

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E DE PRODUÇÃO TECNOLÓGICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

ANALYSIS OF INDICATORS OF DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PRODUCTION IN UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Rafaela Silva¹; Adonis Reis de Medeiros Filho²; Edilson Araújo Pires³; João Antonio Belmiro dos Santos⁴

¹Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
rafaela@paqtc.org.br

²Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
adonisrmf@gmail.com

³Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
edilsonprppg@gmail.com

⁴Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
joaoantonio@ufs.br

Resumo

A Universidade Federal de Sergipe, em dezembro de 2012, contava com 1.148 docentes em seu quadro de pessoal, sendo 66% detentores do título de doutor. Considerando como ponto de partida o ano de 1979, quando foi registrada a primeira publicação de artigo oriundo da UFS, o objetivo deste trabalho é descrever, aferir a evolução e correlacionar a produção científica dos pesquisadores da Universidade com os dados relativos aos depósitos de patentes que tenham autoria dos pesquisadores da instituição, tentando colaborar com a construção de indicadores locais. Antes disso, sublinham-se algumas noções relativas à construção de indicadores de C,T&I, bem como o uso da bibliometria na análise destas atividades. Para o estudo, foram consultadas: a base de dados SCOPUS e as bases de busca de patentes do INPI e Espacenet. Os dados foram agrupados e transformados em gráficos que demonstram elementos detalhados sobre o crescimento no número de publicações científicas e de depósitos de patentes. Entre momentos de ascensão e de estagnação da evolução desses indicadores, pontua-se a distância entre a produção científica e a tecnológica, confirmando a necessidade de maior sinergia para estimular um ambiente intensivo em C,T&I que favoreça a apropriação de tecnologias pela sociedade e setor produtivo.

Palavras-chave: Indicadores, Produção Científica, Artigos, Produção Tecnológica, Patentes.

Abstract

The Universidade Federal de Sergipe, in December 2012, had 1,148 professors on its staff, being 60% with a doctoral degree. Taking as a point of departure the year 1979, when it was registered

the first article publication originating from the UFS, the aim of this paper is to describe, assess and correlate the evolution of the scientific output of researchers from the University with data on patent applications that have authorship of researchers from the institution, trying to collaborate with the construction of local indicators. Before that, underscore are some notions concerning the construction of indicators of Science, Technology and Innovation, as well as the use of bibliometry in the analysis of these activities. For the study, were consulted: the SCOPUS database and the bases of the INPI patent search and Spacenet. Data were grouped and graphed to show detail on the growth of the number of scientific publications and patent deposits. Between moments of ascent and stagnation of the evolution of these indicators, there is a distance between the scientific and technological, confirming the need for greater synergy to stimulate an intensive environment in Science, Technology and Innovation, that favors the appropriation of technology by society and the productive sector.

Key-words: Indicators, Scientific Production, Articles, Technological Production, Patents.

1. Introdução

Os esforços para a construção de indicadores de Ciência e Tecnologia (C&T) no Brasil remontam à década de 70, quando a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO – em auxílio ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – mobilizou-se a fim de sugerir um sistema de estatística para C&T como ferramenta de suprimento à comparabilidade internacional, através da definição de indicadores e um plano para coleta de dados. O Brasil já havia instituído o Código de Propriedade Industrial. Mas é só a partir dos anos 90 que surgem os indicadores de inovação, aptos a correlacionar o produto da pesquisa científica com a atividade econômica.

Fruto da apropriação destas ferramentas de verificação por parte de diversas instituições e organismos nacionais e internacionais, recentemente, a Universidade Federal de Sergipe (UFS) foi ranqueada como a 39ª universidade brasileira em qualidade, numa escala decrescente entre 191 instituições universitárias, pelo RUF (Ranking Universitário Folha) – que considerou como indicadores a pesquisa acadêmica, a qualidade do ensino, a avaliação do mercado e a inovação, adaptando ao contexto brasileiro uma metodologia baseada em rankings internacionais, a exemplo do THE (Times Higher Education), o QS (Quacquarelli Symonds) e a ARWU (de Xangai).

O RUF classificou a UFS em 43º lugar em qualidade de pesquisa, onde foram avaliados nove itens relacionados à produção científica, como a proporção de professores com doutorado, número de artigos científicos produzidos, porcentagem de publicações em colaboração internacional, número de publicações por docente, número de publicações na SciELO (Scientific Library Online), entre outros.

Já no que tange à inovação, a UFS figurou em 31ª posição no referido Ranking, onde foi mensurada a quantidade de pedidos de patentes junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI, entre os anos de 2001 e 2010.

Criada em maio de 1968, a UFS contava em dezembro de 2012 com 1.148 docentes em seu quadro de pessoal. Segundo dados da Coordenação de Planejamento da Universidade, 66% desse contingente possui título de doutor.

Cumprir destacar que data de 1983 o primeiro depósito de patente oriundo da UFS, acontecendo em 1984 o estabelecimento de parceria da Universidade com o Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, a fim de conduzir energias para a realização de pedidos de registro de patentes produzidas pelo corpo técnico da instituição.

Desta forma, com o objetivo de correlacionar a produção científica dos pesquisadores da UFS com os dados relativos aos depósitos de patentes que tenham autoria dos pesquisadores da instituição, este artigo se propõe a descrever e aferir a evolução das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) no âmbito da Universidade, tentando colaborar com a construção de indicadores locais. Antes disso, sublinham-se algumas noções relativas à construção de indicadores de C,T&I, bem como o uso da bibliometria na análise destas atividades.

2. Referencial Teórico

O termo indicador nos remete à função de apontar, indicar, pontuar. Assim, podemos compreender indicadores como sendo o apontamento de dados que nos direcionam à compreensão de elementos mensuráveis de determinado fenômeno que se pretenda analisar, logo, são variáveis relativas, representando mais do que meras estatísticas isoladas. Se entrelaçados, os indicadores formam uma corrente representativa de múltiplas determinações de um sistema, transmitindo reflexos de conceitos e, portanto, em constante movimento, capazes de acompanhar o avanço do conhecimento da realidade da qual se apropriam (BRISOLLA, 2004).

Os primeiros indicadores de Ciência e Tecnologia mensuravam os gastos totais em C&T e o quantitativo de recursos humanos na área, sendo considerados como indicadores de insumos (inputs). Ao passo que as patentes e o balanço dos pagamentos despendidos em tecnologia representavam os indicadores de produtos (outputs) (KONDO, 1998).

Convencionou-se estabelecer uma relação entre a capacidade de produzir indicadores de C&T e a capacidade em realizar investimentos em Ciência e Tecnologia, seja por parte de governos e instituições do setor público, seja por parte do setor privado (HAYASHI et al., 2006). Neste contexto, podemos afirmar que é crescente a preocupação dos entes governamentais, bem como organizações privadas voltadas à atividade de Ciência e Tecnologia, na formulação de ferramentas

de mensuração que auxiliem a melhorar, qualitativamente, a gestão dos recursos destinados à C,T&I.

Num traçado da evolução histórica da formação de indicadores de C,T&I, com a necessidade premente de padronização dos dados estatísticos no fito de otimizar a comparabilidade internacional no setor, sobrepõem-se a edição do Manual Frascati, do Manual de Oslo e do Manual de Canberra. Todas estas publicações apresentam a consolidação de metodologias aplicáveis para a elaboração de indicadores.

Contudo, alguns estudiosos enxergaram distorções na elaboração e no manejo de indicadores com base, unicamente, nas diretrizes dos manuais aqui mencionados. Está bem colocado na doutrina que os indicadores de C,T&I servem-se à validação das teorias relativas à relação do progresso técnico com o desenvolvimento econômico e social e, portanto, são imprescindíveis para o avanço do conhecimento e a gênese do processo inovativo (BASAK, 2011). No entanto, não se pode desprezar o fato de que a produção, difusão de conhecimentos em C&T e inovações nas economias industrializadas diferem fortemente, da forma como isso se dá nos países em desenvolvimento (VIOTTI apud BRISOLLA, 2004).

Assim sendo, especialistas da Rede Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia – RICYT – formularam uma padronização de indicadores adequados à realidade latino-americana (Manual de Bogotá), através de quatro blocos, a saber: indicadores de contexto, indicadores de gastos em Ciência e Tecnologia, indicadores de recursos humanos e indicadores de produtos, este último incluindo as patentes e os indicadores bibliométricos. O conjunto de indicadores de produtos de C&T é utilizado para estimar os resultados das atividades de P&D, pois que os inputs tecnológicos estão positivamente relacionados com outros insumos, como o número de pesquisadores e patentes (PÉREZ et al., 2011).

As patentes representam, em maior medida, a documentação da inovação, sendo um produto da investigação tecnológica e da atividade inventiva, restando protegida pelo potencial interesse econômico que encerram em si (CAMPOS, 2013). Em relação à publicação de artigos científicos, tal dado é tido como o produto da pesquisa acadêmica. Os indicadores relacionados a este conjunto são os de solicitação de patentes, de publicações em base de dados multidisciplinares e de publicações em bases de dados temáticas (HAYASHI et al, 2006).

Os indicadores de produtos interessam, particularmente, a esta pesquisa, pois que se reconhece como produto fundamental da Ciência e Tecnologia: a produção científica, a comunicação dos resultados das pesquisas e a apropriação destes resultados pela sociedade, em maior ou menor escala, são representadas pelos depósitos de patentes. Como reforço desta concepção e justificando o uso da bibliometria neste ensaio, decerto não se pode interpretar os

dados sem reconhecer que os cientistas estão no centro de muitos sistemas importantes, dentre eles: as universidades, políticas públicas, organizações formais, grupos de trabalho, sistema jurídico e econômico, associações profissionais e, por fim, o sistema de informações. A bibliometria é, destarte, uma disciplina de âmbito multidisciplinar que analisa um dos aspectos mais importantes e objetivos da comunidade, a comunicação escrita (SPINAK, 1998), com o estudo dos aspectos quantitativos da produção (ARAÚJO, 2011).

Nesta senda, os indicadores bibliométricos retiram o foco da produção de indicadores de C,T&I com base na medição de insumos e passam a mensurar os resultados obtidos nas atividades científicas e tecnológicas. Neste sentido, a bibliometria parte de contagens estatísticas de publicações, ou de elementos destas, para avaliar as produções (output) da pesquisa em C&T, estabelecendo relações entre os dados extraídos tanto da literatura científica, quanto das patentes (ROSTAINING apud HAYASHI, 2006).

Sobrelevem-se duas das recomendações propostas na 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável, capitaneada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, em parceria com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. A primeira delas pertine à ampliação e fortalecimento da base de pesquisa científica e tecnológica nacional, no que tange, especialmente, a formação, capacitação, fixação e valorização de recursos humanos qualificados em C,T&I, para a ampliação e fortalecimento da base de pesquisa científica e tecnológica nacional, a saber: a criação de incentivos ao pesquisador público ou privado para a obtenção de pontos em sua carreira ou currículo por cada produto ou serviço, efetivamente, lançado comercialmente ou patente requerida ou concedida do qual ele tenha participado (BRASIL, 2010). A outra recomendação aqui sublinhada refere-se à agregação de valor à produção e à exportação nacional, consubstanciada no fomento à inovação tecnológica nas empresas e no tema da Propriedade Intelectual para inovação, através do fortalecimento do INPI para uma maior celeridade ao exame de patentes, bem como na intensificação das atividades de cooperação internacional do Instituto, com vistas à melhoria da sua inserção na esfera mundial.

Amparando-se nestas premissas e considerando que os indicadores das atividades de C,T&I no Brasil ainda são insuficientes, principalmente quando buscam-se dados mais específicos de determinadas regiões, esta pesquisa considera que a produção de indicadores deve compreender, em primeira instância, as informações peculiares a cada localidade e, no caso em tela, em nível institucional na UFS.

3. Metodologia

Para o estudo, foram consultadas as seguintes fontes de informações: a base de dados SCOPUS, de Elsevier (www.scopus.com), de abrangência internacional e com uma cobertura de cerca de 17.500 revistas científicas de qualidade em todas as áreas do conhecimento (MIGUEL, 2011); a base de busca de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (www.inpi.gov.br); e a base de busca de patentes *Espacenet*, do Escritório Europeu de Patentes – EPO (www.espacenet.com).

A pesquisa na base SCOPUS foi realizada em 25 de maio de 2013, em que foi selecionado o campo *Affiliation search*, e usando como palavras-chave: Universidade Federal of Sergipe, que resultou em uma lista com 2.121 publicações científicas publicadas entre os anos de 1979 e 2013 que envolvem pesquisadores afiliados à instituição. As publicações referentes ao ano de 2013 foram eliminadas das análises, tendo em vista que só se referia a período de janeiro à data da pesquisa. Em seguida, os dados foram agrupados e criados gráficos que demonstram o número de publicações por ano, revistas que contêm mais publicações, autores que mais publicaram, as áreas mais frequentes em publicações e o envolvimento de pesquisadores de outros países.

Das bases de busca de patentes do INPI e do Espacenet foram pesquisadas as patentes de titularidade da UFS, registradas nessas bases, obtendo como resultados 57 e 23 documentos para a base do INPI e do *Espacenet*, respectivamente. Ressalta-se que a pesquisa foi realizada em 25 de maio de 2013 e que patentes referentes ao ano de 2012 e 2011 podem não ter aparecido nos resultados pela exigência legal do cumprimento de 18 meses de sigilo, resguardado pela lei de Propriedade Industrial. A partir do resultado da pesquisa, os dados foram analisados e agrupados, distribuindo-os quanto ao de depósitos por ano, o status das patentes (publicada, não publicada, concedida, indeferida ou arquivada), instituições co-titulares, número de inventores envolvidos, as áreas e, a Classificação Internacional de Patentes – IPC.

Foram calculados os quocientes dos números de publicações científicas e patentes pelo número de professores em cada ano, a partir de 1998, obtendo um resultado que representa uma média *per capita* equivalente ao quantitativo de publicações e patentes por professor durante os anos citados.

Também foi verificado o grau de relação que existe entre o crescimento de publicações com a evolução do quociente de patentes por professor. Para isso foi calculado o Coeficiente de correlação, esta se refere a uma medida do grau de associação entre duas características a partir de uma série de observações, em que $-1 \leq r \leq 1$ e quanto mais próximo de 1 maior é a correlação entre as variáveis (MASSAD, 2004).

O Coeficiente de Correlação é calculado pela equação:

$$\rho_{x.y} = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad \text{onde } x \text{ e } y \text{ são as médias das variáveis 1 e 2.}$$

4. Descrição e análise dos dados

4.1 Artigos Científicos

De 1979 até o ano de 1996, o número de publicações anuais oriundas da UFS não ultrapassava sete. A partir de 1997, passou a crescer sensivelmente, embora de forma irregular, chegando a 92 artigos publicados no ano de 2006. Verificou-se que, de 2007 em diante, o número de publicações aumentou, continuamente, atingindo 424 artigos publicados em 2012 (SCOPUS, 2012).

É possível estabelecer um liame entre o início da ascensão mencionada acima, verificada no final da década de 90, com a criação dos fundos setoriais no Brasil, que pretendiam sistematizar um fluxo que se mostrasse eficiente à alocação de recursos voltados ao financiamento das atividades científicas e tecnológicas.

Além disso, nos anos 2000, conforme se observa na Figura 1, resta claro que houve um vultoso acréscimo de publicações de artigos que coincidiu, exatamente, com o período em que se cunharam as modificações que delinearão o marco legal para a inovação: a criação da Lei da Inovação (Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 e seu Regulamento); o incremento a incentivos fiscais, com a Lei do Bem (Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005); e o lançamento de programas por parte da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Quanto às figuras que seguem, cabe esclarecer que as linhas que unem os pontos indicativos dos dados servem, meramente, à melhor visualização do gráfico.

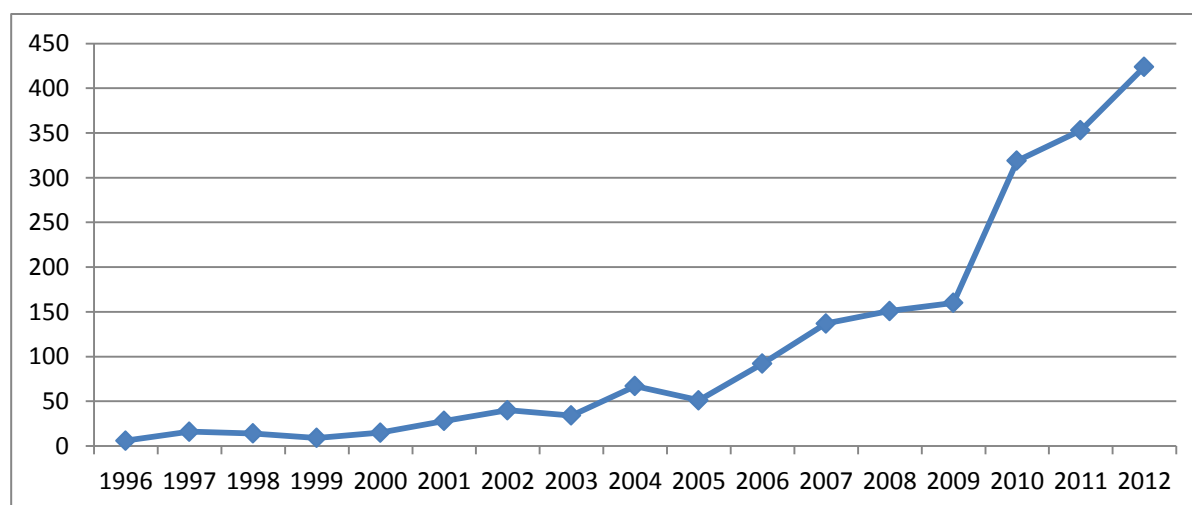


Figura 1: Quantidade artigos publicados por pesquisadores da UFS entre os anos de 1996 e 2012.
Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

Constatou-se que o número de professores da Universidade também cresceu de forma considerável, conforme demonstrado na Figura 02. Portanto, para saber se houve um crescimento real do número de publicações foi calculado o quociente do número de publicações pelo número de professores, entre os anos de 1998 e 2012 (o site da UFS não apresenta registro do número de professores nos anos de 1996 e 1997).

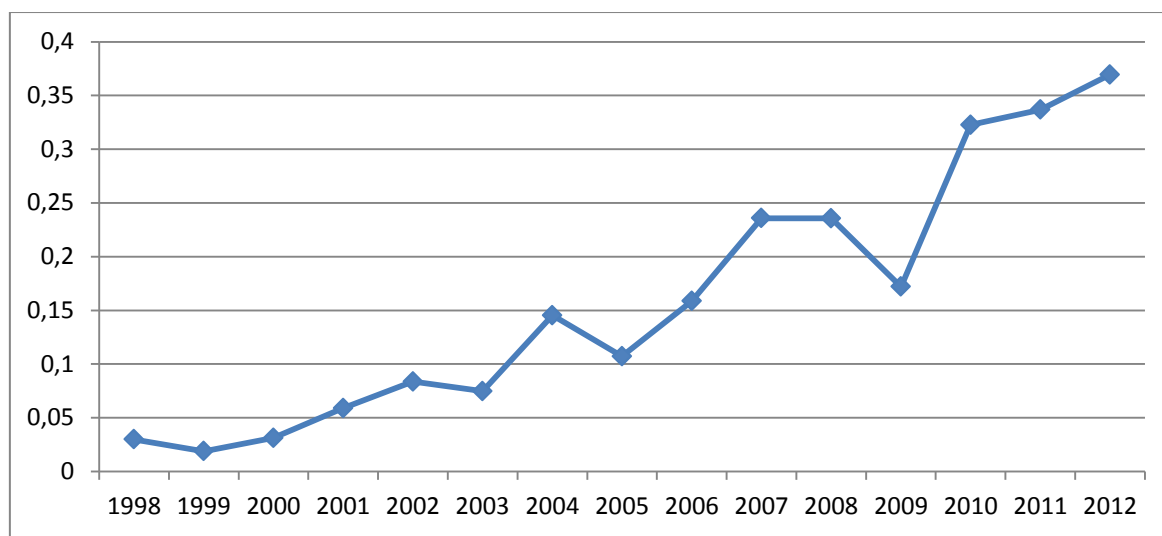


Figura 2. Evolução do número de publicações por professores entre os anos de 1998 e 2012
Elaborado pelos autores (2013)

Acentue-se que, entre os anos de 1998 e 2005, apesar do número de professores não ter crescido – apresentando uma média de 471 professores –, o número de publicações cresceu, denotando uma evolução no indicador de produção científica da UFS.

A partir de 2006, com o aumento do número de professores na Instituição, permaneceu-se observada a razão crescente de publicações por professor. Esta escalada sofreu um abalo no ano de 2009, o que pode ser explicado pela contratação de, aproximadamente, 50% a mais do número de professores da Universidade em 2008. Isso quer dizer que, ainda que se tenha auferido um número expressivo de professores em 2009 na UFS, supõe-se que os professores não tiveram tempo hábil para desenvolver pesquisas e gerar publicações, o que pode ter impactado no decréscimo da razão ora analisada. Depois disso, fica evidente o crescimento da razão de publicações.

De 1998 para 2012, o crescimento obtido de publicações por professor foi de 1.237%. De acordo com NUNES et al. (2013), de 1999 pra cá o Brasil vem se destacando no aumento de publicações científicas a níveis internacionais chegando na 13ª colocação no ranking mundial de publicações. Portanto, verifica-se que o crescimento das publicações científica na UFS está

correlacionado com as políticas nacionais de fortalecimento da participação de cientistas brasileiros nas publicações científicas.

Nessa conjuntura, destaca-se que, quanto às parcerias com outros países, o número de artigos publicados em conjunto com pesquisadores da UFS é deveras interessante, pois revela números relevantes do bom relacionamento que a UFS criou com pesquisadores de organizações internacionais.

Os países que mais se destacam são os Estados Unidos com 103 e a Inglaterra com 101 publicações, posteriormente surgem Alemanha, Espanha e França com 34, 30 e 21, respectivamente, dentre outros. Conforme representação disposta na figura 3.

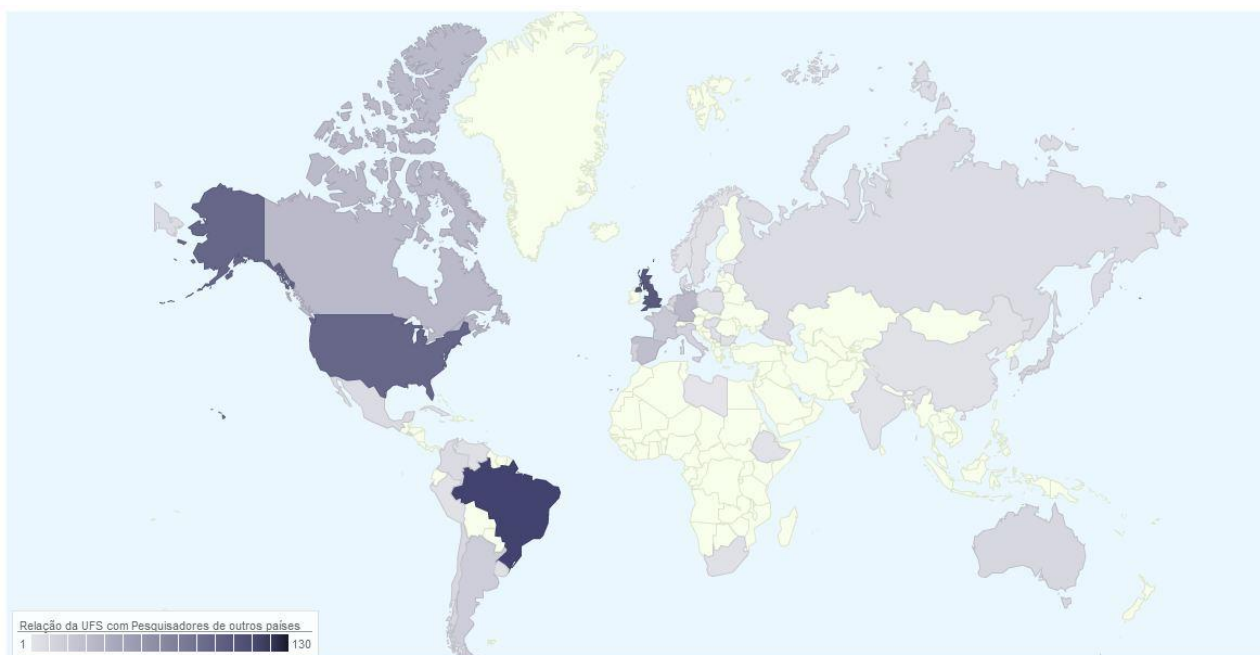


Figura 3. Relação da UFS com pesquisadores de outros países.
Elaborado pelos autores (2013)

4.2 Patentes

O Centro de Inovação e Transferência de Tecnologia – CINTEC e o Núcleo de Propriedade Intelectual – NPI da UFS foram criados em 2005, pela Portaria nº 938. A Universidade teve sua política de propriedade intelectual editada pela Resolução nº. 03/2007/CONSU.

Não coincidentemente, a introdução da propriedade intelectual na instituição, através da criação de um centro de inovação e um núcleo de PI, bem como a regulamentação da propriedade intelectual desenvolvida na instituição ou por servidor dela, impactou, consideravelmente, nos números de depósitos de patentes.

Apesar de a UFS ter iniciado a proteção da propriedade intelectual na década de 80, os números só passaram a ser expressivos após as normatizações acima mencionadas, impulsionadas pela promulgação da Lei de Inovação.

No estudo realizado por Macedo & Russo (2010), foi comprovado que, em apenas cinco anos de atuação do CINTEC, a UFS promoveu mais depósitos para proteção da PI do que nos 20 anos (1984 a 2004) anteriores à edição da Lei de Inovação. Para os autores, tal mudança foi resultado das ações promovidas pelo CINTEC, entre elas, a implantação e consolidação de programas de Mestrado e Doutorado e a criação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI.

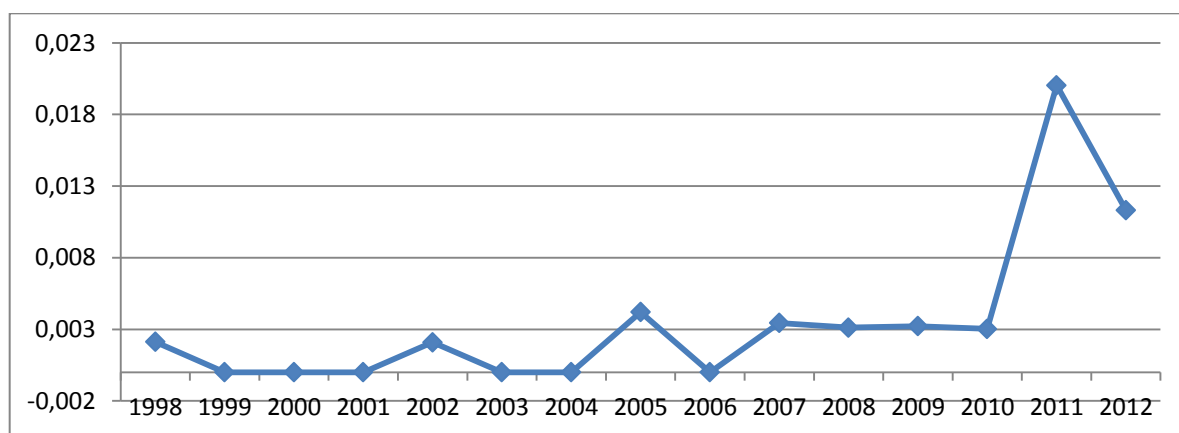


Figura 4. Evolução do número de patentes por professores entre os anos de 1998 e 2012
Elaborado pelos autores (2013)

Analisando a Figura supra, cabe pontuar que até 2006, apenas os anos 1998, 2002 e 2005 apresentaram depósitos de patentes. No intervalo daí até o ano de 2010, esta razão permaneceu estável, sem crescimento significativo, sendo relevante ponderar que, acrescido o número de professores na UFS, majorou-se, também, o depósito de patentes, permitindo a manutenção do coeficiente.

Insta salientar que, nos anos de 2011 e 2012, o salto dos números que representam a razão do depósito de patentes por professores da UFS expressam um avanço na produção tecnológica, que pode representar, caso tais tecnologias venham a ser licenciadas, uma contribuição de valor ao desenvolvimento do Estado de Sergipe.

Para além disso, a razão verificada acima quanto ao número de patentes para os anos de 2011 e 2012 pode não representar o número real de patentes depositadas, tendo em vista que, após o depósito, as patentes cumprem um prazo mínimo de 18 meses de sigilo. Isto significa dizer que o número pode ser ainda maior.

Conforme se averigua na figura 5 a seguir, o comparativo dos dados obtidos no INPI e no *Espacenet* mostra a quantidade de patentes depositadas por ano de ocorrência, com a ressalva de que não houve resultados do *Espacenet* nos anos de 2011 e 2012.

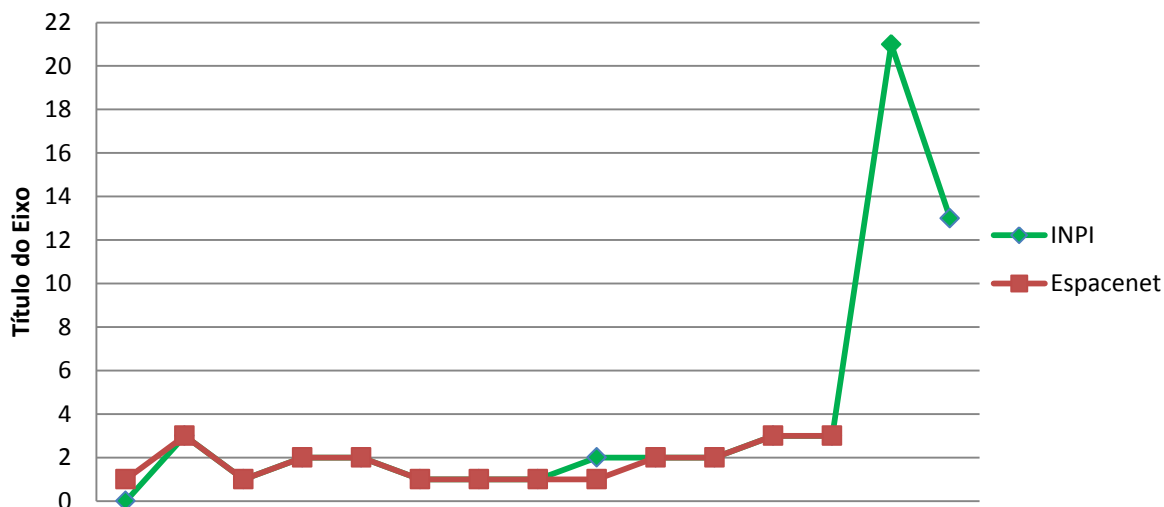


Figura 5. Quantidade de patentes depositadas pela UFS por ano. Comparativo entre dados do INPI e do Espacenet. Elaborado pelos autores (2013)

A figura seguinte exhibe a situação desses documentos. Verificou-se que 61% se referem a depósitos recentes e ainda não publicados, 9% são patentes concedidas e apenas 12% são patentes arquivadas ou indeferidas. Sendo quatro delas de domínio publico, por força da expiração do prazo legal de proteção. Assim, 79% dos pedidos ainda serão analisados, o que, decerto, aumentará significativamente o número de patentes concedidas nos próximos anos.

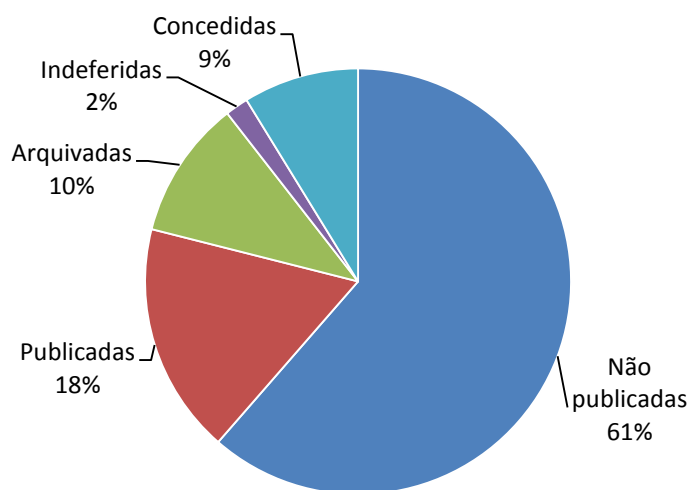


Figura 6. Situação das patentes depositadas pela UFS. Elaborado pelos autores (2013)

Conquanto seja amplamente reconhecido que a pesquisa científica é força motriz por trás do desenvolvimento tecnológico e crescimento econômico (SCARLETT LO, 2012), mesmo que a UFS

tenha cinco patentes concedidas em seu histórico de proteção da propriedade intelectual, nenhuma delas foi objeto de licenciamento e, portanto, pode-se concluir que esta proteção não está contribuindo de modo direto para o desenvolvimento econômico do país ou mesmo da região. Porém, tem-se grandes expectativas que nos próximos anos a transferência de tecnologias seja corrente haja visto que existe hoje um portfólio maior de patentes depositadas e uma política de licenciamento fortalecida pela Lei de Inovação.

Do total de 57 patentes, 21% (12 patentes) são fruto de parcerias com outras 9 instituições. Dessas, 7 são instituições de Ensino Superior, 1 instituição de pesquisa e 1 instituição bancária. Exceto pelas patentes depositadas em co-titularidade – tanto com uma instituição bancária (que ocorreu em 1984, demonstrando o pioneirismo da UFS na área de propriedade intelectual), quanto com o Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe –, as demais patentes depositadas e demonstradas na figura 5, derivam, notadamente, do ambiente estimulado pela Lei de Inovação.

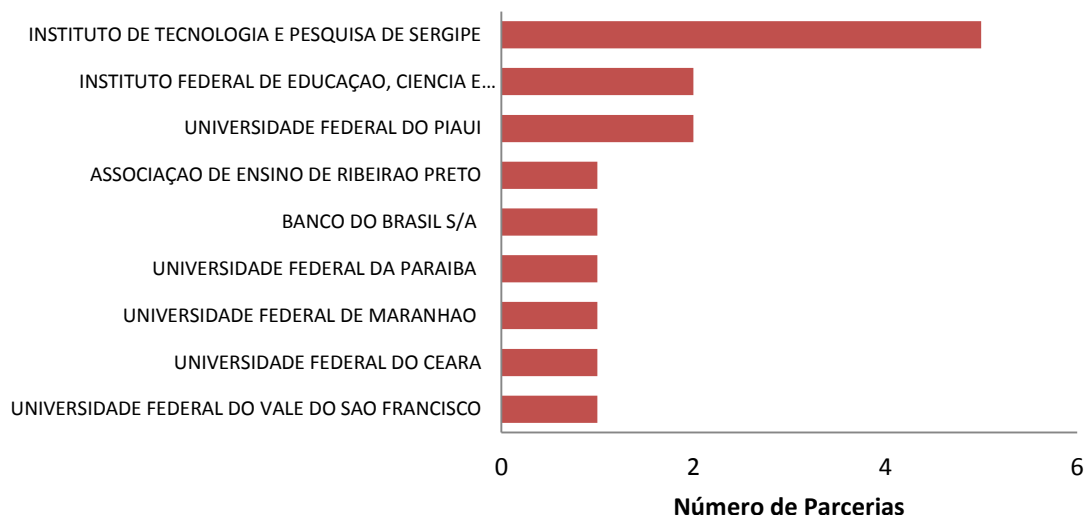


Figura 7. Organizações com co-titularidade de patentes com a UFS.
Elaborado pelos autores (2013)

4.3 Relações entre a Produção Científica e as Patentes

Diante dos dados coletados e estudados, observa-se certo descompasso entre a produção científica e os depósitos de patentes geradas nas dependências da UFS ou por recursos humanos desta, pois os números absolutos ainda estão muito distantes. Refere-se esta a uma realidade encontrada na maioria das universidades brasileiras. O arcabouço que engloba a produção acadêmico-científica brasileira não se desdobra em uma garantia efetiva de que o conhecimento seja transferido tecnologicamente ao setor produtivo do país (NUNES et. al., 2013).

Há de se imprimir, no entanto, uma maior sinergia no intuito de que o número absoluto das produções científica e tecnológicas se aproximem cada vez mais, em especial, porque o número de

patentes depositadas equivale a apenas 2,92% da publicação científica. Porém, é preciso considerar que conforme apresenta a figura 8 existe uma tendência de crescimento da média *per capita* de publicações tanto científica quanto tecnológica entre os pesquisadores da UFS, nos anos de 1998 e 2012.

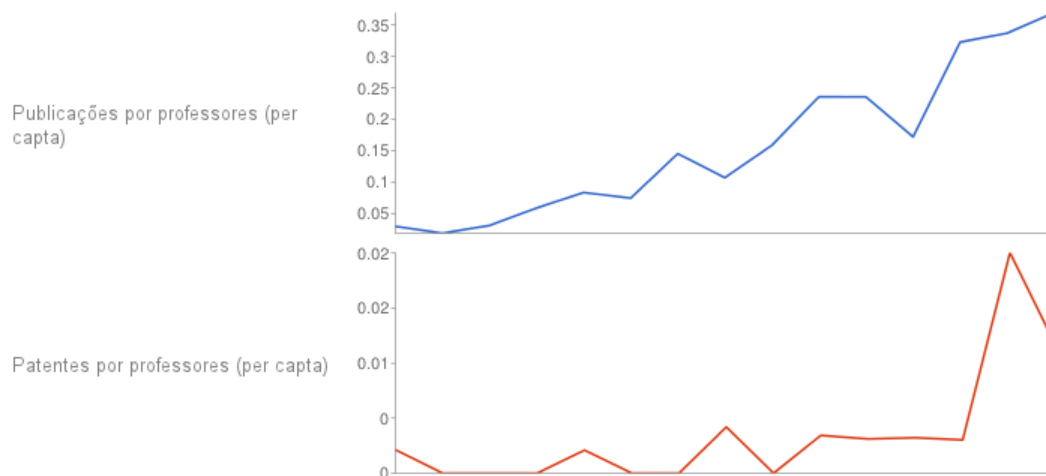


Figura 8: Tendência da média *per capita* da produção científica e tecnológica dos professores da UFS entre os anos de 1998 a 2012.

Elaborado pelos autores (2013)

Apesar da média *per capita* de produções tecnológicas (patentes) não ter um crescimento contínuo, quando se calcula o coeficiente de correlação entre as razões de artigos publicados e patentes depositadas por professor entre os anos de 1998 e 2012, ontem o resultado $r = 0,7117$ significando que existe uma média correlação entre as duas variáveis, ou seja, conforme verificado na figura 8 a medida que cresce o número *per capita* de publicações científicas, cresce também o número de patentes.

Em outra perspectiva, as Figuras 9 e 10, que apresentam os pesquisadores com maior produção científica e os que mais figuram como inventores nas patentes de titularidade da UFS, respectivamente, evidenciam que a pesquisa científica não anda, *pari passu*, com a proteção da propriedade intelectual gerada pela Universidade, visto que não há interseção entre os nomes expostos nas duas figuras.

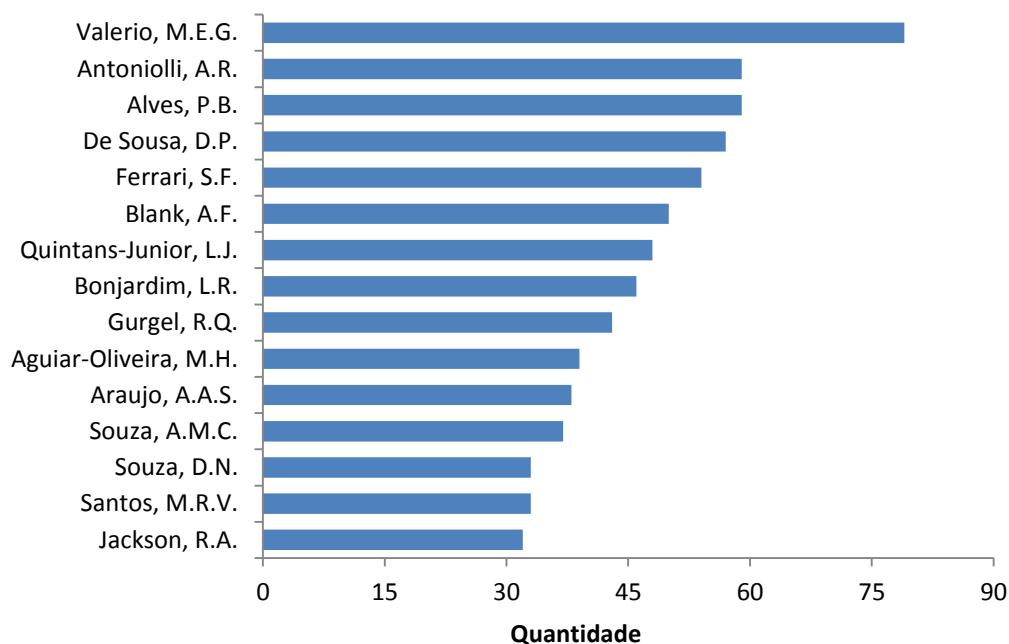


Figura 9. Pesquisadores da UFS que mais publicam.
Elaborado pelos autores (2013)

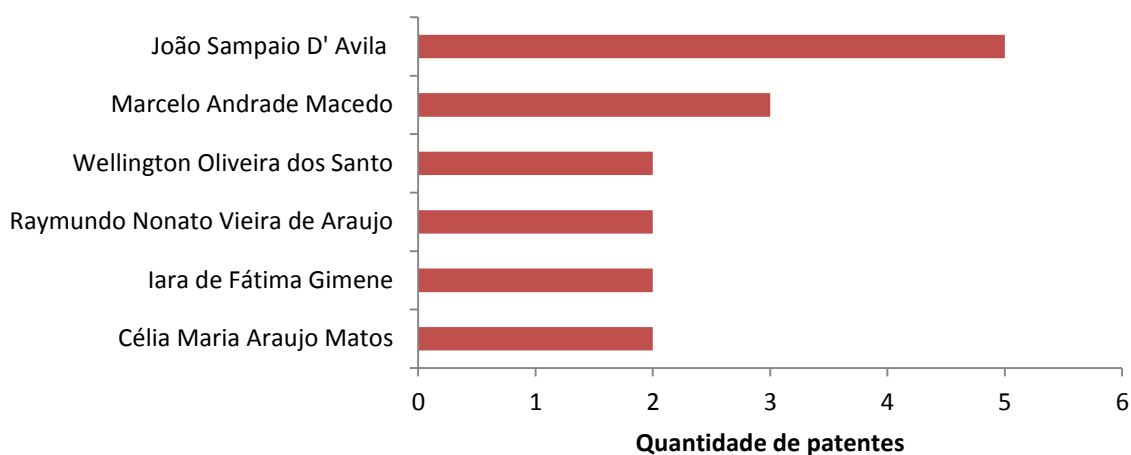


Figura 10. Pesquisadores da UFS que figuram como inventores de mais de uma patente.
Elaborado pelos autores (2013)

Entretanto, se comparadas as áreas nas quais os artigos são publicados e em que as patentes são classificadas, essa dicotomia percebida nas Figuras 9 e 10 é superada.

As principais áreas que concentram a produção científica, demonstradas pela Figura 11, são a Medicina com 561 publicações (representando 17%), seguida por Ciências Agrárias e Biológicas 386 (12%), Física e Astronomia 383 (12%), Química 292 (9%), Farmacologia, Toxicologia e Farmacêutica 247 (7%), Bioquímica, Genética e Biologia Molecular 228 (7%), Ciência dos Materiais 195 (6%) e Engenharia 125 (4%).

Conforme representação da Figura 12, as áreas que concentram os depósitos de patentes da UFS são processos ou aparelhos físicos ou químicos em geral, com 18 patentes depositadas, representando 36%, Química 6 (27%), Ciências médicas 3 (14%), Física 3 (14%), e Engenharia mecânica com (9%).

Assim, ainda que não completamente correspondentes, os campos nos quais a produção científica é mais acentuada são muito próximos das classificações das patentes, quais sejam, as áreas da saúde, física, química e engenharias. Este dado conduz à compreensão de que os esforços da Universidade em estímulo à C,T&I estão no rumo certo, apesar de que incipiente.

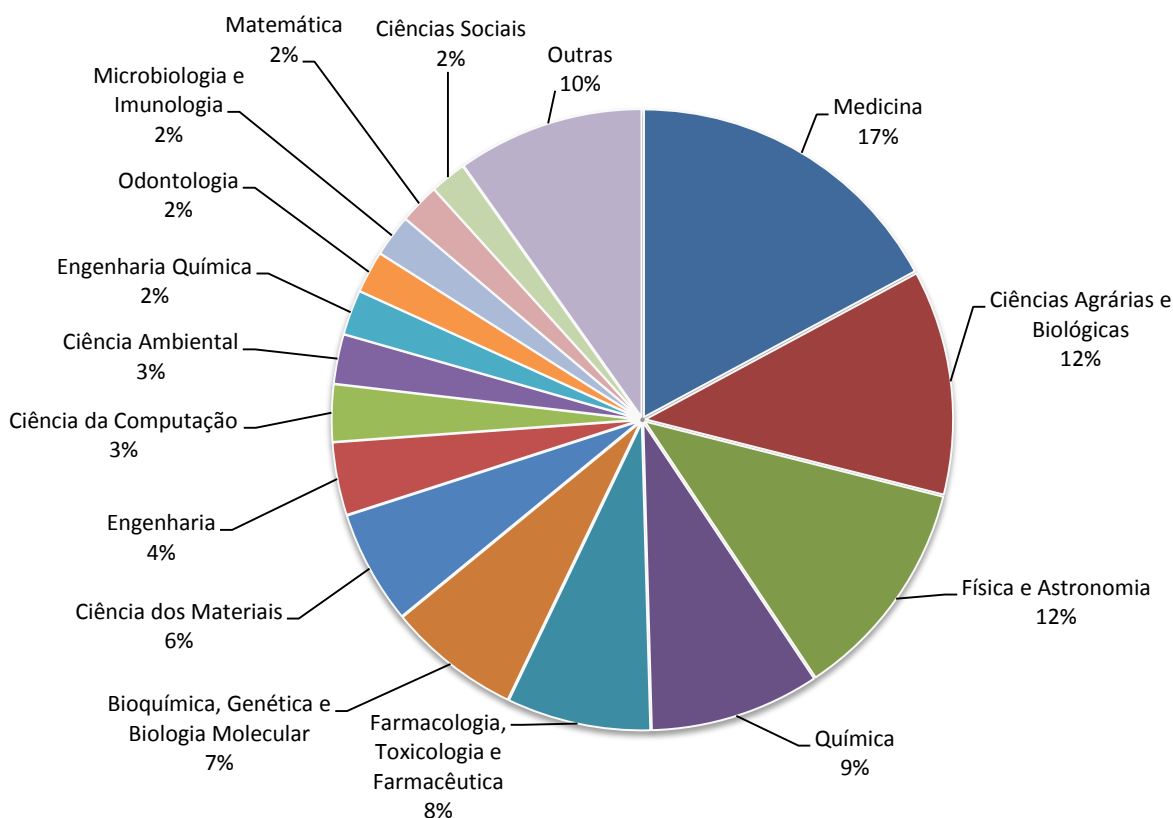


Figura 11. Percentual de publicações de pesquisadores da UFS por área. Elaborado pelos autores (2013)

As áreas das publicações verificadas na Figura 10, foram classificadas pela base SCOPUS e, neste sentido, deve-se ressaltar que uma publicação pode ser classificada em mais de uma área científica.

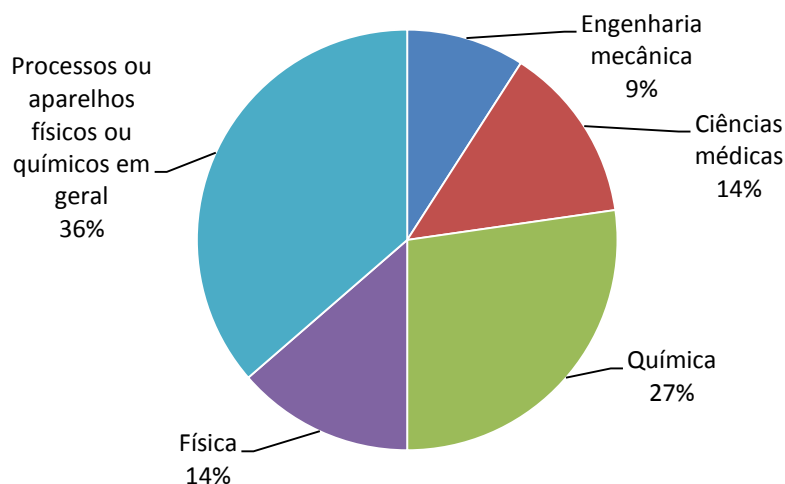


Figura 12. Percentual de patentes de pesquisadores da UFS por área.
Elaborado pelos autores (2013)

Esta relação se comprova quando analisamos as classificações IPC mais referenciadas nas patentes de titularidade da UFS, evidenciadas na Figura 13. Nela, vemos a presença das classificações A61K sete vezes; quatro vezes a A61P, B01D, C10L; três vezes a B01J, B03B; duas vezes a B05D, C01B, G01N; e uma vez a C04B, C08G, C10F, C12F, F16L, F24J, G01T. A Tabela 1 contempla as definições de cada uma das classificações.

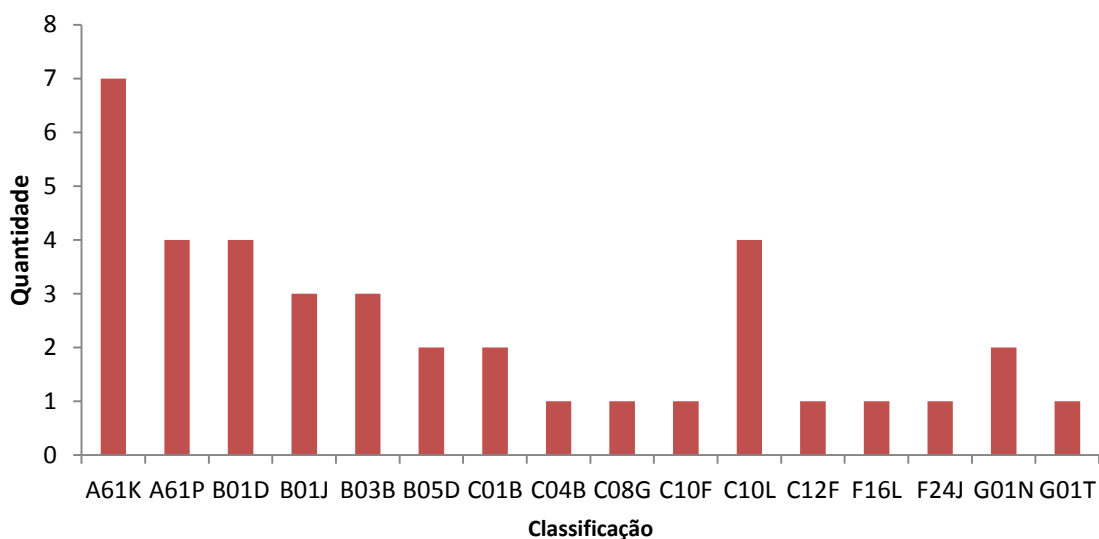


Figura 13. Classificação internacional de patentes recorrentes em patentes de titularidade da UFS
Elaborado pelos autores (2013)

Tabela 1 – Definições das classificações do IPC mais recorrentes nas patentes de titularidade da UFS.

CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO PELO IPC
---------------	--------------------

A61K	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas
A61P	Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais.
B01D	Processos ou aparelhos físicos ou químicos em geral (separação).
B01J	Processos químicos ou físicos, p. Ex., catálise; química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos.
B03B	Separação de materiais sólidos utilizando líquidos ou mesas ou peneiras pneumáticas.
B05D	Processos para aplicação de líquidos ou de outros materiais fluentes a superfícies em geral.
C01B	Elementos não-metálicos;seus compostos.
C04B	Cal; magnésia; escória; cimentos; suas composições, p. Ex., argamassa, concreto ou materiais de construções similares; pedra artificial; cerâmica; refratários tratamento da pedra natural.
C08G	Compostos macromoleculares obtidos por reações outras que não envolvendo ligações insaturadas carbono-carbono.
C10F	Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa.
C10L	Combustíveis não incluídos em outro local;gás natural;gás natural de sintético obtido por processos não abrangidos pelas subclasses C10g ouC10K;gás liquefeito de petróleo; uso de aditivos em combustíveis ou ao fogo;acendedores de fogo.
C12F	Recuperação de subprodutos de soluções fermentadas;desnaturação de, ou álcool desnaturado.
F16L	Tubos;juntas ou acessórios para tubos; suportes para tubos, cabos ou tubulação de proteção;meios para isolamento térmico em geral.
F24J	Produção de calor, uso de calor não incluído em outro local.
G01N	Investigação ou análise dos materiais pela de terminação de suas propriedades químicas ou físicas.
G01T	Medição de radiações nucleares ou de raios-x.

Fonte: Adaptado de WIPO (2013)

Por último, cabe destacar que curiosamente, na década de 80, o número de patentes teve uma equivalência de 56,2% do total de publicações científicas, todavia, esse patamar não se manteve no decorrer dos anos, confirmando a necessidade da implementação e consolidação de políticas de fortalecimento do sistema de inovação da Universidade, para que os resultados das pesquisas sejam protegidos como propriedades intelectuais e possam garantir futuras transferências de tecnologias, propiciando, conseqüentemente, um ambiente de desenvolvimento econômico.

5. Considerações Finais

A UFS apresenta uma distância significativa entre as suas produções científica e tecnológica. Tal observação se fundamenta na apresentação e tratamento dos dados coletados.

Importa destacar que, durante os anos de 1998 a 2005, mesmo não tendo havido aquisição de mão de obra docente para a Universidade, a produção científica continuou crescendo. Já a produção tecnológica, provavelmente, em decorrência da implementação da Lei de Inovação, culminando na implantação do Centro de Inovação e Transferência de Tecnologia – CINTEC e o Núcleo de Propriedade Intelectual – NPI da UFS, teve um crescimento moderado só a partir do ano de 2005.

Quando analisadas as quantidades de depósitos de patentes, no âmbito da Universidade, têm-se dados desproporcionais, em especial, quando se estabelece a razão entre o número de patentes pelo número de professores: o resultado é quase irrisório. Porém, esse dado merece ser contextualizado, pois, considerando que não são todos os docentes da Universidade que exercem atividades de pesquisa, há a necessidade de sublinhar a seguinte observação: à medida que a UFS investiu, paulatinamente, na contratação de novos professores, as produções científica e tecnológica da instituição apresentaram crescimento, merecendo destaque a elevação dos indicadores de publicação científica e do número de depósito de patentes nos últimos dois anos.

Portanto, este estudo conclui pela real necessidade da criação de estratégias que possibilitem a redução da discrepância entre os indicadores científicos e tecnológicos da UFS. Uma ação que poderia corroborar na melhoria de ambos os índices seria a construção de um mapeamento das áreas que representam a vocação local (identificando seus arranjos produtivos), para as quais se direcione e intensifique a aplicação da política de PI da UFS, estimulando a prática da atividade inovativa nas pesquisas científicas.

A adoção de táticas mais agressivas por parte da Universidade, reforçando a política interna de Propriedade Intelectual como, por exemplo, disponibilização de mão de obra permanente especializada em PI aos pesquisadores, poderia ser impactante na majoração dos indicadores tecnológicos, visto que estimularia a busca pela proteção e gestão da PI.

Por fim, outro ponto sensível e que merece investimento, por parte da UFS, é a adoção de mecanismos para impulsionar as transferências das tecnologias desenvolvidas na instituição para o setor produtivo e, portanto, contribuir para o conseqüente desenvolvimento econômico, seja da região, ou mesmo do país.

Referências

ALBORNOZ, M.; PLAZA, L. (orgs.). Agenda 2011: temas de indicadores de ciência y tecnologia. 1ª ed. Buenos Aires: *In: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia*, 2011. Disponível em: <http://www.ricyt.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=6&Itemid=7>. Acesso em: 30 abr. 2013.

ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. *In: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*. Florianópolis, v. 16, n. 31, p. 51-70, 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2011v16n31p51/17757>>. Acesso em: 17 mai 2013.

BASAK, K. Patents and Innovation: an Indian scenario, 1990-2009. *In: Economic Affairs*. v. 56, n. 4, 2011. Disponível em: <<http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:eaj&volume=56&issue=4&article=009>>. Acesso em: 17 mai 2013.

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Consolidação das recomendações da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável; Conferências nacional, regionais e estaduais e Fórum Municipal de C,T&I – Brasília: MCT/CGEE, 2010.

CAMPOS, F. L. S.; SILVA, A. S. B. da; FRIEND, J. D. Keeping pace? A look at brazilian patent tendencies. *In: Cadernos de Porspeção*. v. 6, n. 2, p. 257-266, 2013.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L.R. Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro. *In: 24ª Radar- tecnologia, produção e comércio exterior*. IPEA- Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infra estrutura. Brasília, 2013.

KONDO, E. K. Desenvolvendo indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: as principais questões. *In: Revista Ciência da Informação*. Brasília, v. 27, n. 2, p.128-133, maio/ago, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/kondo.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2013.

HAYASHI, M. C. P. I.; FARIA, L. I. L.; HOFFMANN, W. A. M.; HAYASHI, C. R. M.; FERRAZ, M. C. C. Indicadores de CT&I no Polo Tecnológico de São Carlos: primeiras aproximações. *In: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Campinas, v. 3, n. 2, p. 17-30, jan./jul. 2006. Disponível em: <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.

MACEDO, C. A.; RUSSO, S. L. A Propriedade Intelectual na Universidade Federal de Sergipe. *In: Revista EDaPECi*. Ano 2, n. 5, p. 147-156, ago, 2010.

MASSAD, E. **Métodos quantitativos em medicina**. São Paulo: Manole, 2004.

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

NUNES, M. A. S. N.; CAZELLA, S. C.; PIRES, E. A.; RUSSO, S. L. Discussões sobre produção acadêmico-científica & tecnológica: mudando paradigmas. *In: Revista GEINTEC*. São Cristóvão. vol. 3, n. 2, p. 205-220, 2013. Disponível em: <<http://www.revistageintec.net/portal/index.php/revista/article/view/122/203>> Acesso em: 10 jul. de 2013.

PÉREZ, P.; BENGOA, M.; FERNÁNDEZ, A. C. Thecnological capital and technical progress in the G5 countries. *In: Journal of Applied Economics*. v. 14, n. 2, p. 343-361, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1514032611600184>>. Acesso em: 18 mai.2013.

SCARLETT LO, S. Innovation and patenting activities at universities in Taiwan: After Bayh-Dole-like acts. *In: World Patent Information*. v. 34, n. 1, p. 385-395, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0172219011001463>>. Acesso em: 18 mai.2013.

SPINAK, E. Indicadores Cienciométricos. *In: Revista Ciência da Informação*. Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/spinak.pdf>>. Acesso em: 10 de mai. 2013.

VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. de M. (orgs.). Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. Resenha de: BRISOLLA, S. N. *In: Revista Brasileira de Inovação*, v. 3, n. 1,p. 213-225, 2004.

Recebido: 05/10/2013

Aprovado: 20/11/2013