



## XXII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXII ENANCIB

ISSN 2177-3688

### GT-7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação

#### POSSÍVEIS APROXIMAÇÕES E CORRELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA & TECNOLOGIA DA REDE NORDESTE DE BIOTECNOLOGIA: ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE PATENTES E DE ARTIGOS

#### POSSIBLE APPROACHES AND CORRELATION BETWEEN SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE NORTHEAST REGION: ANALYSIS OF PATENT AND ARTICLE PRODUCTION

Jorge Raimundo da Silva. UFBA.

Lídia Maria Batista Brandão Toutain. UFBA.

#### Modalidade: Trabalho Completo

#### Resumo:

A Ciência da Informação configura-se como uma das áreas do conhecimento que desenvolve pesquisas que buscam compreender a dinâmica da produção e da comunicação científica e as relações que ocorrem entre cientistas. Por sua vez, a biotecnologia é uma área em que suas produções tem um impacto considerável na sociedade e, a partir da criação da Renorbio, o Nordeste do Brasil obteve um forte aliado para a formação de recursos humanos em Biotecnologia, episódio que tem provocado uma crescente em produções científicas e tecnológicas advindas dessa área. É nesse contexto que este estudo foi desenvolvido, ao considerar que a CI, ao estudar os processos inerentes à produção da ciência, ocupa-se sobretudo com questões pertinentes ao processo de produção e da comunicação científica. Logo, este estudo objetivou identificar a correlação entre a produção Científica e a Tecnológica dos Bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Pq) vinculados à Renorbio. Para tanto, buscou-se subsídios em estudos acerca da dinâmica e comportamento da comunidade científica em: Price (1976); Schwartzman (1984, 2015); Cupani (2016) e em Bourdieu (2004, 2017). A pesquisa apresenta características das abordagens qualitativa e quantitativa. O universo investigado englobou os docentes/pesquisadores das Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes) vinculadas à Renorbio, enquanto a amostra foi composta por 58 pesquisadores (Pq), o recorte temporal compreendeu os anos de 2006 a 2020. Apesar de haver uma intensa produção de artigos e patentes, foi identificado uma baixa correlação entre ambas as produções no período analisado.

**Palavras-chave:** 1. Produção científica e tecnológica. 2. Pesquisa em biotecnologia – região nordeste. 3. Correlação patentes e artigos - Renorbio. 4. Bolsistas de Produtividade em Pesquisa – biotecnologia. 5. Biotecnologia - Brasil

#### Abstract:

Information Science appears as an area of research that seeks to understand the knowledge of scientific production and communication and the relationships that occur between scientists. In turn, biotechnology is an area in which its productions has a considerable impact on society and, since the creation of Renorbio, the northeast of Brazil obtained a strong ally for the training of human resources in Biotechnology, an episode that has provoked an increase in scientific productions and technologies from this field. It is in this context that this study was developed, considering that the IC, when studying the inherent process to the production of science, is mainly concerned with



relevant issues to the process of production and scientific communication. Therefore, this study aimed to identify the correlation between Scientific and Technological production of CNPq (Pq) Research Productivity Scholars linked to Renorbio. For that, subsidies were sought in studies about the dynamics and behavior of the scientific community in: Price (1976); Schwartzman (1984, 2015); Cupani (2016) and in Bourdieu (2004, 2017). The research presents qualitative and quantitative approaches. The investigated universe included the teachers/researchers of Ifes linked to Renorbio, while the sample was composed of 58 researchers (Pq), the temporal cut comprised the years 2006 to 2020. Although there is an intense production of articles and patents, a low correlation was identified between both productions in the analyzed period.

**Keywords:** 1. Scientific and technological production. 2. Research in biotechnology – northeast region. 3. Correlation between patents and articles - Renorbio. 4. Research Productivity Scholarships – biotechnology. 5. Biotechnology - Brazil.

## 1 INTRODUÇÃO

Diversos estudiosos da ciência defendem que a troca de experiências entre pesquisadores é um componente decisivo para alavancar a produção da Ciência e da Tecnologia e Inovação (CT&I). (PRICE, 1976; CHRISTOVÃO, 1979; MUELLER, 1995, MEADOWS, 1999, TARGINO, 2000). Quando se trata da produção de patentes, acentua-se que, por suas particularidades, ela tem função estratégica para o processo de desenvolvimento de qualquer sociedade, configurando-se ainda como um elemento que pode contribuir para reduzir desigualdades econômicas entre as nações, posto que a patente seja produto da CT&I, por conseguinte, tem relevância quanto ao desenvolvimento econômico e social de qualquer país.

Destaca-se, portanto, o papel fundamental das Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes) como órgãos vitais ao ensino, à produção de pesquisa e à produção de conhecimentos. Considerando ainda que nestas Instituições, a avaliação da produção científica e tecnológica de seus membros (docentes, discentes e até dos técnicos) é um processo contínuo, rigoroso e sistemático. Por seu turno, Schwartzman (1984, 2015) endossa algumas questões acerca da influência das Instituições públicas no avanço da ciência. Isso tudo corrobora a constatação feita por Burke (2016), que a denomina de universidade pública ou universidade pesquisadora, além disso, as universidades públicas têm o compromisso social com a produção, transmissão e preservação do conhecimento.

Igualmente, sabe-se que o desenvolvimento científico e econômico tem na qualidade do ensino e da pesquisa desenvolvidas nas Ifes, relações próximas e de dependência, tendo em vista que há uma relação umbilical com a Produção e Desenvolvimento (P&D) e a área da



biotecnologia, de modo particular. A biotecnologia moderna vem recebendo incentivos dos governos brasileiros, conforme aborda o documento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que faz um balanço das atividades estruturantes na área da estratégia nacional de CT&I entre os anos 2012 a 2015. Ao tratar das fronteiras para a inovação este documento considera que:

A moderna biotecnologia é um dos alicerces da economia baseada no conhecimento e é uma das tecnologias-chave do século XXI, com vasto campo de aplicações no desenvolvimento de produtos e processos de interesse para os setores da saúde, energia, agronegócios e cosméticos. (BRASIL, 2012, p. 71)

Ainda nos anos 90, Carvalho (1996) demonstrou que o Brasil tem as condições necessárias para se desenvolver científica e industrialmente no setor da biotecnologia. De fato, não há como negar que “O desenvolvimento econômico dos Países tem por base, cada vez mais, na inovação e no desenvolvimento científico e tecnológico.” (BRASIL, 2012, p. 30). E a biotecnologia por suas propriedades aplicadas, tende a desenvolver produtos que têm a potencialidade de provocar melhorias da qualidade de vida da população. Ademais, reitera-se, que a patente é um produto da pesquisa em C&T e que no âmbito de quaisquer instituições públicas e/ou privadas se caracteriza como um elemento estratégico para o processo desenvolvimentista de países e povos, à medida que tem a potencialidade de diminuir as lacunas entre nações ricas e desenvolvidas e as nações em desenvolvimento. (STORY, DARCH E HALBERT, 2006)

É nesse contexto que este estudo foi desenvolvido, ao considerar que a Ciência da Informação, ao estudar os processos inerentes à produção da ciência, ocupa-se sobretudo com questões pertinentes ao processo de produção e da comunicação científica em suas variadas modalidades.

Adicionalmente, enfatiza-se que a produção científica e tecnológica<sup>1</sup> por parte das Ifes tem sido fruto de um esforço conjunto, onde duas ou mais instituições colaboram no desenvolvimento de pesquisas por meio da contribuição do seu capital científico e/ou capital social. Seguindo a mesma lógica, pode-se pressupor que as Ifes, que fazem parte da Rede

---

<sup>1</sup> Com base em releituras da obra de Geraldina Porto Witter e Giovana Ardoino Paschoal “Produção Científica na área educacional: realização acadêmica na adolescência” de 2010 entende-se como produção científica e tecnológica como o produto resultante da atividade intelectual criativa que se apresenta sob a forma de publicações científicas, bem como registros de patentes.



Nordeste de Biotecnologia (Renorbio), têm em sua produção científica e tecnológica a reprodução dessa mesma lógica, onde o trabalho colaborativo se faz mais presente. Ainda com esse mesmo raciocínio, pode-se pressupor que parte da produção científica destas Ifes, representadas pelas produções individuais e coletivas dos seus pesquisadores, foi impulsionada pelos depósitos de patentes realizados em parceria entre pesquisadores da Renorbio. Desse modo, esta pesquisa objetivou identificar a correlação entre a produção Científica e a Tecnológica dos bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Pq) vinculados à Renorbio.

Desse modo, partiu-se, de dois pressupostos básicos, o primeiro defendendo que:  $H_0$  = As pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes impulsionam a publicação de artigos de modo que quanto mais patentes solicitadas/concedidas, mais artigos publicados no mesmo período. Por conseguinte, o segundo sustenta que:  $H_1$  = Não há relação de dependência entre as pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes e a publicação de artigos.

Enfim, assegura-se, a partir de leituras de Cupani (2011), Targino (2000), que na prática a relação entre a ciência e a tecnologia é construída nos contextos histórico, social, político e econômico ao tempo em que funciona como uma espécie de força motriz que move uma à outra. Ademais, essa interdependência entre ciência e tecnologia é uma realidade sem volta e está se intensificando, com o destaque para o fato de que devido às suas características a tecnologia consiste em um produto da ciência.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O universo investigado consistiu em docentes/pesquisadores das Ifes vinculadas à Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio), foram contabilizados 212 pesquisadores, sendo 160 docentes permanentes, 51 colaboradores e um pesquisador visitante.

A amostra foi composta por pesquisadores permanentes que são também Pesquisadores Bolsistas de Produtividade em pesquisa do CNPq (Pq) e que possuíam à época, pelo menos dois registros de patentes depositados<sup>2</sup>, entre os anos de 2006 e 2020. Após a realização de buscas na base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), somente 58 pesquisadores, representando cerca de 27,3% do universo pesquisado,

---

<sup>2</sup> Uma patente pode conter um número elevado de autores.



contemplaram todos os critérios delineados na pesquisa, fechando, portanto, nossa amostra. A extração dos dados referentes à produção (publicação) de artigos foi realizada nos Currículos Lattes com a ferramenta *ScriptLattes*.

Para responder ao objetivo foram realizados testes estatísticos, utilizou-se para este fim o *Software Jamovi* que possibilitou a construção do teste de normalidade (P Shapiro-Wik). No segundo momento foi realizada a análise estatística com o *Teste T Student*. Esta análise foi utilizada para fazer a correlação entre as variáveis, por sua vez, a análise descritiva foi realizada para melhor compreensão do objeto estudado.

### **3 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DOS Pq DA RENORBIO**

No primeiro momento apresenta-se o panorama da produção de artigos ano a ano. A análise desse tópico considerou não somente a produção global, mas também a produção individual dos Pesquisadores Bolsista em Produtividade do CNPq (Pq), com o objetivo de verificar a existência de um padrão de publicação de artigos quando comparada à produção individual com a global (evolução da produção dos pesquisadores de forma individualizada versus a evolução da produção global nos três períodos). Foram contabilizados 5.267 artigos completos publicados pelos 58 Pq, no período de 2006 a 2020. Este montante manteve uma média anual de >90 artigos para o conjunto dos pesquisadores nos 15 anos tabulados e uma média de seis para cada pesquisador (individual). Média dentro das expectativas quando observado o CV de parte dos Pq, que registram uma produção inconstante, variando desde dois a 15 artigos por ano, dependendo do Pq.

A partir da observação da linha de tendências expressas no gráfico 1, pode-se destacar alguns pontos de oscilação neste tipo de publicação, especialmente, quando se calcula a produção ano a ano. Ou seja, não há uma constante crescente a cada ano, como se observa um declínio entre os anos 2007 e 2008, e em especial 2013, que registrou menos 36 artigos com relação ao ano anterior (-9,6%). O mesmo ocorreu em 2018, que diminuiu em 8,3% sua produção, em relação a 2017.

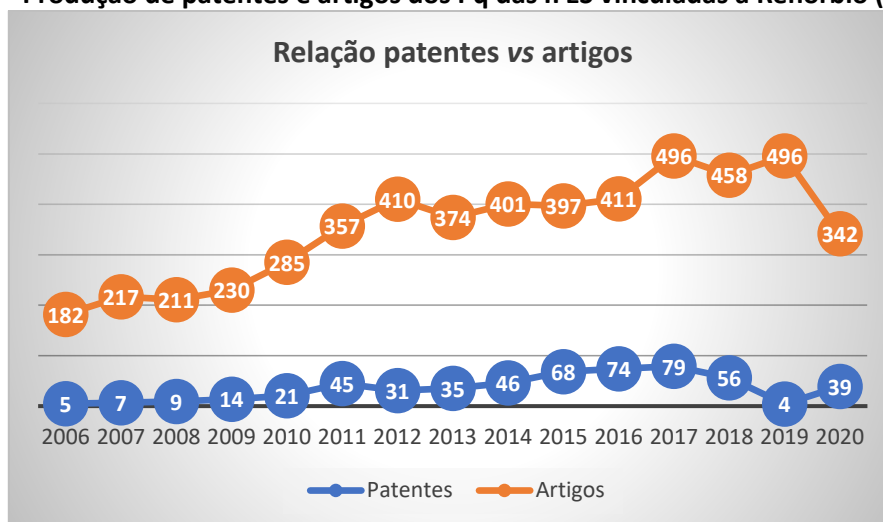
O maior ponto de inflexão do gráfico está localizado exatamente no último ano da análise (2020) que teve um decréscimo de 154 artigos (-45%), quando comparado ao penúltimo ano. Entretanto, quando observado o montante geral dessa produção, identifica-se um aumento gradual das publicações no período analisado, comparado aos anos



anteriores. Na prática, no último quinquênio, foi publicado quase o dobro de artigos do primeiro, como destacado no gráfico 2.

Como pode ser observado no gráfico abaixo há de fato um crescimento significativo na produção de artigos. O volume por ano passou de 182, no primeiro ano de análise, para 342, em 2020, passando de uma contribuição de apenas 3,4% para 6,5% no último ano, sobre o total anual de publicações ao longo do período. Coincidentemente, os dois anos que registraram a mesma quantidade de publicações de artigos foram também os mesmos que ocuparam o pico dessa produção, ambos com 496 artigos publicados, representando percentualmente, 9,4% de toda a produção e 22,5%, das publicações do último período, que foram de 2.203 artigos (ver gráfico 2).

**Gráfico 1 – Produção de patentes e artigos dos Pq das IFES vinculadas à Renorbio (2006-2020)**



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

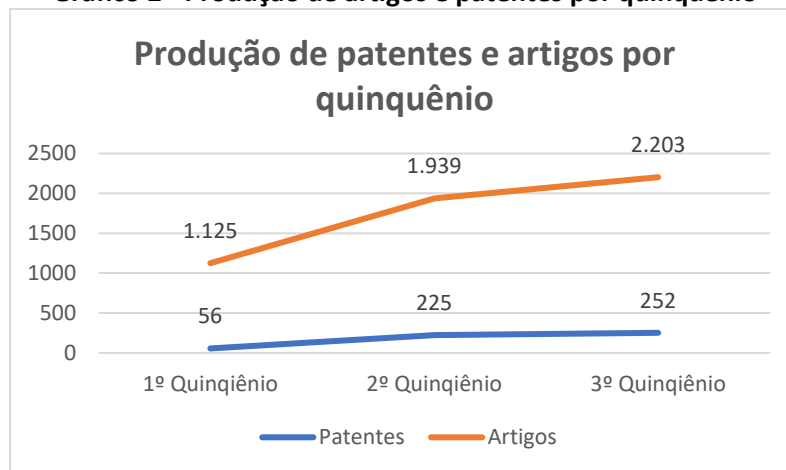
Ao relacionar a solicitação de registro de patentes com a publicação de artigos dos 10 mais bem posicionados no *ranking* das patentes, verifica-se que apenas três Pq que se encontram ranqueados estão entre os dez mais produtores em artigos científicos. Ver-se assim, que não há uma relação direta entre o quantitativo de patentes solicitadas com a publicação de artigos. A título de exemplo pode-se destacar o Pq mais produtor em patentes que totaliza 39 registros no período. Quando é relacionada sua posição nos dois *rankings*, ele está localizado somente na 45ª posição. Por sua vez, o segundo Pq mais produtivo está na 40ª posição dentre os 58 Pq.

Ainda no último quinquênio, a produção anotada neste período representou quase a metade de toda a produção, com 41,8% do total global da produção dos três períodos. Como



já esperado, o primeiro período (2006-2010), foi o que menos contribuiu na produção desse grupo de pesquisadores com apenas 21,3%. Esse fato pode ser compreendido como o reflexo do amadurecimento científico e o início da formação de redes de relações acadêmicas por parte de todos os Pq da amostra. No entanto, apesar desse quinquênio representar a menor taxa de contribuição desse grupo de pesquisadores, não se considera que houve pouca produção científica, tendo em vista que a média de produção desse período, segue à lógica de evolução da produção, observada no gráfico 2. É possível afirmar que há um crescimento constante na produtividade identificada desse conjunto de Pq. Apesar da falsa impressão que o gráfico 1 permite observar, quando considerado apenas o desenho do gráfico.

**Gráfico 2 - Produção de artigos e patentes por quinquênio**



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A disparidade entre as produções de patentes e artigos não causou surpresa, tendo em vista que a pesquisa realizada em 2016 por Silva e outros pesquisadores já tinha identificado que a quantidade de publicação de artigos foi superior aos depósitos de patentes. Não obstante, a ilustração revelada no gráfico 1 indica que houve ao longo dos 15 anos analisados um crescimento irregular e progressivo na publicação de artigos. É o que demonstra o conjunto de artigos publicados no primeiro quinquênio (2006-2010) que foi de 1.125 artigos, enquanto no segundo quinquênio (2011-2015) chegou-se a um total de 1.939 artigos, número que representa um aumento de 72,3% com relação ao período anterior, enquanto o terceiro e último quinquênio (2016-2020) aumentou em 13,6% a produção publicando 2.203 artigos.





Observa-se, assim, a ocorrência de um aumento progressivo quando se considera o total global por quinquênio, como verificado no gráfico 2. Verifica-se, ainda, que nos três períodos a média de artigo por autor foi de 225 no primeiro quinquênio, 387,5 no segundo, e de 440,6 no terceiro quinquênio. Por sua vez, a média global dos três períodos chegou ao patamar de >351 artigos por ano (total de artigos nos três períodos dividido pelos anos tabulados). Como demonstrado, apesar da redução das publicações do terceiro quinquênio, essa diminuição não foi suficiente para desacelerar a média global da publicação de artigos por ano em cada período.

Ao que tudo indica, a produção dos anos iniciais da análise em questão segue um padrão de normalidade, considerando a possibilidade levantada, de que a comunidade científica analisada cresceu ao passo que ocorreu mais engajamento e interrelação entre os próprios membros da comunidade, e possivelmente, com a expansão da rede de contatos acadêmicos de cada pesquisador envolvido nesse processo.

Outro fator que pode ter algum nível de impacto, nessa relativa baixa produção científica dos primeiros cinco anos, é o fato de que parte significativa dos atores (18 dos 58) deste grupo, ter iniciado em suas respectivas Instituições como pesquisador/professor a partir 2006, ano que marca o início da coleta de dados desta pesquisa.

Conforme defende Bourdieu (20117), o jogo pela conquista do capital científico é travado no campo onde há intensas disputas pelo poder, pelo lugar de protagonista e, considerando que em especial o campo científico pelas suas características singulares, tem em sua dinâmica, determinados aspectos que reforçam a necessidade da obtenção do prestígio, com destaque para a produção de patentes e de artigos, que é notadamente uma destas ferramentas que dão visibilidade ao pesquisador que tem o seu monopólio.

Desta forma, sabendo-se que parte da produção científica dos pesquisadores é advinda de pesquisas realizadas por orientandos de toda a natureza como as produzidas durante o estágio da iniciação científica (Pibic), em pesquisas de mestrado e/ou de doutoramento, dentre outras possibilidades.

Presume-se, assim, que há uma determinada relação entre a produtividade de um pesquisador e sua capacidade de ampliar sua rede colaborativa.

Portanto, considerando a necessidade da ascensão por parte dos Pq e sua entrada no campo científico, em análise, não seria exagero relacionar a evolução da sua produção em

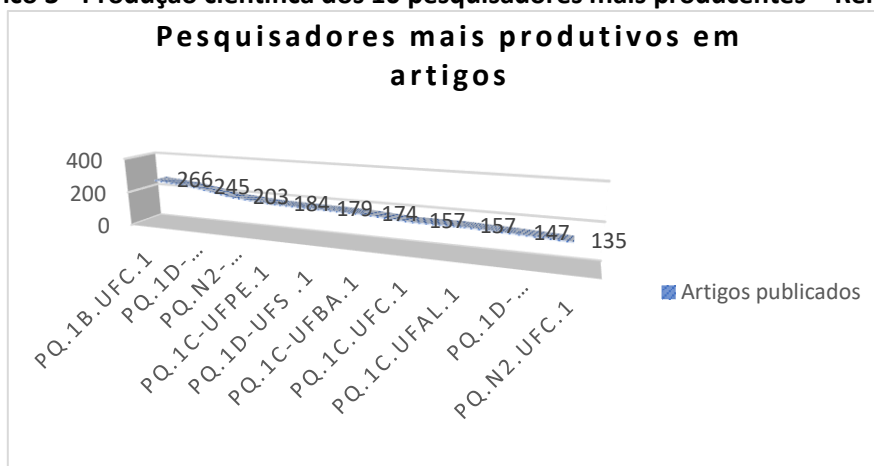




ciência e em tecnologia, com o amadurecimento científico e ampliação de sua rede de relacionamentos neste campo científico.

Ainda no que diz respeito à evolução da publicação de artigos, observando de forma particular a evolução da produção individual dos 10 pesquisadores mais produtivos em patentes,<sup>3</sup> desta feita considerando apenas sua produção relativa em artigos, foi identificada a ocorrência de um fenômeno similar ao apresentado no gráfico referente à produção de artigos do conjunto de atores (gráfico 1). Ou seja, a produção de artigos por parte destes pesquisadores teve um crescimento também gradual, de forma análoga ao que ocorreu na produção geral. Presume-se, assim, que o mesmo possa ocorrer com os demais pesquisadores da amostra.

**Gráfico 3 - Produção científica dos 10 pesquisadores mais produtores – Renorbio**



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Como pode ser observado na tabela acima, os 10 pesquisadores mais produtores em artigos somaram quase um terço (32,3%) de toda a produção de artigos, montante considerado elevado, tendo em vista que a somatória da produção dos 48 (82,7% dos pesquisadores) restantes produziram menos de 67,7% dos artigos publicados no período em análise. Isto demonstra a disparidade nesse tipo de produção entre os Pq que detêm o monopólio científico (BOURDIEU, 2007) e os Pq em ascensão no quesito publicação de artigos.

Para ilustrar essa assertiva pode-se apontar que a relação entre a produção de artigos do pesquisador mais produtor (com 266 artigos publicados) e a do menos produtor (com 26 artigos) é >10 vezes. Essa significativa diferença vai diminuindo

<sup>3</sup> Mais detalhes na tabela 1 referente ao Ranking da produção de patentes e artigos dos Pq (2006-2020).



gradualmente ao passo que é comparada a relação do segundo menos produtor com a do penúltimo menos produtor que tem aproximadamente >9 vezes mais artigos publicados do que o seu antecessor, enquanto o terceiro colocado tem 6,7 mais artigos do que o antepenúltimo.

Entende-se que um pesquisador no início de carreira, ou como diria Bourdieu (2008, 2015), um aspirante, tenha menos produções quando da sua inserção num determinado campo científico e que ao passar dos anos haja uma ascensão em sua carreira. Este fato pode ser analisado considerando alguns fatores. Quando um pesquisador se encontra em fase de formação, por vezes, ele se envolve somente em sua pesquisa e no máximo em alguns grupos de pesquisa de sua área de formação e, portanto, suas produções são advindas quase que exclusivamente de sua pesquisa em andamento.

Por sua vez, o pesquisador que detém o monopólio do capital científico tem outras possibilidades de produzir ciência e comunicar seus resultados, obter mais visibilidade e poder, além de agregar mais valor à sua produção. Ademais, após sua inserção no campo científico por meio da formalização enquanto pesquisador titular de uma instituição de pesquisa (Universidade ou congêneres), o pesquisador terá em seu entorno outros pesquisadores que se encontram em fase de formação (mestrando, doutorando). Enfim, há nesse cenário o emprego de estratégias específicas para a conquista de prestígio. (BOURDIEU, 2007).

**Tabela 1 – Posição dos 10 Pq mais produtivo em patentes no *Ranking* de artigos**

Ranking (patentes)	Cód. Pq.	Patentes	Artigos	Ranking (artigos)
1º	Pq.N2.UFRN.1	39	62	45º
2º	Pq.N2.UFPB.1	33	67	40º
3º	Pq.N2.UFRPE.1	30	111	19º
4º	Pq.1D.UFRPE.1	26	203	3º
5º	Pq.N2.UFBA.1	23	48	51º
6º	Pq.1D.UFS.1	22	179	5º
	Pq.N2.UFPE.1	22	113	17º
7º	Pq.N2.Ufal.1	21	81	33º
8º	Pq.1C.UFPE.1	20	184	4º
	Pq.N2.UFC.1	20	135	10º
9º	Pq.1C.UFBA.1	15	174	6º
10º	Pq.1B.UFRN.1	18	134	12º
	Pq.1C.UFS.2	18	104	14º

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).



Presume-se, portanto, que há nesse cenário por parte dos pesquisadores que detém o monopólio científico, (pesquisador dominante) e os que estão na condição de pesquisador em ascensão, o emprego de estratégias específicas para a conquista de um espaço no campo científico. (BOURDIEU, 2007).

Ao retomar a análise quantitativa da pesquisa, pode-se destacar que a partir dos dados da tabela 1, pode-se inferir que há uma predisposição, por parte dos maiores produtores em patentes, em se concentrar neste tipo de produto da ciência, em detrimento da publicação de artigos, como se observa os mais produtivos em patentes não se encontram no topo da tabela referente a publicação de artigos.

Sendo assim, o mais produtivo em patente é apenas o 45º em artigos, seguido do segundo que está na 40ª posição, com exceção de quatro atores dentre os 10 primeiros, que estão na terceira, quarta, quinta e sexta posição em produtividade de artigos. Os demais atores oscilam entre o meio e fim na colocação dos mais produtivos em patentes.

Na outra ponta, os quatro últimos Pq em patentes, cada um com duas patentes solicitadas, ocupam uma posição intermediária no *ranking* de artigos publicados, ocupando entre a 38ª e 50ª posição numa escala de 58 posições.

Dentre os Pq intermediários em solicitação de patentes, juntamente com mais outros dois pesquisadores, encontra-se o Pq mais produtor em artigos, com 266 artigos publicados e somente sete patentes solicitadas e/ou concedidas, ocupando assim, a 33ª posição no ranking dos Pq, que mais têm registros de patentes em seu nome.

### **3.1 Análise da Correlação em ciência e tecnologia**

O teste de normalidade (*P Shapiro-Wik*) demonstrou que os dados não são normais, posto que a produção de artigos e patentes analisados não atenderam aos pressupostos (normalidade, ausência de outliers, homocedasticidade e relação linear). (GHASEMI, ZAHEDIASL, 2012), sendo desta forma utilizada a correlação de *Spearman* (teste não paramétrico). Isso corrobora Gabriel (2004) ao lembrar que normalmente, nas ciências sociais os dados apresentam-se, em grande parte como não paramétricos.

Uma das justificativas da adoção da correlação de *Spearman* e não outra é o fato de que o teste *Spearman* deve ser usado quando as variáveis forem correlacionadas e contínuas e seus dados não apresentarem distribuição normal.

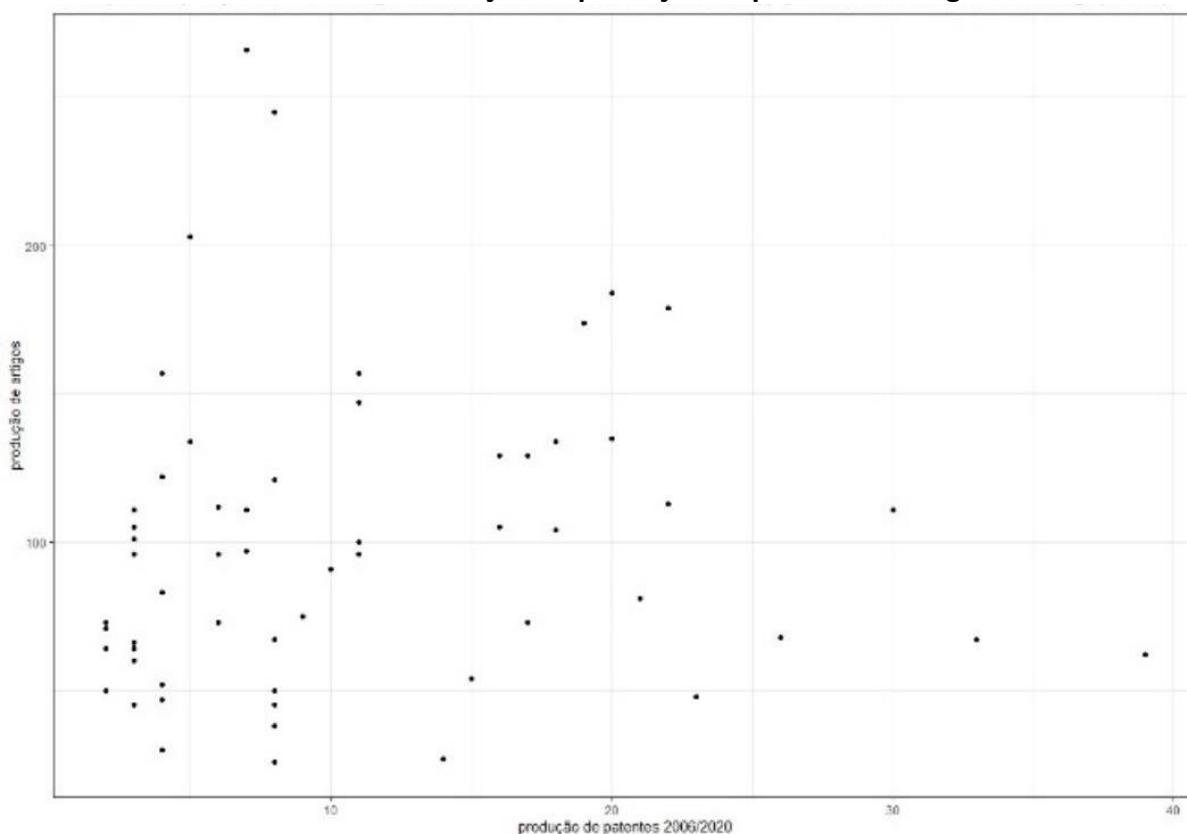


A correlação de *Spearman* demonstrou que não houve correlação entre a produção de patentes e o aumento na produção de artigos científicos  $\rho$ -value < 2.2 sendo, portanto,  $\rho > 0.05$ , ou seja, a hipótese:  $H_0 =$  foi descartada, consequentemente, a hipótese alternativa foi aceita:  $H_1 =$  de que não há relação entre as pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes e a publicação de artigos.

Reforçando o panorama da dinâmica da produção entre as duas variáveis, o gráfico de dispersão demonstra haver uma não normalidade entre as duas produções analisadas. Como pode ser observado, e já destacado no decorrer deste trabalho, o maior produtor de patentes não é o mais produtivo em artigos. É o que se observa também no gráfico 6 onde sua posição está isolada no quesito patentes e situado dentre outras dezenas de pesquisadores que produziram entre 50 e 100 artigos no período de 15 anos.

De forma análoga, o Pq que mais publicou artigos neste mesmo período encontra-se dentre os produtores medianos no item patentes. Tem-se, no mesmo gráfico, outros exemplos que está em conformidade com o caso mencionado, ou seja, tem o mesmo padrão de produção em ciência e tecnologia.

**Gráfico 4 – Distribuição da produção de patentes e artigos**



Fonte: Dados da pesquisa (2022)



A tabela 2 referente à taxa de crescimento de artigos e patentes exemplifica a correlação de crescimento das duas variáveis. A partir de sua análise visualiza-se que em nenhum momento obteve-se uma taxa de crescimento similar em ambas as produções, aliás, em diversos anos quando ocorreu um crescimento positivo (+) em produção de patentes, ocorreu uma baixa (-) em publicação de artigos, como se observa o crescimento de ambas às produções em 2008. Quando a patente cresceu 28,6%, a publicação de artigos teve um decréscimo de -2,8. O mesmo fenômeno foi identificado em 2020, ano que mais chama a atenção, considerando que foram registradas 875% a mais de patentes em relação a 2019, enquanto a publicação de artigos foi de -31%.

Em contrapartida e em sentido oposto do apresentado, em diversos momentos ocorreu um crescimento positivo na publicação de artigos e negativo na produção de patentes, como os anos 2012 e 2019, que tiveram uma baixa em patentes de -31,1 e -92,9, respectivamente, e um aumento em artigos de +14,8 e +8,3. Nos demais anos, ocorreu em alguns momentos um aumento desproporcional entre as variáveis analisadas.

**Tabela 2 – Taxa de crescimento de artigos e patentes**

Ano	Patentes	taxa de crescimento %	Artigos	taxa de crescimento %
2006	5		182	
2007	7	40	217	19,2
2008	9	28,6	211	-2,8
2009	14	55,6	230	9
2010	21	50	285	23,9
2011	45	114,3	357	25,3
2012	31	-31,1	410	14,8
2013	35	12,9	374	-8,8
2014	46	31,4	401	7,2
2015	68	47,8	397	-1
2016	74	8,8	411	3,5
2017	79	6,8	496	20,7
2018	56	-29,1	458	-7,7
2019	4	-92,9	496	8,3
2020	39	875	342	-31
<b>Total</b>	<b>533</b>		<b>5.267</b>	

Fonte: Dados da pesquisa (2022)



Nos demais anos, em termos de percentagem, ocorreram crescimentos desproporcionais, a exemplo de 2007, que registrou um acréscimo de 40% de patentes com relação ao ano anterior. Já na publicação de artigos tiveram somente 19,2% a mais publicados no período, crescimento similar aos anos que se seguiram, como em 2009, que registrou a seguinte relação 55,6% para patentes e 9% para artigos. Em 2010, a proporção foi de 50% para patentes e 23,9% para artigos. Essa é a lógica seguida para os demais anos da análise. Esta última análise serviu para corroborar que há de fato uma baixa correlação entre a produção de artigos e patentes (C&T).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a Renorbio envolve um amplo quadro de pesquisadores distribuídos entre Ifes e outras instituições de pesquisa. Por isso esperava-se encontrar um cenário no qual a produção de patentes impulsionasse a publicação de artigos, conforme hipótese traçada. No entanto, como foi constatado, a hipótese nula foi comprovada, tanto por meio dos testes aplicados, quanto pela análise descritiva dos dados trabalhados.

Apesar de não ter sido identificado uma correlação forte entre as duas variáveis, (Rho de *Spearman* -0,206), ocorreu um crescimento significativo de ambas as produções. Em suma foi constatado que não há uma produção homogênea entre patentes e artigos, visto que não há elementos que demonstrem uma aproximação entre estas duas produções, além do mais, a rejeição da hipótese  $H_0=$  já demonstrou que também não foi identificada uma correlação significativa ( $p>0.05$ ) entre as duas variáveis. Cabe aqui uma reflexão sobre estudos futuros, que possam vir a investigar as aproximações possíveis, como através da coautoria, formas de financiamento, temáticas.

#### REFERÊNCIAS

BOURDIEU, Pierre. **Razões práticas**: sobre a teoria da ação. São Paulo: Papirus, 2008.

\_\_\_\_\_. **A economia das trocas simbólicas**. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.

\_\_\_\_\_. **A distinção**: crítica social do julgamento. Porto Alegre: Zouk, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2012-2015: balanço das atividades estruturantes, 2011**. MCTI, 2012.

BURKE, P. **O que é história do conhecimento?**. São Paulo: Editora Unesp, 2016.



CHRISTOVÃO, H. T. Da comunicação informal à comunicação formal: identificação da frente de pesquisa através de filtros de qualidade. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 3-36, 1979.

CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia**: um convite. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2016

GHASEMI, Asghar; ZAHEDIASL, Saleh. Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. **International journal of endocrinology and metabolismo**. v. 10, n. 2, 2012.

MUELLER, S. P. M. O crescimento da ciência, o comportamento científico e a comunicação científica: algumas reflexões. **Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 63-84, jan./jun. 1995

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

PRICE, D. J. de S. **O desenvolvimento da ciência: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

SCHWARTZMAN, Simon. A ciência da ciência. **Ciência Hoje**, v. 2, n. 11, p. 54-9, 1984.

\_\_\_\_\_. **Um espaço para a ciência**: a formação da comunidade científica no Brasil. 4. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2015.

SILVA, Kelyane; BALLIANO, Tatiane Luciano, TONHOLO, Josealdo, SILVA, Patricia Brandão Barbosa da, UCHÔA, Silvia Beatriz Beger. A contribuição do Renorbio para o progresso técnico: análise a partir do indicador de patentes no período 2011-2016. **Cad. Prospec.**, Salvador, v. 9, n. 4, p. 428-440, out./dez., 2016.

STORY, Alan; DARCH, Colin; HALBERT, Debora. *The copy/south dossier: issues in the economics, politics, and ideology of copyright in the global South*. Seattle, Wa: The Copy/South Research Group, 2006.

TARGINO, Maria das Graças. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade**, v. 10, n. 2, 2000.

WITTER, G. P.; Paschoal, G. A. Produção Científica na área educacional: realização acadêmica na adolescência. **Revista Psicologia em Pesquisa**, UFJT, v. 4, n. 2, p. 135-143, 2010.