santa Catarina (crescimento de 43%) e também ao Brasil (crescimento de 31%) como um todo. O crescimento superior no estado catarinense em relação ao Brasil acaba por afetar também a participação do estado no total de publicações do país, que subiu de 4,58% em 2000 para cerca de 5% do total da produção científica do país em 2003.

Dentro deste crescimento, as grandes áreas que mais se destacaram pelo aumento de suas publicações no estado, foram as áreas relacionadas às ciências sociais aplicadas (com aumento de 77%), ciências da saúde (com aumento de 55%) e ciências agrárias (com aumento de 42%). No entanto, deve-se ressaltar que o maior crescimento

nestas grandes áreas, pode significar ineficiências ou produções muito baixas no passado, condicionando assim, a uma elevação momentânea muito mais expressiva em sua taxa de crescimento.

Ao verificar a composição das publicações científicas em Santa Catarina, constata-se que 53% do total destas estão concentradas nas grandes áreas das ciências da saúde (20%), das ciências humanas (14%) e das engenharias (19%). No que se refere ao Brasil, as concentrações das publicações são mais intensas nas áreas das ciências agrárias (16%) e biológicas (16%) como também nas ciências da saúde (21%). Tal fato evidencia certa especialização da produção científica catarinense e brasileira, sendo que em relação a primeira, cabe destacar ainda a grande importância que as áreas associadas a engenharia assumem, representando 8,5% das publicações nacionais nesta área.

De acordo com Leta e Cruz (2003), as diferenças na produtividade das grandes áreas do conhecimento entre países e regiões estão quase sempre associadas ao número de pessoas envolvidas em cada área. Todavia, deve-se ressaltar que estas diferenças também são influenciadas pelo número de revistas, jornais e outras fontes de publicações especializadas em cada área do conhecimento, além da dinâmica de transferência de cada área, que muitas vezes não está associada unicamente à produção científica na forma publicações, mas sim na produção técnica propriamente dita.

Tal observação foi diagnosticada, sobretudo, de maneira informal (sem uma pergunta específica) no questionário realizado nos grupos de pesquisas do CNPq em Santa Catarina, no qual muitos líderes das áreas associadas à engenharia, química e biologia, referenciaram a importância do grupo no desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processo propriamente dito, do que no desenvolvimento de publicações científicas.

Tabela 01 - Número de publicações por área de conhecimento no estado de Santa Catarina durante os anos de 2000, 2001, 2002 e 2003

Santa Catarina				
Grande Área	Nº de Publicações em 2000	Nº de Publicações em 2001	Nº de Publicações em 2002	Nº de Publicações em 2003
C. Agrárias	2.205	2.248	2.675	3.109
C. Biológicas	2.048	2.049	2.626	2.876
C. Saúde	3.687	4.420	4.925	5.739
C. Exatas e da terra	2.365	2.505	2.979	3.112
C. Humanas	2.748	3.086	3.923	4.219
C. Sociais aplicadas	1.555	1.769	2.346	2.763
Engenharia	4.363	4.332	5.532	5.441
Ling. Let. e Art	849	980	1.168	1.184

Total	19.820	21.389	26.174	28.443
Brasil				
C. Agrárias	71.787	78.540	89.396	92.722
C. Biológicas	71.038	79.967	89.433	92.742
C. Saúde	94.512	104.616	112.227	119.268
C. Exatas e da terra	52.134	58.275	64.815	72.294
C. Humanas	51.636	58.128	64.815	72.289
C. Sociais aplicadas	26.005	29.142	33.350	37.450
Engenharia	51.988	55.054	64.711	64.324
Ling. Let. e Art	13.702	15.586	17.001	18.314
Total	432.802	479.308	535.748	569.408

Fonte: CNPq, Censo 2004

Elaboração: Própria.

Quando se discute a forma pela qual se efetivam as publicações realizadas por autores associados às instituições catarinenses, verifica-se que os resumos de trabalhos publicados em anais de eventos possuem grande significância nos números apurados, que, segundo os dados do CNPq, durante o período de 2000 a 2003 representaram aproximadamente 41% do total de publicações realizadas em Santa Catarina. Esta categoria de publicação também é muito representativa em termos nacionais, onde 43% da produção científica é composta por ela. Estes dados sugerem que grande parte das publicações catarinenses e brasileiras estão associadas às publicações de menor expressão científica, especialmente por se apresentarem na forma de resumos e não em artigos completos.

As grandes áreas do conhecimento que apresentam o maior número de produções científicas em resumos de trabalhos publicados em anais e eventos no estado de Santa Catarina, durante os anos de 2000 a 2003, são as ciências da saúde com 10.833 publicações (ou 57% do total de publicações nesta área no estado), ciências biológicas com 6.036 publicações (o que equivale a cerca de 62% do total de publicações nesta área no estado), e 5.438 publicações (ou 49% do total de publicações realizadas nesta área em Santa Catarina).

Neste sentido, o expressivo número de publicações das ciências da saúde em Santa Catarina e no Brasil, observada na tabela anterior, pode ser em grande parte explicado pelo representativo desempenho desta área, na produção científica em resumos de trabalhos publicados em anais e eventos.

Entretanto cabe evidenciar que isto não significa que as publicações na forma de resumos em anais e eventos não sejam importantes, muito pelo contrário, isto apenas indica que dentro das categorias, ou tipos de publicações existem certa hierarquia de importância. Além disso, destaca-se ainda que tal hierarquia na

importância das publicações varia de certa forma entre as áreas do conhecimento, significando que em determinadas áreas publicações completas em anais de eventos possam ser de maior prestígio do que algumas publicações em artigos especializados de circulação nacional ou até mesmo internacional.

O grau de importância dos artigos científicos é motivo de grandes atritos dentro das mais diferentes áreas do conhecimento, principalmente quando estas são utilizadas para medir desempenho de certas instituições, como vem sendo utilizada por órgãos reguladores do ensino acadêmico como, por exemplo, a CAPES, que atribui notas ou pontos a determinados tipos de publicações para a avaliação do corpo docentes dos cursos de pós-graduação no país.

Apesar das grandes discussões referentes à classificação do grau de importância das publicações, não há como negar que hajam expressivas diferenças entre estas, e que, de uma maneira geral, exista um certo padrão de classificação de importância. Este padrão leva em consideração determinadas variáveis, como a área de circulação da publicação, a forma da publicação (resumo, artigos completos, livros ou capítulos) e órgão de publicação (revista e jornais especializados, anais de eventos e etc.).

Neste sentido, dentro das publicações que apresentam a maior expressão científica ou ainda o maior grau de importância, estão os artigos publicados em periódicos especializados de circulação nacional e principalmente os de circulação internacional. No que diz respeito a esta categoria de publicação, Santa Catarina apresentou durante o período de 2000 a 2003 um total de 11.097 publicações em artigos de circulação nacional e 5.423 publicações em artigos de circulação internacional, o que corresponde a respectivamente 11,5% e 5,6% do total da produção bibliométrica do estado. Em relação ao Brasil, tais publicações aparecem de forma um pouco mais expressiva, sendo que os artigos completos em periódicos especializados nacionais representam cerca de 13% do total dos artigos publicados no país e os de circulação internacional 7,4%.

Aprofundando um pouco mais a análise dos artigos de publicação internacional, verifica-se que no estado catarinense grande parte das publicações se concentram nas grandes áreas das ciências exatas com 1.465 publicações, seguido pelas engenharias com 1.144 publicações e ciências biológicas com 1.054 publicações, o que representa respectivamente 27%, 21% e 19% do total de publicação em artigos especializados de circulação internacional. Já no Brasil as áreas que concentram a maior

parte das publicações de circulação internacional são: as ciências exatas com 43.141 publicações (o que representa 29% do total de publicações em artigos de circulação internacional do Brasil), ciências biológicas com 36.584 publicações (o que equivale 24% do total de publicações em artigos de circulação internacional do país), e ciências da saúde com 27.327 publicações (o que representa 18% do total de publicações em artigos de circulação internacional do Brasil).

Com relação aos outros tipos de publicação, cabe destacar a importância dos trabalhos completos publicados em anais e eventos na área da engenharia, que em Santa Catarina, durante o período de 2000 a 2003, foi responsável por 53% das publicações desta área no estado. Este tipo de publicação na engenharia não foi relevante apenas para o caso catarinense, sendo de grande significância também para o Brasil, onde cerca 48% da produção científica nacional nesta área, se concentram em trabalhos completos publicados em anais de eventos.

Tabela 02 - Tipo de produção bibliográfica² segundo grande área do conhecimento no qual predomina as ações do grupo de Pesquisa do CNPq, entre os anos 2000 a 2003

Grande área	Artigos completos publicados em periódicos especializados		Trabalhos completos publicados em anais de eventos	Livros ou capítulos de livros publicados		Outras publicações bibliográficas ³	Resumos de trabalhos publicados em		Nº de publicações Total
	Circulação nacional ⁴	Circulação internacional ⁵		Livros	Capítulos de livros		Periódicos especializados	Anais de eventos	
Santa Catarina									
C. Agrárias	1.482	301	1.925	66	284	1.501	92	4.586	10.237
C. Biológicas	723	1.054	899	34	198	500	155	6.036	9.599
C. Saúde	2.022	830	2.048	152	673	1.101	1.112	10.833	18.771
C. Exatas	805	1.465	2.278	59	216	661	39	5.438	10.961
C. Humanas	2.208	344	2.593	367	1.023	2.115	151	5.175	13.976
C. Sociais	1.427	118	2.440	271	654	1.518	135	1.870	8.433
Engenharia	1.638	1.144	10.500	153	451	1.387	156	4.239	19.668
Ling. Let. e Art	792	167	554	113	406	880	60	1.209	4.181
Total	11.097	5.423	23.237	1.215	3.905	9.663	1.900	39.386	95.826
Brasil									
C. Agrárias	55.267	13.472	57.666	2.363	9.643	43.792	7.400	142.842	332.445
C. Biológicas	35.823	36.584	25.754	1.477	10.307	18.412	11.915	192.90	333.180

² Não há dupla contagem nos quantitativos da produção na dimensão mais desagregada da informação, excetuando-se os trabalhos de co-autorias entre pesquisadores participantes do Diretório.

³ Texto em Jornais ou Revistas (magazines) e Demais tipos de produção bibliográfica (partitura musical, tradução, etc.).

⁴ Publicados em português, em Revistas técnico-científicas e Periódicos especializados (inclui aqueles sem informação sobre o idioma).

⁵ Publicados em outro idioma que não o português, em Revistas técnico-científicas e Periódicos especializados.

								8	
C. Saúde	60.997	27.327	30.692	3.017	21.425	24.707	41.093	221.365	430.623
C. Exatas	21.408	43.141	39.423	1.287	5.210	15.120	2.481	110.576	238.646
C. Humanas	36.888	5.001	39.019	6.324	22.465	41.370	2.817	92.989	246.873
C. Sociais	21.920	2.696	33.682	3.715	10.841	26.456	1.194	25.443	125.947
Engenharia	18.989	20.399	113.418	1.515	6.168	17.571	2.407	55.670	236.137
Ling. let. E art	11.385	1.360	9.016	2.058	6.471	14.213	734	19.366	64.603
Total	262.677	149.980	348.670	21.756	92.530	201.641	70.041	861.159	2.008.454

Fonte: CNPq, Censo 2004.

Elaboração: Própria.

Nesta perspectiva, parece existir na engenharia certa tendência às publicações completas em anais e eventos, o que pode ser uma característica intrínseca a esta grande área do conhecimento.

Na tentativa de estabelecer um parâmetro mais seguro, a qual se pudesse comparar diferentes unidades geográficas do país, foi elaborado um indicador de produtividade. Tal indicador se constitui de forma bem simples, dividindo o número de publicações realizadas por doutores (B), pelo número de autores doutores (A). O resultado obtido desta divisão representa uma média da produtividade dos doutores de cada unidade geográfica.

Destarte, ao comparar a produtividade dos doutores catarinenses, observa-se que esta se encontra abaixo da média da região a qual faz parte como também do país como um todo. Deste modo, enquanto que a média da produtividade dos pesquisadores doutores em Santa Catarina⁶, durante os anos de 2000 até 2003, foi de aproximadamente 24 publicações, na região a média foi 27 e no país de 26 publicações por doutores.

Com isso observa-se que, apesar das publicações dos autores vinculados as instituições catarinenses, virem crescendo durante o período analisado, bem como a participação do estado no total de publicações no país, sua produtividade por pesquisadores doutores ainda está abaixo da média nacional. Sugerindo assim, que a produção científica catarinense ainda pode ser ampliada através de maiores esforços que envolvam não somente os pesquisadores com doutorado, mais também as instituições a qual eles fazem parte e as esferas governamentais (federal, estadual e municipal).

⁶ Entre as grandes áreas do conhecimento de Santa Catarina, as que detém as médias mais baixas de produtividade dos doutores, são as áreas: das ciências humanas (com 19 publicações por doutores), sociais aplicadas (com 17 publicações por doutores), lingüísticas, letras e artes (18 publicações por doutores). Já aquelas que apresentam a maior produtividade por doutores, são as áreas da ciência da saúde e da biologia com respectivamente 31 e 28 publicações por doutores. As áreas da ciência agrárias, exatas e da terra e das engenharias correspondem a um média de produtividade dos doutores de respectivamente 27, 27 e 24.

Tabela 03 - Produção Científica das unidades geográficas, segundo os pesquisadores doutores, durante o período de 2000 até 2003

Unidade Geográfica	Número de autores doutores (A)	Número de publicações dos doutores (B)	Indicador de produtividade B/A
Sudeste	28.909	782.436	27,07
São Paulo	16.308	466.699	28,62
Rio de Janeiro	7.296	170.713	23,40
Minas Gerais	4.841	135.588	28,01
Espírito Santos	464	9.463	20,39
Sul	10.367	281.444	27,15
Paraná	3.565	95.322	26,74
Santa Catarina	2.177	51.666	23,73
Rio Grande do Sul	4.625	134.456	29,07
Centro Oeste	3.621	84.695	23,39
Goiás	926	22.015	23,77
Mato grosso	392	7.880	20,10
Mato Grosso do Sul	632	15.566	24,63
Distrito Federal	1.671	39.234	23,48
Nordeste	7.017	165.178	23,54
Norte	1.614	34.734	21,52
Brasil	51.528	1.348.487	26,17

Fonte: CNPq, Censo 2004.

Elaboração: Própria.

Ao abrir os dados bibliométricos da produção científica no estado de Santa Catarina por instituição de pesquisa, pode-se observar que a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) detém uma elevadíssima participação no número de publicações no estado. Segundo estimativas do próprio CNPq, durante os anos de 2000 a 2003, a UFSC foi responsável por cerca de 62%, do total de publicação realizadas por autores associados a instituições catarinense. Dentre as grandes áreas do conhecimento, as que apresentam maior número de publicações nesta instituição são as ciências da saúde (com 12.145 publicações, o que representa 64%, do total de publicações nesta área no estado), ciências humanas (com 8.687 publicações, o que representa 62% do total de

publicações nesta área em Santa Catarina) e as áreas ligadas à engenharia (com 14.904 publicações, o que representa 75% do total de publicações nesta área no estado).

Nesta perspectiva, cabe evidenciar ainda que a relevância da Universidade Federal de Santa Catarina em termos de publicação não se limita apenas ao estado, sendo também uma das principais instituições de pesquisa do país. De acordo com os dados do próprio CNPq, durante o período de 2000 até 2003, a UFSC apresentou o sexto maior desempenho no número de publicações⁷, e o terceiro lugar no que se refere às áreas ligadas as engenharias especificamente.

Entre as outras universidades, as que mais se destacam são UNIVALI (com 10.226 publicações), UDESC (com 7.898 publicações), FURB (com 7.051 publicações) e a UNESC (com 2.733 publicações). Apesar da produtividade destas universidades não ser tão intensa quanto a UFSC, suas capacitações são de grande importância, primeiramente por não concentrarem suas unidades unicamente na capital do estado, e segundo por suas atividades produtivas estarem de certa forma associadas às dinâmicas e necessidades locais.

Neste sentido, evidencia certa especialização da UDESC de Lages, nas áreas ligadas a ciências agrárias (2.282 publicações) e da saúde (2.010 publicações), da UNIVALI de Itajaí em ciências da saúde (2.037 publicações) e sociais aplicadas (2.023 publicações), e da FURB de Blumenau e UNESC de Criciúma nas áreas ligadas a engenharia (1.529 e 911 publicações respectivamente).

Tabela 04 - As cinco instituições catarinenses com maior número de publicações entre os anos de 2000 a 2003

Grande Área	Número de publicações por Instituições						Total
	Ufsc	Udesc	Univali	Furb	Unesc	Outras	
C. Agrárias	4.046	2.282	282	661	0	2.966	10.237
C. Biológicas	5.733	174	1.380	1.066	456	790	9.599
C. Saúde	12.145	2.010	2.037	679	481	1.419	18.771
C. Exatas e da terra	7.472	227	1.502	747	0	1.013	10.961
C. Humanas	8.687	907	1.722	932	705	1.023	13.976
C. Sociais Aplicadas	3.784	760	2.023	1.253	134	479	8.433
Engenharia	14.904	789	1.163	1.529	911	372	19.668
Ling. Let. E Art	2.684	749	117	184	46	401	4.181
Total	59.455	7.898	10.226	7.051	2.733	8.463	95.826

Fonte: CNPq, Censo 2004

Elaboração: Própria.

⁷Ficando atrás apenas da Universidade de São Paulo (Usp), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal do Rio de Janeiro (Ufrj) e Universidade Federal de Minas Gerais (Ufmg).

De forma geral, pode-se perceber que a produção científica catarinense vem apresentando resultados satisfatórios no quesito número de publicações, tendo em vista seu contínuo aumento na participação e no número de produções científicas brasileiras. Todavia, existe uma preocupação, não somente com o número de publicações do estado, mas também com a qualidade desta publicação, já que grande parte destas se concentram em resumos de trabalhos publicados em anais e eventos. Além disso, outro fato preocupante, observado no decorrer desta seção foi a baixa produção dos doutores catarinense que se encontra não somente a baixo da média da região sul como também abaixo da média brasileira.

3 Indicadores de patentes em Santa Catarina

Uma outra linha de indicadores de resultado utilizada dentro da literatura mundial sobre o assunto é o indicador de patentes. Para Albuquerque (2003), apesar deste indicador ser um tanto problemático e limitado, suas observações tem sido um importante instrumento para avaliar a capacitação tecnológica de países, firmas e regiões.

Um primeiro aspecto importante a ser observado nas patentes depositadas junto ao Instituto Nacional de Proteção Industrial (INPI) de pessoas físicas ou jurídicas residentes em Santa Catarina, durante o período analisado foi o expressivo crescimento no número de patentes. Neste sentido, verifica-se que o número de patentes na primeira metade da década de 90 (de 1990 até 1995) era de um pouco mais de 1.500 depósitos, passando na primeira metade da década seguinte (de 2000 até 2005) para quase 4.000 depósitos, configurando assim um crescimento de aproximadamente 160%. Tal crescimento apresentou-se de forma bem superior ao crescimento brasileiro que durante o mesmo período de tempo obteve um crescimento de apenas 54%.

Ao observar a atuação catarinense em relação ao número de patentes depositadas no país, verifica-se que este vem apresentando uma expressiva elevação em sua participação. Enquanto que no período de 1991 até 1995, as patentes catarinenses representavam apenas 4,3% das patentes nacionais, no período de 1996 a 2000, as mesmas já eram responsáveis por 5,9% das patentes brasileiras do período. Este aumento da participação catarinense não fica restrito apenas a estes períodos, constituindo-se assim aumentos consecutivos na sua participação, que foi verificada também durante a primeira década do novo milênio, na qual das mais de 55 mil patentes

depositadas junto ao INPI, quase 4 mil, ou seja, 7,2%, eram de residentes no estado de Santa Catarina.

De acordo com a literatura especializada neste assunto, é importante dimensionar o número de patentes registradas em nome de indivíduos no conjunto total da atividade de patentes dentro de uma região ou país. Conforme sugeriu Penrose (1973, apud Albuquerque 2003), tal procedimento é utilizado devido ao fato que uma elevada participação no número de patentes de indivíduos (ou pessoas físicas) pode ser uma indicação de subdesenvolvimento.

Dentro deste contexto, a pesquisa realizada por Albuquerque junto a FAPESP (2005), mostra que a teoria de Penrose (1973), parece ter certos fundamentos no caso brasileiro. De acordo com seu trabalho, ao se comparar os pesos relativos das patentes de invenção (que possuem um conteúdo tecnológico maior) e das de modelo de utilidade (que possuem um conteúdo tecnológico menor) entre pessoas físicas e jurídicas no Brasil, durante 1990 até 2001, percebe-se que o peso de patentes com maior conteúdo tecnológico (ou seja, patentes de invenção) foi mais expressivo por parte das pessoas jurídicas do que parte das pessoas físicas.

Partindo da teoria de Penrose (1973) e da evidência apresentada por Albuquerque (2005) para o caso brasileiro, sugere-se que durante o período de 1991 até 2005, tanto em Santa Catarina quanto no Brasil, os pedidos de patentes por parte das pessoas físicas detém um menor dinamismo tecnológico. Deste modo, ao verificar a tabela 5, nota-se que ao longo do período analisado (1991 a 2005) tanto o estado de Santa Catarina quanto o Brasil apresentaram a expressiva maioria dos pedidos de patentes em nome de pessoas físicas, ou seja, com um menor dinamismo tecnológico (65% do total de pedidos de patentes de Santa Catarina são oriundas das pessoas físicas, enquanto no Brasil este percentual se apresenta de forma um pouco superior, sendo que 68,47% do total de pedidos de patentes no país são provenientes de pessoas físicas).

Na simples comparação entre os dados de patentes de Santa Catarina e Brasil, durante os anos de 1991 a 2005, verifica-se que o peso dos pedidos de patentes registrados em nome de pessoas jurídicas no estado (35%) foi relativamente um pouco maior que no Brasil (33%). Contudo, quando a mesma análise é feita apenas para o período mais recente (2001 até 2005), nota-se uma pequena inversão, no qual o percentual de patentes em nome de pessoas jurídicas no estado, caiu para 32%, enquanto o percentual brasileiro continuou em 33%.

Tabela 05 - Número de patentes depositadas no INPI por Pessoa Física e Jurídica, em Santa Catarina e no Brasil, durante os períodos de 1991-1995, 1996-2000 e 2001-2005

Santa Catarina				
Titular	Período			
	Nº de patentes de 1991 a 1995	Nº de patentes de 1996 a 2000	Nº de patentes de 2001 a 2005	Nº de patentes de 1991 a 2005
Pessoa Física	895	1683	2689	5.267
Pessoa Jurídica	637	884	1290	2.811
Total	1.532	2.567	3.979	8.078

Brasil				
Titular	Período			
	Nº de patentes de 1991 a 1995	Nº de patentes de 1996 a 2000	Nº de patentes de 2001 a 2005	Nº de patentes de 1991 a 2005
Pessoa Física	24.786	30.459	36.796	92.041
Pessoa Jurídica	10.966	13.148	18.264	42.378
Total	35.752	43.607	55.060	134.419

Fonte: Tabulação especial INPI, 2006.

Elaboração: Própria.

A identificação das empresas líderes no esforço de patenteamento no Brasil e no estado de Santa Catarina, segundo a base de dados do INPI, fornece informações importantes de característica do processo inovativo, na medida em que as firmas constituem uma unidade de análise decisiva nesta investigação. A tabela 06 apresenta as empresas e instituições líderes no patenteamento junto ao INPI para Santa Catarina e Brasil. No caso catarinense, a Embraco⁸ assume a liderança com 133 depósitos de patentes registradas junto ao INPI durante o período de 1995 até 2005, seguida da Tigre S.A. e da Docol –FV, com respectivamente 98 e 84 depósitos, durante o mesmo período.

No caso do Brasil, a Petrobrás foi a primeira no número de patentes depositadas junto ao INPI durante o período de 1995 a 2005, com 626 patentes seguida Grandene S.A. com 509 patentes e a Arno com 414. Entre as vinte líderes do país

⁸ De acordo com Albuquerque 2005, a forte presença da Embraco como empresas inovadoras, pode ser observada, sobretudo junto ao escritório de patentes americano (USPTO) que no período de 1981 até 2001, foi a segunda empresa brasileiro com mais pedidos patentes (63), ficando atrás apenas da Petrobrás (107).

durante o período analisado duas estão localizadas em Santa Catarina (Embraco e Tigre).

De um modo geral, verifica-se que tanto no estado de Santa Catarina quanto no Brasil há predominância de empresas de grande porte na lista das maiores patenteadoras. De certa forma, tal observação já era de se esperar, afinal o processo inventivo em grande parte dos casos necessita de níveis significativos e constantes de dispêndios em P&D, condição esta só conseguida por empresas de maior tamanho.

No *ranking* dos vinte residentes com o maior número de patentes no estado de Santa Catarina, duas características chamam a atenção. A primeira está relacionada à localização destas empresas, na qual 12 delas estão localizadas na cidade de Joinville, fato esse que segundo Campos et al (2004), pode ser entendido pelas intensas interações locais para a aprendizagem. E a segunda, em relação ao setor de produção, no qual seis empresas têm como suas atividades principais o setor plástico.

Já no *ranking* brasileiro de patentes, destaca-se a participação do estado de São Paulo, sendo que das vinte maiores patenteadoras do país 10 se encontram neste estado. Uma outra característica a ser observada no *ranking* nacional é a participação das universidades (UNICAMP, UFMG e USP) e dos institutos de pesquisa que juntos patentearam 814 produtos, durante 1995 até 2005⁹.

O aparecimento das universidades como grandes realizadoras de patentes em nível nacional parece refletir em certo atraso da apropriação de resultado de instituições como a UFSC, que apesar de ser uma das maiores universidades do país, com áreas de peso como a engenharia, biologia, e agrárias, não está entre as maiores patenteadoras nem mesmo no estado.

⁹ Para Albuquerque (2005) deve-se ainda, a presença de certa variação na ordenação dos líderes nacionais. Segundo o autor, das três empresas líderes do período entre os anos 1998 até 2001, nenhuma ocupava tal posição no começo da década.

Tabela 06 - Os vinte maiores patenteadores de Santa Catarina e Brasil durante o período de 1995 a 2005

Santa Catarina		Brasil		
Titular	Número Patente	Titular	Número Patente	UF
Embraco S.A.	134	Petrobrás	626	RJ
Tigre S.A.	111	GRANDENE S.A.	509	CE
DOCOL-FV Ltda.	84	Arno S.A.	414	SP
Ind. Augusto Kimmek S.A.	47	Unicamp	379	SP
Metalurgica Schulz S.A.	45	Multibrás S.A.	316	SP
Sintex Ind. Plásticos Ltda.	40	Euromobile Interiores Ltda.	248	SP
Móveis Rudnick S.A.	38	Semeato S.A.	209	RS
Ceval Alimentos S.A.	32	Electrolux do Brasil S.A.	189	PR
Ind. e Com. Plástico Cajovil Ltda.	27	Companhia Vale do Rio Doce	180	MG
Akros Ind. Plástico S.A.	25	Metalúrgica Altero Ind. Com. Ltda.	155	RS
Canguru Embalagens S.A.	22	FAPESP	150	SP
Cipla Ind. Material Construção Ltda.	22	Duratex S.A.	150	SP
Indústrias Vitória Ltda.	20	UFMG	148	MG
Móveis Araújo Ltda.	20	USP	137	SP
Móveis Alpes Ltda.	19	Embraco	134	SC
Cid Produtos Ltda.	19	Natura Cosméticos S.A.	126	SP
Attack Ind. Com. Representações Ltda.	19	Ind. Com. Dako do Brasil S.A.	121	SP
Mueller Eletrodomésticos S.A.	18	Máquinas Agrícolas Jacto S.A.	118	SP
Feeling Estofados Ltda.	17	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos	115	DF
Franke Douat Ltda.	17	Tigre S.A.	111	SC
Total:	776	Total	4.535	

Fonte: Tabulação especial INPI, 2006.

Elaboração: Própria.

A atual classificação internacional de patentes, adotada pelo INPI secciona suas informações a partir de dois enfoques principais. No primeiro enfoque, as invenções são ordenadas de acordo com o ramo da indústria, da técnica ou da atividade humana em relação às quais são caracteristicamente relevantes. No outro enfoque, as invenções são classificadas de acordo com as funções para quais são caracteristicamente pertinentes. Partindo deste princípio, a classificação internacional utilizada pelo INPI, divide as patentes em oito setores principais, contando 64 mil subdivisões (INPI, 2007).

Partindo desta classificação, pode-se perceber que dentro das oito seções, aquelas que apresentam o maior número de depósitos de patentes tanto no estado de Santa Catarina quanto no Brasil, durante o período os anos de 1995 a 2005, são as áreas ligadas às necessidades humanas (com 1.967 depósitos no estado e 31.974 no país) e

das operações de processamento e transporte (com 1.822 depósitos em Santa Catarina e 31.974 no Brasil). Deste modo, cabe destacar ainda, que os residentes catarinenses representam 6,2% e 6,8%, respectivamente do total de patentes nas necessidades humanas e das operações especiais e de transporte do país.

Dentro das necessidades humanas a subclasse que apresenta o maior número de depósitos de patentes junto ao INPI pelos residentes catarinenses são os artigos de uso pessoal ou doméstico, com 803 depósitos. Tal subclasse agrega uma série de produtos, no qual o estado detém certas especialidades, como por exemplo: móveis, calçados, vestuário e eletro-doméstico.

Outras subclasses que chamam a atenção dentro das necessidades humanas em Santa Catarina e que também são conhecidas por fazerem parte das competências do estado são as áreas ligadas aos produtos alimentícios que representam 10% dos depósitos de patentes do país, nesta subseção junto ao INPI, e de tabaco, charutos, cigarros, artigos para fumantes, no qual a representação é ainda maior, representando 17,4% do total de patentes nesta seção no Brasil.

Outra subseção dentro da área das necessidades humanas que precisa ser referenciada são as atividades ligadas à agricultura¹⁰. Esta subseção merece um destaque todo especial, pois existe uma carência tanto em Santa Catarina como no Brasil, no que se refere à disposição de dados de inovação tecnológica neste setor¹¹. Assim, tomando as patentes como importante indicador de resultados, pode-se perceber que o estado possui grande representatividade nacional neste setor, sendo responsável por 336 depósitos de patentes dos mais de 4,5 mil realizados no país, o que representa 8,1% das patentes nacionais nesta área.

Devido as suas respectivas representatividades em nível nacional, dois setores merecem ser destacados no estado. O primeiro deles seria o setor têxtil e de papel, que dos 1.585 depósitos de patentes, durante os anos analisados, 188 foram de residentes catarinenses, perfazendo assim um total de quase 12% do total de pedidos patentes no país nesta seção. Todavia, deve-se referenciar que tal representatividade do estado de Santa Catarina não é decorrência do sub-setor de papel, mas sim do sub-setor

¹⁰ Dentro destas atividades agrícolas são considerados atividades como agricultura, silvicultura, pecuária, caça, captura em armadilhas, pesca e outros.

¹¹ Dentro da metodologia utilizada pela PINTEC/Ibge, não consta dados de inovação tecnológica no setor agrícola, o que acaba impondo uma barreira muito grande dentro da avaliação sistêmica do Estado, visto que outros estudos demonstram certas especialidade neste tipo de setor em Santa Catarina.

têxteis ou de materiais ou de materiais flexíveis não incluídos em outros local, que segundo os dados do Inpi, representam 13,1% das patentes nacionais.

Tabela 07 - Pedidos de Patentes depositados no INPI agrupados por Seção de Santa Catarina 1995-2005

Classificação internacional de Patentes	Número de Patentes		
	Santa Catarina (A)	Brasil (B)	A/B %
Seção A – Necessidades humanas	1.967	31.974	6,2
Agricultura	366	4.543	8,1
Produtos Alimentícios	269	2.683	10,0
Tabaco, Charutos, cigarros, artigos p/ fumantes	42	241	17,4
Artigo de uso pessoal ou doméstico	803	12.678	6,3
Saúde e Recreação	487	11.829	4,1
Seção B – Operações de processamento; transporte	1.822	26.898	6,8
Separação Mistura	170	2.655	6,4
Conformação	454	4.771	9,5
Impressão	118	2.242	5,3
Transporte	1.080	17.229	6,3
Tecnologia das micro-estruturas	0	1	0,0
Seção C – Química; metalurgia	403	7.515	5,4
Química	377	6.754	5,6
Metalurgia	26	761	3,4
Análise Combinatória	0	0	0,0
Seção D – Têxteis; papel	188	1.585	11,9
Têxteis ou materiais flexíveis não incluídos em outro local	177	1.356	13,1
Papel	11	229	4,8
Seção E – Construções fixas	629	9.135	6,9
Edificação	622	8.551	7,3
Perfuração do Solo; mineração.	7	584	1,2
Seção F – Engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão.	842	9.507	8,8
Motores ou bombas	187	2.013	9,3
Engenharia em geral	639	7.223	8,8
Armas e explosão	16	271	5,9
Seção G – Física	475	10.618	4,5
Instrumentos	475	10.618	4,5
Seção H – Eletricidade	323	7.354	4,4
Eletricidade	323	7.354	4,4
Total	6.649	104.586	6,4

Fonte: Tabulação especial INPI, 2006.

Elaboração: Própria.

Outra seção que chama atenção, devido ao número de patentes registradas por residentes em Santa Catarina durante os anos considerados, foi a engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão, representando aproximadamente 9% das patentes nacionais. Os sub-setores mais significativos neste setor no estado são

aqueles ligados aos motores e bombas e a engenharia em geral, que são responsáveis respectivamente por 9,3% e 8,8 das patentes brasileiras em cada sub-setor. Ligados a estes dois sub-setores em Santa Catarina encontram-se empresas grandes que são reconhecidas nacional e internacionalmente como, Embraco S.A., Schultz S.A., e Bolsch Rexroth Ltda.

De um modo geral observou-se que os dados de patentes catarinenses apresentaram durante a década passada e a primeira metade da década atual uma elevação consistente de seus pedidos junto ao INPI, sendo esta maior que o crescimento no país. Tal condição parece apontar ainda para a existência de certas especializações produtivas ou até mesmo competitivas do estado, principalmente no setor têxtil e vestuário, de alimentos, de móveis e alguns segmentos da eletrometal-mecânica.

4 Aspectos conclusivos

A produção científica catarinense apresenta um número expressivo de publicações que sugere a presença de geração endógena de conhecimento. Esta produção está mais concentrada em determinadas áreas do conhecimento e, sobretudo, em determinadas instituições. As áreas do conhecimento que apresentaram o maior número de publicações em Santa Catarina, em 2003 foram as áreas relacionadas às ciências da saúde, engenharia e humana.

Todavia cabe destacar que este número expressivo de publicações no estado, nas áreas de engenharia e principalmente nas áreas das ciências humanas está em grande parte relacionada ao expressivo contingente de pesquisadores dedicados a estas áreas, e não à produtividade dos mesmos.

Dentro desta perspectiva, observou-se que a média de produção científica dos pesquisadores com doutorado em Santa Catarina (que durante o período de 2000 a 2003 foi de 23,72 publicações) foi inferior à média nacional (que durante o período de 2000 a 2003 foi de 26,17 publicações), com exceção da produção na UFSC.

Quanto ao número de publicações por instituição, verifica-se a importância da UFSC, que durante o período de 2000 a 2003, foi responsável por cerca de 62% das publicações no estado de Santa Catarina.

Com relação ao indicador de desempenho inovativo, cabe destacar, o expressivo aumento no número de depósitos de patentes junto ao INPI dos residentes catarinense, sobretudo na primeira década de 90 até a primeira metade da década atual, na qual o crescimento (160%) foi bem superior ao crescimento brasileiro (54%). No que se refere aos maiores patenteadores do estado de Santa Catarina, deve-se destacar a forte participação das empresas localizadas na cidade de Joinville e das empresas do setor plástico.

Outro fato importante é o inexpressivo número de patentes requeridos pela maior instituição do estado, a UFSC. Notou-se que a UFSC não se apresenta entre os 20 maiores agentes localizados em Santa Catarina que requereram patentes durante a última década. Tal evidência, associada tanto à intensa pesquisa realizada por esta instituição quanto à tendência recente de grandes instituições de ensino e pesquisa (UNICAMP, UFMG e USP) em solicitarem registro de patentes no país, sugere que a UFSC apresenta certas dificuldades na apropriação dos resultados de suas inovações.

5 Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, E. **Patentes de invenção de residentes no Brasil (1980-1995):** uma investigação sobre o papel dos direitos de propriedade intelectual na construção de um sistema nacional de inovação (Tese de Doutorado). Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, 1998.

ALBUQUERQUE, E. M. (coord.). **Atividades de Patenteamento no Brasil e no Exterior.** In: LANDY, F., R. (coord.). Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004. São Paulo: FAPESP, 2005.

CAMPOS, R. R. et al **O arranjo eletrometal-mecânico da microrregião de Joinville:** a transição para um sistema produtivo local. 2004 (mimeo).

DOSI, G. **The nature of the innovative process.** In DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG, G., SOETE, L. (ed.). *Technical change and economic theory.* London: Pinter Publishers, 1988 p.221-238.

GREGOLIN, J.A.R. (coord.). **Análise da Produção Científica a partir dos dados Bibliométricos .** In: LANDY, F., R. (coord. geral). Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004. São Paulo: FAPESP, 2005.

Leta, J.; Brito Cruz, C.H. **A produção científica brasileira.** In: Viotti, E.B.; Macedo, M.M. (orgs.), Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil, Campinas: Editora da Unicamp, 2003

MUGNAINI, R., JANNUZZI, P. e QUONIAM L. **Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira:** uma análise a partir da base de Pascal. Ciência da Informação, Brasília, v. 33, N° 2, p. 123-131, 2004.

OCDE. The measurement of scientific and technological activities using patent data as science and technology indicators. “Manual de Patentes”. Paris: OECD, 1994.

OCDE. **Techology diffusion.** chapter 2, In: Technology and the economy - the key relationships. OCDE 1992, p. 47-65

OCDE. **Proposed standard practice for surveys on research and experimental development,** “Frascati Manual”. Paris: OECD, 2002.

OCDE (1997). **Manual de Oslo – Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica.** Traduzido em 2004 sob a responsabilidade da FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, das edições originais em inglês e francês publicadas pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE.

PAVITT, K. **Sectorial patterns of technical change:** towards a taxonomy and a theory. Research Policy, v.13, p. 343-373, 1984.

PENROSE, E. **International patenting and the less-developed countries.** *Economic Journal*, London, v. 83, n. 331, p. 768-788, 1973.

WHITE, H. D.; McCAIN, K. W. Bibliometrics. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 24, p. 119-186, 1989.