

## PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: RELAÇÃO ENTRE ARTIGOS E PATENTES DE UNIVERSIDADES DO NORDESTE DO BRASIL

EDILSON ARAUJO PIRES

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Coordenação de Criação e Inovação, Brasil  
Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual, Brasil  
edilsonprppg@gmail.com

IRACEMA M. DE ARAGÃO GOMES

Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual, Brasil  
aragao.ufs@gmail.com

JOÃO ANTONIO BELMINO DOS SANTOS

Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual, Brasil  
joaoantonio@ufs.br

CRISTINA MARIA ASSIS TAVARES QUINTELLA

Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Departamento de Química Geral e Inorgânica, Brasil  
cris5000tina@gmail.com

### RESUMO

O Brasil ocupa posição de destaque nos indicadores de produção científica mundial. O número de artigos científicos publicados por pesquisadores do País cresce constantemente desde o final dos anos 1990, colocando-o na 13ª posição entre os que mais publicaram em 2013. Porém, tratando-se de patentes, o crescimento é modesto, representando, em 2014, 1,3% das patentes depositadas no mundo. Políticas governamentais são implantadas no Brasil, em busca de aumentar sua capacidade de transformar ciência em tecnologia e inovação. Nesse contexto, sobressai-se a Lei 10.973/2004, que institui medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no Brasil. Dessas medidas, sublinha-se a obrigatoriedade das Instituições de Ciência e Tecnologia dispor Núcleos de Inovação Tecnológica, para gerir sua política de inovação. Consequentemente, a preocupação em proteger resultados de pesquisa por direitos de propriedade intelectual, especialmente nas universidades, se tornou assunto recorrente entre gestores e pesquisadores dessas instituições. No Nordeste brasileiro, as universidades se esforçam para promover uma retroalimentação entre Ciência e Tecnologia, através da pesquisa, desenvolvimento e inovação. Esta pesquisa investiga a relação entre artigos e patentes das principais universidades do Nordeste do Brasil. Os dados de artigos foram coletados nas bases *SCOPUS* e *Web of Science*. As patentes foram levantadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Verificou-se que a UFPE, UFC e UFBA são as instituições do Nordeste que mais publicam artigos. A UFPE, UFBA e UFS, foram as que depositaram mais pedidos de patentes no INPI. Sobre a capacidade de transformar ciência em tecnologia, UFS, UFPI e UFMA se sobressaem. Concluiu-se que, apesar da UFPE, UFBA e UFC se destacarem em publicações de artigos e depósito de patentes, o número de artigos por patentes revela que estas instituições precisam investir na transformação do conhecimento gerado em produtos tecnológicos, de forma a incentivar o desenvolvimento econômico.

**Palavras-chave:** artigos científicos. Patentes. Nordeste brasileiro. universidades federais.

### INTRODUÇÃO

A elaboração e o uso de indicadores de produção científica e tecnológica são cada vez mais utilizados como mecanismos de medição das atividades de ciência e tecnologia e como instrumentos de investigação de ações pertinentes para impulsionar a ciência, a tecnologia, a

inovação e a competitividade no Brasil. Esses indicadores podem ser criados a partir da análise da produção científica (artigos, papers, livros, capítulos de livros, revisões e resumos) e tecnológica (FAPESP, 2010).

Os resultados da investigação desses indicadores são utilizados para acompanhamento, elaboração e fortalecimento de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T&I) e vem ganhando mais espaço entre os especialistas e autoridades governamentais de âmbito federal, estadual e municipal (SANTOS, 2003, MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAM, 2004). Esses resultados são empregados para planejar, executar políticas e melhorar a compreensão sobre a ciência, pelas comunidades científica, empresarial e outros segmentos da sociedade (FAPESP, 2010).

Análises da produção científica podem ser alcançadas em escala macro ou micro: na primeira são estudados indicadores da produção mundial, a participação de países ou regiões na produção global de literatura científica, grandes campos científicos etc.: a segunda pode explorar o papel de uma instituição, de um grupo de pesquisa ou de um campo restrito da ciência, ou em um nível intermediário (MACIAS-CHAPULA, 1998; SPINAK, 1998; FAPESP, 2010).

Na elaboração de indicadores de produção científica, é importante considerar que em algumas áreas como de ciências exatas e biológicas, predominantemente, os artigos científicos tendem a ser mais ressaltantes do que os livros, como veículos de comunicação, enquanto que em áreas de ciências humanas e sociais há uma tendência inversa (SPINAK, 1998; MACIAS-CHAPULA, 1998; TARGINO; GARCIA, 2000; VAN LEEUWEN, 2006). Nesse contexto, quando se propõe a elaborar e/ou analisar indicadores de produção científica através de artigos publicados em periódicos online, essa análise está mais direcionada às áreas de ciências exatas e tecnológicas.

No que se refere à análise da produção tecnológica através da estatística de patentes, considera-se que esta também pode ser feita em escalas macro e micro, uma vez que os dados são similares aos da produção científica, envolvendo, da mesma forma, indicadores mundiais, regionais, de países, organizações e até indivíduos isolados.

No Brasil, os indicadores de Ciência e Tecnologia são desiguais nas suas regiões (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste), de forma que o Sul e o Sudeste são destaques tanto nos investimentos como nos resultados de pesquisa e desenvolvimento, evidenciando-se também como potências nacionais na transformação de Ciência e Tecnologia (C&T) em inovação e na Transferência de Tecnologia das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) para o seguimento industrial. Essa desigualdade é resultado de um processo histórico que está relacionado a dois fatores principais: a centralização das principais indústrias do país e; os investimentos no seguimento educacional. Exemplo pode ser verificado pela desproporção da distribuição dos cursos de pós-graduação sensu estrito que, conforme se verifica em Cirani, Campanari e Silva (2015), em 2011, de um total de 4660 cursos, 50,6% estava localizado na região Sudeste, 20,04% no Sul, 17,7% no Nordeste, 7,1% no Centro-Oeste e 4,2% no Norte.

Nesse contexto, é relevante discutir outros temas que demonstram a desigualdade existente no País. No que se refere à região Nordeste, esta se configura como um dos territórios que precisa aumentar sua capacidade de transformar a produção científica em resultados que favoreçam o desenvolvimento industrial e tecnológico para atrair mais investimentos no setor.

Diante do exposto, a presente pesquisa analisa a produção científica e tecnológica em nível intermediário, das principais universidades federais do Nordeste do Brasil, através dos indicadores de artigos publicados nas bases de dados *Web of Science* (WoS) e *SCOPUS* e, de patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

A análise da produção científica realizada nesse estudo está mais próxima das áreas de ciências exatas e tecnológicas e pode ser considerado um ponto positivo para o julgamento dos resultados, uma vez que são campos mais propícios à geração de tecnologia e sua proteção pelo sistema de patentes.

Um dos objetivos do artigo foi apresentar a participação das principais universidades do Nordeste nas publicações científicas e no depósito de patentes no Brasil. Também foi demonstrada a razão de artigos por patentes dessas instituições, permitindo uma abordagem direcionada para investigar a capacidade que essas instituições têm de gerar conhecimento acadêmico e aplicá-lo em tecnologias direcionadas ao seguimento industrial para impulsionar a inovação e o desenvolvimento econômico.

Os resultados dessa pesquisa colaboram com a construção de indicadores regionais de C&T&I e servir como fonte de informação para políticas de fortalecimento da inovação no Nordeste brasileiro. Para tanto, além dessa seção introdutória e das considerações finais, o trabalho está dividido em mais três seções. Na segunda **seção**, foram apresentados os indicadores de produção científica e tecnológica no Brasil. Na terceira, se apresentou o escopo metodológico. A seção seguinte, os resultados e discussões articulam uma análise e reflexão dos dados, elaborando indicadores de produção científica e tecnológica das universidades selecionadas. Na quinta **seção**, ficaram registradas as considerações finais sobre a pesquisa.

## INDICADORES DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

De acordo Rehen (2007), estima-se que sejam publicados anualmente aproximadamente 2,5 milhões de artigos científicos em 34 mil revistas espalhadas pelo mundo. Muitas dessas revistas ou periódicos científicos são indexados em bases de dados multidisciplinares especializadas como WoS, SCOPUS, Scielo, PubMed, Compendex, Inspec etc, permitindo a difusão do conhecimento onde quer que o pesquisador se encontre, necessitando apenas de acesso à internet.

Segundo Kuramoto (2006), o conhecimento científico divulgado por meio de revistas é o insumo básico para o desenvolvimento científico e tecnológico de um país. Em sua maioria, principalmente no Brasil, as Instituições de Ciência e Tecnologia (universidades e institutos de pesquisa públicos) são os principais organismos de produção do conhecimento científico e têm contribuído para o desenvolvimento da sociedade em diferentes perspectivas, por englobar em sua missão o ensino, a pesquisa, a extensão e a promoção da inovação. Sobre a inovação, Rosenberg e Nelson (1994) argumentam que as universidades, através da pesquisa acadêmica, são fatores importantes para o desenvolvimento de grandes inovações.

Além disso, as publicações científicas corroboram com o desenvolvimento socioeconômico e o avanço da ciência, por meio da divulgação dos resultados de investigações de pesquisa, propiciando a transformação da informação em conhecimento (TARGINO; GARCIA, 2000). Assumem ainda, funções específicas como a atribuição de crédito e reconhecimento do trabalho dos pesquisadores (FAPESP, 2010).

Por um tempo, a ciência e a tecnologia foram vistas como processos distintos, que às vezes interagiam em um sistema (MEYER, 2006). De acordo com o autor, mudanças na relação de produção do conhecimento nas universidades, com o fortalecimento do seu papel de agente empreendedor e promotor de desenvolvimento econômico, e uma maior ênfase na aplicação e comercialização na pesquisa acadêmica, associado às necessidades do setor empresarial na busca fontes externas de conhecimento científico, resultaram no aumento da interação entre C&T.

Segundo Moura e Caregnato (2011), apesar de patente e artigos constituírem dois processos autônomos, eles estão inter-relacionados com C&T. Conforme as autoras, escritores de artigos

que também depositam patentes (denominados coativos) são mais produtivos e tem maior reconhecimento do que aqueles não inventores, ressaltando a interação entre C&T como um mecanismo que pode gerar efeitos positivos na produtividade e no reconhecimento dos autores. Consequentemente, pode-se afirmar que as organizações (geralmente universidade), as quais os coativos estão vinculados, também passam a ser mais reconhecidas em atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I).

A análise bibliométrica de patentes e publicações de artigos científicos tem sido amplamente utilizada como fontes de conhecimento tecnológico (GEUM et. al., 2013). Enquanto a publicação de artigos tem como produto os resultados da pesquisa acadêmica ou descobertas científicas, as patentes representam produtos da investigação tecnológica e da atividade inventiva, protegida pelo seu interesse econômico (CAMPOS; SILVA; FRIEND, 2013).

De acordo com Hayashi et al (2006), os principais indicadores de patentes e artigos são construídos a partir das solicitações de patentes, de publicações em base de dados multidisciplinares e temáticas.

O número de patentes depositadas é considerado um indicador econômico (PEREZ, BENGOA e FERNANDES, 2011), por ser um instrumento que acumula novas informações tecnológicas relacionadas às atividades inventivas de novos conceitos e produtos com potencial inovador. Nessa perspectiva, as patentes se caracterizam como um mecanismo de estímulo e desenvolvimento de atividades de P&D&I.

Estudos realizados por Thomas, Sharma e Jain (2011) analisaram os indicadores de eficiência em P&D&I através dos dados de patentes, publicações científicas e dados de despesas com P&D&I para os anos de 2004 e 2008 nas nações do Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS), utilizando como fonte dados o *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), o Instituto de Estatística da UNESCO e o WoS. Os resultados apontaram que o Brasil teve um crescimento no grau de eficiência com P&D, subindo de 0,95 para 1,54.

Os esforços realizados pelo Brasil, desde o início do ano 2000, através de um conjunto de instrumentos e estratégias para o desenvolvimento científico e tecnológico, permitiram que o país tivesse avanços importantes (CRUZ, 2010). Segundo o autor, contribuíram para isso: o crescimento da produção científica, a formação de doutores, os sistemas de apoio à P&D empresarial, além dos Fundos Setoriais e os instrumentos criados a partir da Lei de Inovação (Lei 10.973 de 2004), somados à base acadêmica e industrial criada nos últimos 60 anos.

Exemplo dos resultados de políticas de C&T&I pode ser verificado com a evolução no número de publicação de artigos em 2013, que fez do Brasil o 13º país no *ranking* mundial de publicações científicas, representando 2,5% da produção científica indexada na WoS, ao passo que ocupava a 15ª colocação na lista de produtividade de países da SCOPUS (CAREGNATO et al., 2014).

Os dados cronológicos da participação do Brasil na disseminação da ciência, a partir de publicações científicas, assinalam uma evolução considerável nos últimos anos. De acordo com a *Thomson Reuters* (2014), em 2002, o país representava 1,6% do total de artigos indexados na WoS, com apenas, 13.180 publicações, ao passo que, em 2013, o número cresceu 333%, com 43.931 publicações. Segundo o SCIMAGO (2014), os artigos brasileiros publicados na SCOPUS, em 2013, chegaram a 59.111.

Tais indicadores confirmam os esforços da comunidade científica e das autoridades governamentais para a elaboração de políticas de fortalecimento da ciência e a disseminação dos resultados de pesquisa realizados no país. Cavalcante (2009, p.20) afirma que o crescimento das publicações científicas no país está associado a “políticas de C&T&I adotadas no período e com a ênfase que as agências de fomento atribuem às publicações como

critérios de desempenho de pesquisadores e instituições de pesquisa”.

Porém, o Brasil não conseguiu emplacar com o depósito de patentes na mesma proporção que as publicações de artigos. No sistema patentário, sua participação ainda é pequena quando comparado ao seu potencial de produção da ciência. De acordo com estatísticas do INPI (2014), entre os anos de 2000 e 2012, de um total de 318.815 pedidos de patentes depositadas no escritório brasileiro, apenas 30% são depositantes residentes no país. No entanto, conforme o MCTI (2014), a distribuição dos pedidos de patentes nacionais está majoritariamente concentrada nas regiões Sudeste, com 60% dos pedidos em 2012, e Sul, 26%, ficando apenas 14% para ser distribuídas pelas outras três regiões do país.

Quanto a participação do Nordeste no número de patentes depositadas por residentes no ano 2000, a região representava apenas 5,26%, registrando valores menores até 2004 e um crescimento constante a partir de 2006, atingindo 7,77% das patentes nacionais em 2012 (INPI, 2014).

No que se refere ao ambiente internacional de patentes, a participação do Brasil nas patentes concedidas nos Estados Unidos, pela USPTO, representa uma *proxy* da produção tecnológica do país (CAVALCANTE, 2009). Estatísticas do USPTO (2014) indicam que o Brasil não conseguiu superar o percentual de 0,1% das patentes concedidas nos Estados Unidos. Porém, apesar da representação ser pequena, ao se analisar o número real, verifica-se que houve um crescimento de 259% entre os anos 2000 e 2013, saltando de 98 para 254 patentes concedidas.

Os indicadores científicos e tecnológicos, quando analisados em conjunto, podem contribuir na construção de informações relevantes para a elaboração de política de C&T&I. Neste sentido, Cavalcante (2009, p. 22), argumenta que a relação entre as publicações científicas indexadas e as patentes concedidas no USPTO:

- i) indica uma trajetória decrescente dos transbordamentos da pesquisa científica para a inovação tecnológica; ii) sugere uma desarticulação crescente entre o conhecimento materializado em publicações e seu uso no setor produtivo; e iii) é consistente com a persistência de ações de caráter mais científico do que tecnológico nas políticas nacionais de CT&I.

Segundo o autor, as políticas de C&T&I implementadas no país continuam privilegiando a pesquisa científica. Dessa forma, essas políticas não foram suficientemente pensadas para impulsionar o desenvolvimento tecnológico e o seu papel no processo inovativo.

## METODOLOGIA

A participação das universidades no desenvolvimento socioeconômico é evidente, principalmente pela sua capacidade de produzir ciência. Segundo Correia, Alvarenga e Garcia (2011), a universidade pública brasileira tem se consolidado como agente de desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica no país, recebendo nos últimos anos o apoio dos diversos órgãos de fomento.

O principal mecanismo de disseminação da ciência produzida no ambiente acadêmico se dá ainda pela publicação de artigos científicos, enquanto a produção tecnológica é mais avaliada pelo número de patentes. No Brasil, as universidades públicas são responsáveis por mais de 90% dos artigos e 27% das patentes (UNESCO, 2010).

Segundo a FAPESP (2010), em 2009, a Região Nordeste encontrava-se atrás das regiões Sudeste e Sul, com apenas (12,2%) das publicações brasileiras indexadas nas bases *Science Citation Index Expanded* (SCIE) e *Social Science Citation Index* (SSCI), presentes na WoS.

Nessa perspectiva, utilizando uma abordagem quantitativa com perspectiva bibliométrica e também com objetivo exploratório/descritiva, o escopo metodológico dessa pesquisa procurou

elaborar e analisar indicadores de produção científica (artigos) e tecnológica (patentes) envolvendo pelo menos um pesquisador/inventor vinculado a uma das principais universidades federais do Nordeste brasileiro no que se refere a sua produção científica e tecnológica, sendo estas:

- a) Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
- b) Universidade Federal da Bahia (UFBA)
- c) Universidade Federal do Ceará (UFC)
- d) Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
- e) Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
- f) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
- g) Universidade Federal do Piauí (UFPI)
- h) Universidade Federal de Sergipe (UFS)
- i) Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

A coleta dos dados de artigos científicos foi realizada nas bases online de indexação de periódicos científicos: *SCOPUS* de *Elsevier*, de abrangência internacional e com uma cobertura de cerca de 17.500 revistas científicas de qualidade em todas as áreas do conhecimento (MIGUEL, 2011) e; *WoS*, da *Thomson Reuters*, que reúne as bases de dados mais empregadas mundialmente como fontes para construção de indicadores de produção científica (FAPESP, 2010), registrando mais de 36 milhões de documentos científicos. Segundo Macias-Chapula (1998), em análises de produção científica, a utilização de mais de uma base de dados permite que possam ser construídas mais visões parciais para comparação e complementação.

A busca dos artigos na *SCOPUS* foi realizada no campo *Affiliation search*, colocando o nome da instituição e selecionando no resultado dos documentos encontrados, a opção *Article*, no campo *Document Type*. Em seguida, se realizou a transferência dos dados para o aplicativo *Microsoft Office Excel Windows*<sup>(tm)</sup>, versão 2007 (*Microsoft, Redmond, EUA*). O procedimento foi repetido para cada uma das universidades analisadas, que juntas totalizaram 49.366 registros, a partir de 1966. Um segundo passo combinou os resultados das nove universidades, para eliminar as repetições de pesquisas oriundas de parcerias entre os pesquisadores destas, resultando em 30.582 artigos.

Na *WoS*, a pesquisa foi realizada na busca avançada, usando uma combinação de termos específicos para resgatar apenas as publicações científicas que envolviam pelo menos um pesquisador da instituição. Os termos para cada instituição estão descritos no Quadro 1.

*Quadro 1: Termos de busca avançada utilizados para o levantamento os registros das publicações científicas na WoS.*

Instituição	Termo de busca
UFAL	CU=(Brazil) and PS=(AL OR ALAGOAS) and (AD=(UFAL or U* F* ALAGOAS) or OG=(UFAL or U* F* ALAGOAS) or SG=(UFAL or U* F* ALAGOAS))
UFBA	CU=(Brazil) and PS=(BA OR BAHIA) and (AD=(UFBA or U* F* BAHIA) or OG=(UFBA or U* F* BAHIA) or SG=(UFBA or U* F* BAHIA))
UFC	CU=(Brazil) and PS=(CE OR CEARÁ) and (AD=(UFC or U* F* CEARÁ) or OG=(UFC or U* F* CEARÁ) or SG=(UFC or U* F* CEARÁ))
UFMA	CU=(Brazil) and PS=(MA OR MARANHÃO) and (AD=(UFMA or U* F* MARANHÃO) or OG=(UFMA or U* F* MARANHÃO) or SG=(UFMA or U* F* MARANHÃO))
UFPB	CU=(Brazil) and PS=(PB OR PARAIBA) and (AD=(UFPB or U* F* PARAIBA) or OG=(UFPB or U* F* PARAIBA) or SG=(UFPB or U* F* PARAIBA))
UFPE	CU=(Brazil) and PS=(PE OR PERNAMBUCO) and (AD=(UFPE or U* F* PERNAMBUCO) or OG=(UFPE or U* F* PERNAMBUCO) or SG=(UFPE or U* F* PERNAMBUCO))
UFPI	CU=(Brazil) and PS=(PI OR PIAUÍ) and (AD=(UFPI or U* F* PIAUÍ) or OG=(UFPI or U* F* PIAUÍ) or SG=(UFPI or U* F* PIAUÍ))

UFRN	CU=(Brazil) and PS=(RN OR R* G* NORTE) and (AD=(UFRN or U* F* R* G* NORTE) or OG=(UFRN or U* F* R* G* NORTE) or SG=(UFRN or U* F* R* G* NORTE))
UFS	CU=(Brazil) and PS=(SE OR SERGIPE) and (AD=(UFS or U* F* SERGIPE) or OG=(UFS or U* F* SERGIPE) or SG=(UFS or U* F* SERGIPE))

Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

Nos resultados de cada busca, também foram selecionados documentos que se referiam apenas a artigos e seus registros foram baixados no formato txt (arquivo de texto), tabulados e trabalhados no *Microsoft Excel*. Os artigos das 9 universidades somaram 38.148 registros (a partir de 1974), que também foram combinados para remover as repetições, resultando em 35.434 artigos.

O levantamento de patentes se deu através da consulta na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI-Brasil). A pesquisa foi realizada no tópico ‘busca avançada’, na categoria: ‘depositante’, utilizando o nome de cada instituição. O procedimento foi repetido para cada instituição e os resultados da busca, transferidos para o *Microsoft Excel* disponível na Universidade Federal de Sergipe (UFS).

A partir da tabulação dos dados referente aos artigos, foram gerados gráficos com a evolução anual das publicações e quantidade de artigos publicados por universidade. Já com dados de patentes depositadas, também foram criados gráficos de evolução anual dos depósitos e quantidade de patentes por instituição. Por fim, com a combinação dos dados de artigos e patentes foi criado um gráfico que apresenta o número de artigos por patente para cada universidade (quociente de artigos por patentes) e também, um gráfico de tendência, para o recorte temporal de 2002 a 2014, mostrando o resultado do quociente da média anual da soma dos artigos de todas as universidades, registrados na *WoS* e *SCOPUS*, pelo número de patentes de todas as universidades, depositadas em cada ano analisado (quociente da média anual dos artigos das universidades pela pelas patentes depositadas a cada ano das universidades).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

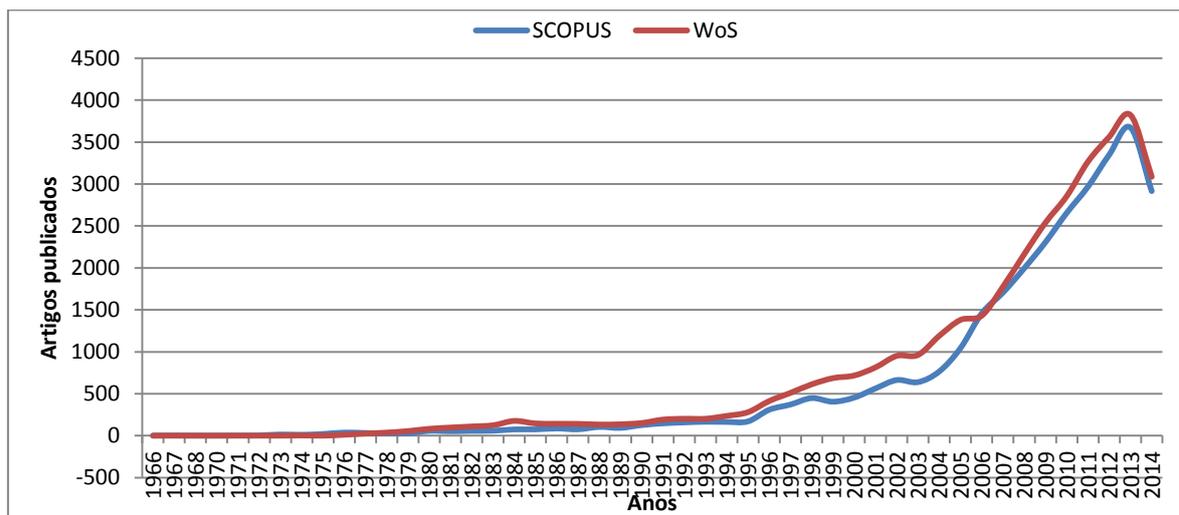
As universidades são organizações reconhecidas por desempenhar um importante papel na formação de recurso humano, na execução de pesquisas científicas – especialmente a pesquisa básica – e no desenvolvimento de projetos de extensão. Mas, frequentemente, destaca-se a participação dessas instituições no desenvolvimento tecnológico e econômico dos países. Relacionado ao discurso de Universidade Empreendedora, a academia procura articular o ensino, a pesquisa e a extensão ao desenvolvimento de tecnologia e a sua transferência para o seguimento empresarial ou a consolidação de incubadoras de empresas de base tecnológica, de forma a aplicar o conhecimento gerado no ambiente acadêmico para impulsionar a inovação.

Esse processo só é possível quando há um esforço da instituição de organizar políticas de gestão estratégica do conhecimento, de modo que as pesquisas realizadas pelos seus recursos humanos estejam direcionadas às demandas sociais e articuladas com a capacidade da indústria transformar esse conhecimento em inovações. Esse caminho está diretamente relacionado à cultura de proteção da propriedade intelectual oriunda de resultados de pesquisa. Ao passo que resultados de pesquisa são comumente apresentados em publicações científicas, em especial artigos, é de suma importância a proteção das informações por direitos de propriedade Intelectual.

As universidades do Nordeste brasileiro vêm tentando se articular para aumentar sua capacidade de transformar ciência em tecnologia, através da gestão estratégica da propriedade intelectual, fato que está ligado ao tratamento que se dá às suas pesquisas e as tecnologias criadas no âmbito acadêmico. Dessa forma, no levantamento dos artigos científicos das

maiores universidades do Nordeste, verificou-se que sua participação foi de 6,21% do total de publicações dos brasileiros na *SCOPUS* e de 8,9% na *WoS*, em 2013. A partir da combinação de todos os artigos das instituições selecionadas e de coparticipação dos pesquisadores dessas instituições (removendo as repetições), contabilizou-se um total de 35.434 e 30.569 registros na *WoS* e *SCOPUS*, respectivamente. A Figura 1 assinala a evolução anual dos artigos indexados nessas bases de dados.

Figura 1: Evolução anual dos artigos publicados pelas principais universidades dos Nordeste brasileiro, nas bases de dados *SCOPUS* e *WoS*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

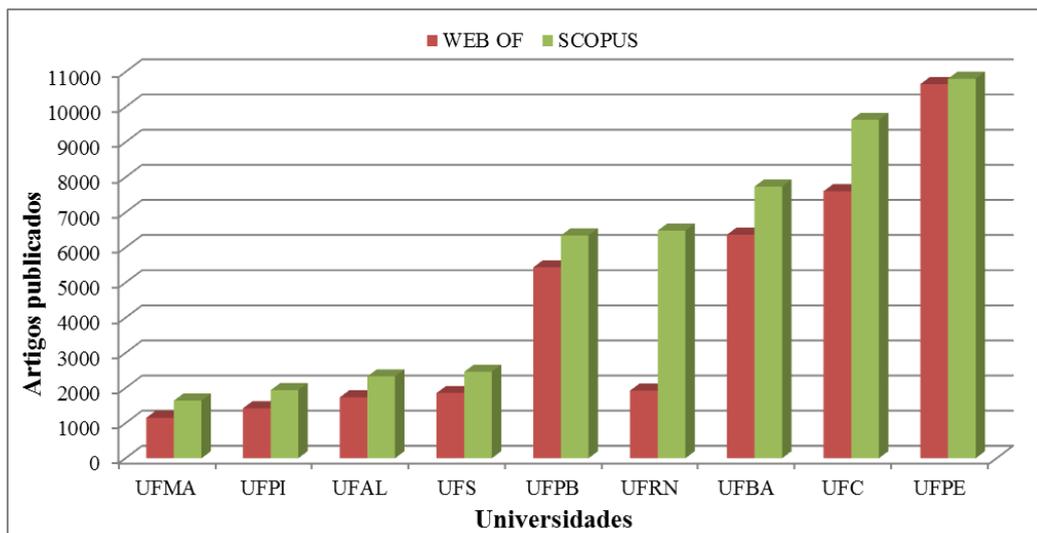
Especialmente a partir de 1995, o número de publicações passou a aumentar consideravelmente, subindo de 280 para 3.823 em 2013. Estudo realizado por Mugnaini, Jannuzzi e Quonian (2004) mostrou que na década de 1990 houve um aumento de cerca de 120% da produção científica brasileira registrada na base Pascal, tendo passado de 2.642 para 5.822 artigos. Segundo os autores,

O aumento das cifras de produção científica no Brasil nos anos 1990 decorreria, além de um crescimento da produção individual – em função da ampliação da oferta de bolsas de fomento, incentivos e sistemas de avaliação de méritos nas universidades – da melhoria da cobertura dos periódicos em que os pesquisadores brasileiros estariam divulgando seus trabalhos, ou ainda de um número maior de pesquisadores realizando pesquisas e publicando-as com parceiros no exterior, em função do aumento do número de mestres e doutores titulados dentro e fora do país (MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAM, 2004, p 127).

Corroborando com os autores, Piveta (2004) ressalta alguns fatores que contribuíram para o aumento das publicações científicas do Brasil. Argumenta que, de 1990 a 2004, o número de cientistas nas instituições de pesquisa triplicou, além de ter dobrado o percentual de artigos de brasileiros em revistas internacionais indexadas e ainda, aumentando 4 em vezes o total de novos doutores formados anualmente no país.

A Figura 2 expõe o número de publicações científicas (artigos) registradas *WoS* (a partir de 1974) e *SCOPUS* (a partir de 1966), separadas por instituição. A UFPE é a instituição com maior número de publicações, seguida da UFC e da UFBA.

Figura 2: Número de artigos publicados pelas principais universidades do Nordeste do Brasil, nas bases de dados *SCOPUS* e *WoS*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

Chiarini e Vieira (2012) observam que a UFPE, UFBA e UFC se destacam entre as universidades federais do Nordeste em termos de recursos voltados à produção do conhecimento, somando juntas, 57% e 65,5% dos registros na SCOPUS e WoS, respectivamente. Segundo os autores, essas universidades centralizaram em 2008 aproximadamente 47% de todos os grupos de pesquisa, dos pesquisadores e dos programas de pós-graduação. Dessa forma, atribui-se a hegemonia desse grupo na produção científica do Nordeste.

Segundo o *ranking Scimago Institutions Rankings (SIR)* da *World Report 2013*, a UFPE é a décima universidade do Brasil e primeira do Norte/Nordeste em número de publicações de artigos científicos indexados pela SCOPUS, no período de 2007 a 2011 (SCIMAGO, 2014).

Um estudo realizado por Sidone (2013) destaca que o município de Recife, entre 1992 e 2009, sempre apareceu entre os 10 principais municípios produtores de ciência no Brasil. De acordo com o autor, a UFPE é a principal responsável pela ciência produzida em Recife. Esse estudo revelou que é necessária uma desconcentração espacial das atividades de pesquisa científica através das políticas de C&T&I no País, para potencializar o desenvolvimento regional das áreas menos favorecidas.

Ao menos nos indicadores de produção científica, nota-se que mesmo no próprio Nordeste existem desigualdades entre os estados, de forma que Pernambuco, Ceará e Bahia, além de concentrar a maioria dos recursos humanos direcionados a pesquisa, conseqüentemente, conseguem captar um maior percentual de recursos financeiros e executar mais pesquisas.

De uma forma geral, a produção tecnológica está intimamente relacionada à produção científica, devido a sua interação com a construção do conhecimento. As universidades brasileiras estão ampliando sua participação no desenvolvimento tecnológico, por meio da realização de pesquisas aplicadas a invenção de produtos ou processos que promovam melhorias para a sociedade.

Esse novo papel da academia é atribuído especialmente ao fato de que o desenvolvimento econômico passou a ser estruturado em um sistema social baseado na disseminação do conhecimento, caracterizado pela interação universidade-empresa-governo (IVANOVA; LEYDESDORFF, 2013).

Nesse contexto, a universidade tem adicionado às suas funções tradicionais de ensino, pesquisa e extensão, o empreendedorismo (SMITH; LEYDESDORFF, 2012). Diante disso, as

patentes, por ser um mecanismo de desenvolvimento econômico e tecnológico, se caracterizam como um importante instrumento de promoção do empreendedorismo acadêmico e também da aproximação da universidade como o setor industrial.

Porém, a cultura de patenteamento no Brasil ainda não emplacou da forma que deveria. Pode-se verificar, por exemplo, que em 2013, o Brasil ficou apenas em 29º na lista de patentes concedidas pelo escritório dos Estados Unidos a países estrangeiros (USPTO, 2014).

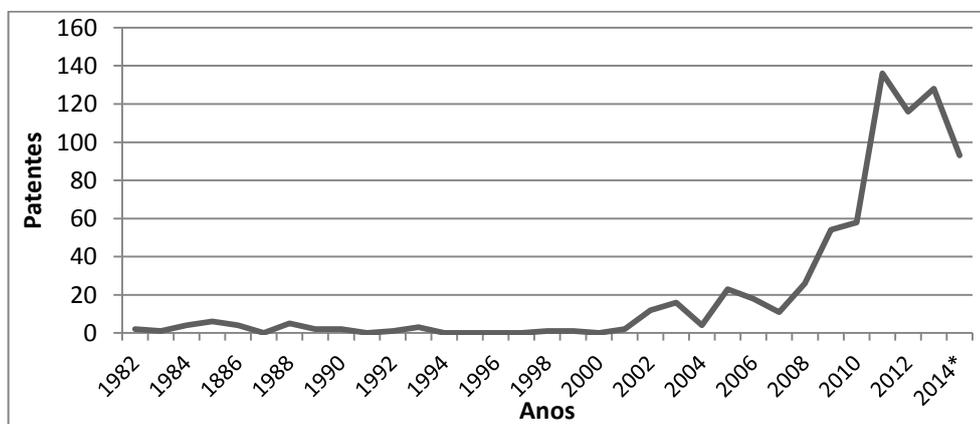
Lamana e Kovaleski (2010) notam que, quando se trata de propriedade intelectual, a posição brasileira no contexto mundial é desconfortável, especialmente devido a sua insegurança jurídica muito grande, relacionadas aos ativos intangíveis, enquanto outros países priorizam a proteção à propriedade intelectual como política de estado.

Políticas de fortalecimento da inovação no Brasil já foram caracterizadas como necessárias e os esforços das autoridades governamentais para promover um sistema de inovação efetivo podem ser percebidos a partir da publicação da Lei de Inovação. Esta tem por objetivo “estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país” (BRASIL, 2004). Tem destaque também a Lei 11.196 de 2005 (conhecida como Lei do Bem) e caracterizada como o principal instrumento legal de apoio à inovação empresarial, alavancando os gastos de P&D pelo setor empresarial.

A implementação da Lei de Inovação nas ICTs obrigou a criação de núcleos de inovação tecnológica (NIT) em cada instituição ou compartilhado entre elas, para gerir sua política de inovação. O fortalecimento dessa cultura apresenta resultados significativos no cenário nacional e pressupõe que a consolidação do NITs enquanto escritório de transferência de tecnologia seja mais eficiente na relação Universidade-Empresa.

Nas universidades do Nordeste, a criação dos NITs permitiu que fossem organizadas estratégias para disseminar e fortalecer a cultura de proteção da propriedade intelectual, sobretudo o depósito de patentes. Dessa forma, conforme apresenta a Figura 3, especialmente a partir de 2001, o número de patentes das principais universidades do Nordeste do Brasil cresceu vertiginosamente, saindo de 2 pedidos neste ano, para 127 depósitos no INPI apenas em 2013. Segundo Povia (2008), dos fatores que provocaram o crescimento no depósito de patentes de residentes brasileiros, o que parece ter impulsionado os depósitos de patentes das universidades foi à mudança da postura dos pesquisadores.

*Figura 3: Evolução anual dos depósitos de patentes no INPI das principais universidades do Nordeste do Brasil.*



\*2014 não se refere ao valor exato das patentes depositadas, devido ao período de 18 meses de sigilo dos pedidos.

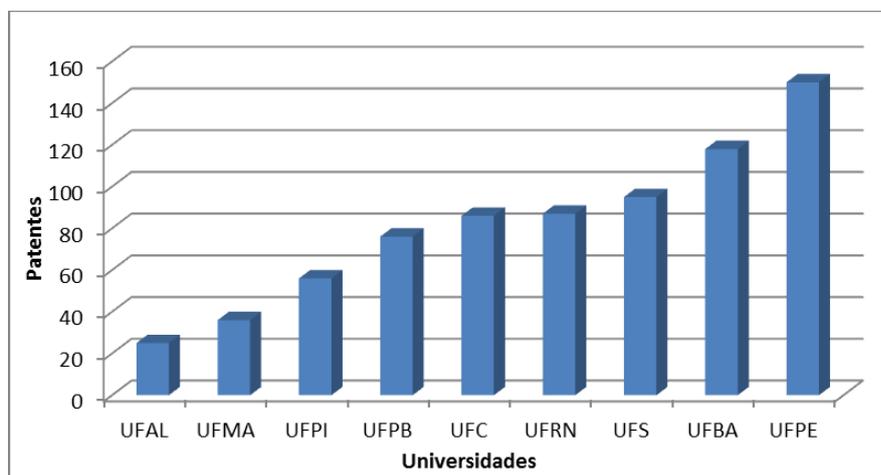
Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

Povia (2008), investigando o depósito de patentes universitárias no Brasil entre 1979 e 2004,

destaca que 67% dos depósitos de patentes acadêmicas estava concentrado em apenas 4 instituições: UNICAMP, USP, UFMG e UFRJ. Segundo Santos e Silva Junior (2013), o número de patentes depositadas por universidades é crescente tanto no Brasil como no mundo, especialmente, devido ao apoio dos governos para estimular a P&D e facilitar a cooperação universidade-empresa. Argumentam os autores que as patentes depositadas e concedidas por universidades públicas no Brasil teve um crescimento de 496% entre 1999 e 2010, enquanto as patentes concedidas representaram alta de 217% no mesmo período.

Conforme demonstrado na Figura 3, a participação das universidades do Nordeste no número de patentes depositadas por residentes dessa região no INPI chegou a 23% e 19% em 2011 e 2012, respectivamente, do total de depósitos de patentes nacional. Os números são muito representativos, considerando que a média da participação dessas universidades, entre 2001 e 2008 foi de 3,75% e entre 2009 e 2010 foi de aproximadamente 11% apenas, revelando também uma tendência de crescimento para os próximos anos. Nesse contexto, apresenta-se a distribuição das patentes por instituição pesquisada na Figura 4.

Figura 4: Distribuição das patentes depositadas no INPI, de titularidade das principais universidades do Nordeste.



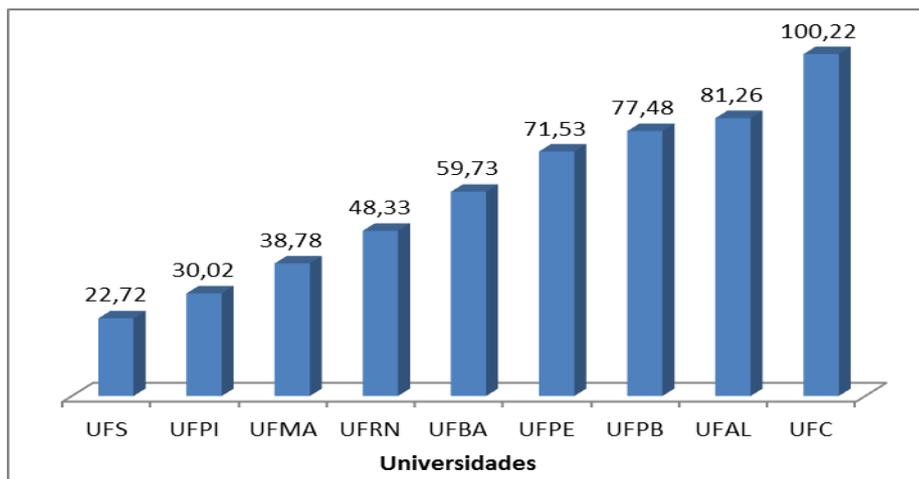
Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

A Figura 4 aponta a liderança da UFPE com o maior número de patentes depositadas no INPI, assim como ocorrido nas publicações científicas, seguida da UFBA. Já a UFS que ficou em 6º no número de artigos publicados, apresenta-se como a 3ª maior titular de patentes entre as instituições pesquisadas.

Segundo Pova (2008), até 2004, a UFPE tinha apenas 2,8% do geral de patentes de universidades brasileiras, ficando na 7ª posição da lista, seguida da UFPB em 14ª, UFS em 18ª, UFC em 28ª, UFBA, 36ª e UFRN na 39ª. A UFMA e a UFAL não apareceram listadas, por não apresentarem patentes na época.

No contexto da interação entre publicação de artigos científicos e patentes, um possível indicador comparativo dessa relação é o quociente direto de artigos por patentes (Figura 5). Essa razão pode ser utilizada como um medidor de potencial tecnológico das instituições, ou seja, sua capacidade de transformar conhecimento em tecnologia.

Figura 5: Quociente número de artigos registrado na WoS e SCOPUS pelo número de patentes das principais universidade do Nordeste.

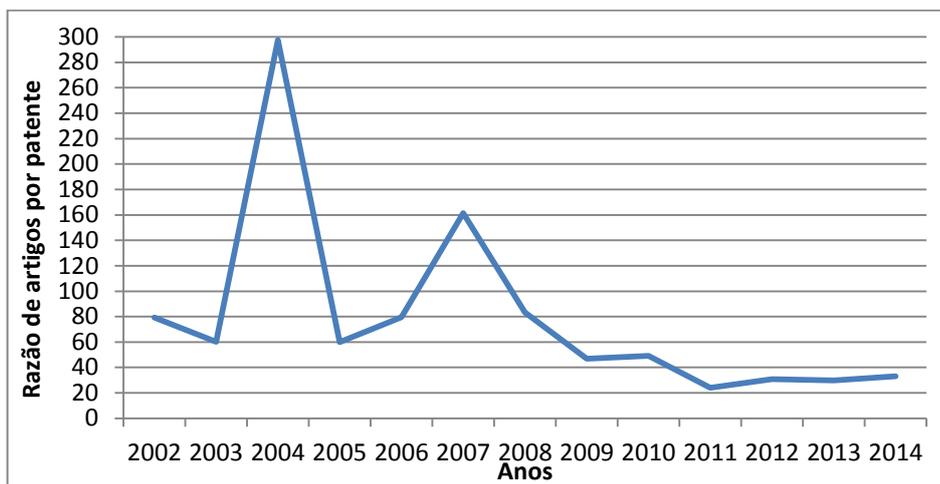


Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

Nessa perspectiva, verifica-se que, apesar da UFS, UFPI e UFMA não serem consideradas as principais instituições que publicam artigos, podem ser entendidas como as universidades com maior potencial tecnológico, ou que tem melhor desempenho na transformação de conhecimento científico em tecnologia, indicando uma retroalimentação em C&T (MOURA e CAREGNATO, 2011).

Ao verificar a evolução do quociente de artigos das instituições na *SCOPUS* e WoS pelo número de patentes depositadas no INPI (artigos/patentes), entre os anos de 2002 e 2014 (Figura 6), identificou-se que o ano de 2011 apresentou a menor média do período, aproximadamente 24 artigos publicados para cada patente depositada. Nos anos seguintes, essa razão se estabilizou para em média 30 artigos por patente.

Figura 6: Razão de artigos por patentes das principais universidades do Nordeste, entre os anos de 2002 e 2014;



Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

A partir dos resultados da relação de artigos por patentes, pode-se considerar que as universidades estudadas estão direcionando esforços para promover uma maior interação entre C&T, utilizando-se cada vez mais do sistema patentário para requerer proteção de produtos e processos com potencial inovador. Esse tipo de política, associado à aproximação dessas organizações com o setor industrial, o estímulo da transferência de tecnologia e ao fortalecimento do empreendedorismo acadêmico, são fatores que podem contribuir para a retroalimentação do sistema de C&T, principalmente, através do levantamento de recursos

para financiar novos projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Produzir artigos e patentes não são suficientes para ampliar a capacidade das universidades gerarem desenvolvimento tecnológico e estímulo aos processos inovativos, porque estes vão além dos muros da academia, sendo resultados da consolidação de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação consolidado e capaz de articular a universidade com o setor industrial, gerando benefícios não somente para o desenvolvimento econômico e tecnológico, mas especialmente articulado com a melhoria da qualidade de vida da população.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em todas as regiões do Brasil, tanto o número de artigos publicados e indexados em bases de dados multidisciplinares, como o número de patentes depositadas no INPI, tem crescido nos últimos anos, mais expressivamente a partir do ano 2000 e tendo as ICTs desempenhado um papel chave nesse processo. Na região Nordeste, esse crescimento é fundamental para o seu desenvolvimento, principalmente, ao considerar a capacidade que a ciência e a tecnologia dispõem para impulsionar o sistema socioeconômico.

Tradicionalmente, a UFPE tem se destacado desde os anos 1990 como a universidade da região Norte-Nordeste mais produtiva em publicações científicas e tecnológicas, registrando na WoS e SCOPUS, 10.685 e 10.805 artigos, respectivamente, além de 150 patentes no INPI. Porém, ao considerar o potencial de transformar ciência em tecnologia, evidenciou-se que a instituição fica na 6ª colocação entre as universidades estudadas, com uma média de 71,53 artigos para cada patente, revelando a necessidade de melhorias na sua política de inovação.

Em geral, a participação do Nordeste, tanto na produção científica quanto tecnológica do país, apesar de crescente, ainda é pequena, com índices menores que 9% dos artigos em 2013 e, em média, 21% das patentes depositadas em 2012. Esses indicadores apontam para a necessidade de fortalecer o sistema local de inovação com políticas de C&T&I voltadas para as organizações da região.

De certa forma, existem grandes expectativas sobre o aumento da capacidade de interação em ciência e tecnologia nas universidades públicas em geral, principalmente pelo ambiente de inovação que está sendo construído a partir do marco legal de inovação no país. Esse ambiente, fundamentalmente no Nordeste, tem o NIT das universidades como um órgão interno que vem desempenhando atividades relevantes para consolidação de políticas institucionais e regionais de proteção do conhecimento sob os direitos de propriedade intelectual, do aumento da sua capacidade de transformar conhecimento em inovação, a partir da transferência de tecnologia e de outras formas de interação com o setor industrial.

## REFERÊNCIAS

BRASIL (2004). **Lei n. 10.973 de 02 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm)>. Acesso em: 10 maio 2015.

CIRANI, C. B. S.; CAMPANARIO, M. A.; SILVA, H. H. M. da (2015). A evolução do ensino da pós-graduação senso estrito no Brasil: análise exploratória e proposições para pesquisa. **Avaliação (Campinas)**, Sorocaba, v. 20, n. 1, p. 163-187, Mar. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-40772015000100163&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772015000100163&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 29 ago. 2015.

CAMPOS, F. L. S.; SILVA, A. S. B. da; FRIEND, J. D (2013). Keeping pace? A look at brazilian patent tendencies. **Cadernos de Prospecção**. v. 6, n. 2, p. 257-266. Disponível em: <<http://www.portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/viewArticle/11454>>. Acesso em: 04 dez. 2014.

CAREGNATO, S. E; VANZ, S. A. S.; MOURA, A. M.; STUMFP, I. R. C (2014). A Ciência no Rio Grande do Sul: Indicadores de Produção e Colaboração nos anos 2000 a 2010. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, v.7, n.1, jan./jun. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/ancib/index.php/tpbci/article/viewFile/128/170>>. Acesso em: 08 dez. 2014.

CAVALCANTE, L. R (2009). **Políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: uma análise com base nos indicadores agregados**. Texto para discussão no. 1458 – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1458.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1458.pdf)>. Acesso em : 08 dez. 2014.

CHIARINI, T. e VIEIRA, K. P (2012). Universidades nos sistemas de inovação: produção de pesquisa científica nas universidades federais do Nordeste do Brasil. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**. v. 8, nº 1, p. 137-160, Jan/Mar. Disponível em: <<http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/revista/PDF%2028/Tulio%20Chiarini%20-%20Karina%20Pereira%20Vieira.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2014.

CORREIA, A. E. G. C.; ALVARENGA, L.; GARCIA, J. C. R (2011). Publicar é preciso, transformar cientistas em máquinas de produção não é preciso. **Datagramazero – Revista de Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 1-20. Disponível em: <[http://www.dgz.org.br/jun11/Art\\_05.htm](http://www.dgz.org.br/jun11/Art_05.htm)>. Acesso em: 08 dez. 2014.

CRUZ, C. H. B (2010). **Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**: desafios para o período 2011 a 2015. Artigo publicado em Interesse Nacional, Junho. Disponível em: <<http://www.ifi.unicamp.br/~brito/artigos/CTI-desafios-InteresseNacional-07082010-FINAL.pdf>>; Acesso em: 07 dez. 2014.

FAPESP (2010). Cap. 4 Análise da produção científica a partir de publicações em periódicos especializados. In: FAPESP. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/indicadores/2010/volume1/cap4.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2014

GEUM, Y.; LEE, S.; YOON, B.; PARK, Y (2013). Identifying and evaluating strategic partners for collaborative R&D: Index-based approach using patents and publications. **Technovation**, v. 33, n. 6–7, Jun–Jul, p. 211-224. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com.ez20.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S016649721300050>>. Acesso em: 05 dez. 2014.

HAYASHI, M. C. P. I.; FARIA, L. I. L.; HOFFMANN, W. A. M.; HAYASHI, C. R. M.; FERRAZ, M. C. C (2006). Indicadores de CT&I no Polo Tecnológico de São Carlos: primeiras aproximações. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas**, v. 3, n. 2, p. 17-30, jan./jul. Disponível em: <[www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci/article/download/319/200+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci/article/download/319/200+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)>. Acesso em: 18 mai. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL – INPI (2010). **Consulta à Base de Patentes**. Disponível em: <<http://pesquisa.inpi.gov.br/MarcaPatente/jsp/patentes/patenteSearchAvancado.jsp>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

IVANOVA, I. A.; LEYDESDORFF, L (2013). Rotational symmetry and the transformation of innovation systems in a Triple Helix of university–industry–government relations. **Technological Forecasting and Social Change**. Available online, 19 Sep. Disponível em: <<http://www.leydesdorff.net>>. Acesso em: 20 out. 2013.

KURAMOTO, H (2006). Informação científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. **Ciência da informação**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 91-102, maio/ago. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652006000200010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652006000200010&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 07 dez. 2014.

LAMAMA, S.; KOVALESKI, J. L (2010). Patentes e desenvolvimento Econômico. VII Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, **Anais**. Disponível em: <[http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm\\_1518.pdf](http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_1518.pdf)>. Acesso em: 08 dez. 2014.

MACIAS-CHAPULA, C.A (1998). O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/macias.pdf>>. Acesso em: 07 dez 2014.

MEYER, M (2006). Are patenting scientists the better scholars?: An exploratory comparison of inventor-authors with their non-inventing peers in nano-science and technology. **Research Policy**, v. 35, n. 10, dez. p. 1646-1662. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com.ez20.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0048733306001594>>. Acesso em: 05 dez. 2014.

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - MCTI (2014). **Indicadores**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/740.html>>. Acesso em 06 dez. 2014.

MOURA, A. M. M.; CAREGNATO, S. E. C (2011). Co-autoria em artigos e patentes: um estudo de interação entre a produção científica e tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 16, n. 2, p. 153-167, abr./jun. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/pci/v16n2/10.pdf](http://www.scielo.br/pdf/pci/v16n2/10.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2014.

MUGNAINI, R.; JANNUZZI, P.; QUONIAM, L (2004). Indicadores bibliométricos da produção científica

brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação**, Brasília, v.33, n.2, p.123-131, maio/ago. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/85/78>>. Acesso em: 07 dez. 2014.

MIGUEL, S (2011). Revistas y producción científica de América Latina y el Caribe: su visibilidad en SciELO, RedALyC y SCOPUS. **Rev. Interam. Bibliot. Medellín** (Colombia), Vol. 34, n.º. 2, p. 187-199. Disponível em: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/RIB/article/view/10306/9522>. acessado em: 03 de julho de 2013.

PÉREZ, P.; BENGOA, M.; FERNANDES, A. C (2011). Technological capital and technical progress in the g5 countries. **Journal of Applied Economics**, v. 14, n. 2, p. 343-361, nov. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1514032611600184>>. Acesso em: 07 dez. 2014.

PÓVOA, L. M. C (2008). **Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil**. Tese de doutorado (Área de Ciências Econômicas), Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais do Cedeplar-UFGM Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <[http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/site/economia/teses/2008/Luciano\\_Povoa.pdf](http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/site/economia/teses/2008/Luciano_Povoa.pdf)>. Acesso em: 08 dez 2014.

PIVETTA, M (2004). O salto quântico da ciência brasileira. **Pesquisa FAPESP**, n. 100, junho. Disponível em: <<http://revistaspesquisa.fapesp.br/2004/06/01/o-salto-quantico-da-ciencia-brasileira/>>. Acesso em 06 dez. 2014>

REHEN, S (2007). Blog pode ser futuro da publicação científica. **GO**, 18 abr. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,MUL23599-5603,00.html>>. Acesso em: 05 dez. 2014.

ROSENBERG, N.; NELSON, R. R (1994). American universities and technical advance in industry. **Research Policy**, n. 23, p. 323-348. Disponível em: <[http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs\\_5100/rosenberg\\_1994.pdf](http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5100/rosenberg_1994.pdf)>. Acesso em: 06 dez. 2014.

SANTOS, R. N. M. dos (2003). Produção científica: por que medir? o que medir? **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, p. 22-38. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/6264/>>. Acesso em: 13 jan. 2014.

SANTOS, J. S.; SILVA JUNIOR, J. S (2013). Evolução das taxas de patentes nas universidades públicas brasileiras. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais**, Salvador, BA. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_184\\_049\\_23077.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_184_049_23077.pdf)>. Acesso em: 08 dez. 2014.

SCIMAGO (2014). Simão Jornal & Country Ranque. Disponível em: <<http://www.scimagojr.com/compare.php?c1=BR&c2=&c3=&c4=&area=0&category=0&in=it>>. acesso em: 06 dez. 2014.

SIDONE, Otávio J. G (2013). Análise Espacial do Conhecimento no Brasil: Parte 1 – Produção Científica. **Informações FIPE: Temas da economia aplicada**, dez. Disponível em: <[http://www.fipe.org.br/publicacoes/downloads/bif/2013/12\\_35-44-otav.pdf](http://www.fipe.org.br/publicacoes/downloads/bif/2013/12_35-44-otav.pdf)>. Acesso em: 06 dez. 2014.

SMITH, H. L.; LEYDESDORFF, L (2012) **The Triple Helix in the Context of Global Change: Dynamics and Challenges**. Nov. 17. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=2177331>>. Acesso em: 29 out. 2013.

SPINAK, E (1998). Indicadores cienciométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/spinak.pdf>>. Acesso em 07 dez 2014.

TARGINO, M.G.; GARCIA, J.C.R (2000). Ciência brasileira na base de dados do Instituto for Scientific Information (ISI). **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 103-117. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a11>>. Acesso em: 07 dez 2014.

THOMAS, V. J.; SHARMA, S.; JAIN, S. K (2011). Using patents and publications to assess R&D efficiency in the states of the USA. **World Patent Information**, vol. 33, n. 1, mar. p. 4-10, Disponível em: <<http://www-sciencedirect-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0172219010000062>>. Acesso em: 05 dez. 2014.

THOMSON REUTERS (2013). **Brasil, atuais desafios e tendências da inovação: Relatório 2013**. Setembro. Disponível em: <[http://www.inpi.gov.br/images/docs/brazil\\_-\\_current\\_innovation\\_trends\\_and\\_challenges\\_final\\_091313\\_pt-br.pdf](http://www.inpi.gov.br/images/docs/brazil_-_current_innovation_trends_and_challenges_final_091313_pt-br.pdf)>. Acesso em: 06 dez. 2014.

UNESCO (2010). **Relatório da UNESCO Ciência 2010**. UNESCO. Disponível em: <<http://www.unb.br/administracao/decanatos/dpp/diape/Arquivos/189883por.pdf>>. Acesso em: 09 dez, 2014.

USPTO (2014). **Number of Patents Granted as Distributed by Year of Patent Grant Breakout by U.S. State and Foreign Country of Origin**. Disponível em:



<[http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst\\_utl.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_utl.htm)>. Acesso em: 08 dez. 2014.

VAN LEEUWEN, T. N (2006). The application of bibliometric analyses in the evaluation of social science research. Who benefits from it, and why it is still feasible. **Scientometrics**, v. 66, n. 1, p. 133-154. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11192-006-0010-7>>. Acesso em 06 dez 2014.