

## MAPEAMENTO DE PATENTES EM UNIVERSIDADES NO ESTADO DO CEARÁ: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO NA WEB OF SCIENCE

**Resumo:** Patentes são instrumentos legais que conferem direito de uso financeiro e reconhecimento intelectual ao seu proprietário. Nos últimos anos aumentou a quantidade de pedidos depositados nos escritórios de patentes. As universidades têm ganhado espaço no registro de sua propriedade intelectual e as patentes têm importante participação neste processo. A pesquisa mapeia de forma bibliométrica as patentes das universidades do estado do Ceará e que estão disponíveis no banco de patentes Derwent World Patents Index via Web of Science. Constatou-se que a Universidade Federal do Ceará é líder nos depósitos de patentes. A colaboração com instituições do estado e fora dele não configuram um quantitativo relevante. Há intenso relacionamento entre inventores, mas determinado grupo concentra as relações de parceria. Sugere-se o acesso à informação para que o processo de patenteamento seja uma política das universidades e que os ganhos financeiros advindos das transferências de uso comercial das patentes possam criar um ambiente sustentável para o financiamento de novos registros.

**Wanderson Cassio Oliveira Araujo**  
Mestre em Ciência da Informação  
pela Universidade Federal de Santa  
Catarina (UFSC). Bibliotecário da  
Universidade Federal do Ceará (UFC)  
wcassio@ufc.br

**Palavras-chave:** Patente; bibliometria; universidade; Ceará.

## PATENT MAPPING AT UNIVERSITIES IN THE STATE OF CEARÁ: A BIBLIOMETRIC STUDY ON THE WEB OF SCIENCE

**Abstract:** Patents are legal instruments that grants the right of financial use and intellectual recognition to their owner. In recent years, the requests amount placed in patent offices has increased. Universities are gaining space with the registration of their intellectual property and patents have an important participation in this process. The research maps bibliometrically the patents of the state of Ceará universities which are available from the Derwent World Patents Index patent database via the Web of Science. It was found that the Federal University of Ceará is the leader in patent filings. Collaboration with state and outside institutions does not constitute a relevant quantitative. There is an intense relationship among inventors, but a particular group concentrates partnership relationships. Information access is suggested so the patent process becomes a university police and that the financial gains from commercial use transfers of patents may create a sustainable environment for the financing of new registrations.

**Keywords:** Patent; Bibliometrics; University; Ceará.

### 1 INTRODUÇÃO

As patentes são instrumentos legais que aferem o poder de propriedade e uso financeiro ao seu inventor. Para seu reconhecimento é necessário que ela seja depositada em um escritório de registros de patente e posteriormente publicada com finalidade de divulgação

e legitimação de propriedade a quem interessar. Tal exigência tem resultado no aumento do volume de documentos de patentes em diversos bancos de dados que agregam as informações dos escritórios nacionais e internacionais de registros de patentes. Conseqüentemente a busca e acesso às patentes hoje é um processo relativamente fácil e que possibilita descobrir as invenções mais recentes, estudar um campo da ciência, mensurar o desenvolvimento de uma tecnologia e até mesmo quantificar as invenções de um pesquisador ou instituição (CLARKE, 2018).

De acordo com a Organisation for Economic Co-operation and Development (2009), o cenário das patentes foi modificado consideravelmente com a entrada das universidades. Sendo tais instituições atualmente “[...] uma parcela significativa de pedidos de patentes em escritórios nacionais e regionais” (VAN ZEEBROECK; LA POTTERIE; GUELLEC, 2008, p. 246, tradução nossa). Tendo em vista tal crescimento e considerando a importância que as patentes possuem para o fomento da ciência e tecnologia das nações, é necessário entender o papel destas instituições no contexto inovativo, mais especificamente em âmbito regional. Considerando que o estado do Ceará é o 14º, no Brasil, e o 4º, no Nordeste, no índice de patentes por habitante (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ, 2018) se faz importante compreender o papel das universidades do estado para o fomento da ciência e tecnologia por meio das suas patentes. A partir do exposto esta pesquisa tem por objetivo analisar, de forma bibliométrica, as patentes das universidades do estado do Ceará que estão disponíveis na Web of Science.

No Brasil as instituições de ensino e pesquisa e governo correspondem a 28% das patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2018). De acordo com Chang (2017) as universidades têm incorporado um novo papel, em conjunto com sua atribuição de ensino e criadora de conhecimento, ao adotar a ideia de um modelo universitário empresarial. Para o autor, na perspectiva da tripla hélice essas instituições ganharam maior importância nos sistemas nacionais de inovação e conseqüentemente atuam como uma espécie de incubadora que possibilita que sua produção científica auxilie no desenvolvimento nacional de ciência e tecnologia. Deste modo, esta pesquisa busca responder a seguinte questão: Qual a disponibilidade das patentes depositadas pelas universidades do Ceará e acessíveis via Web of Science?

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir serão apresentados os construtos que serviram como arcabouço teórico para a construção da pesquisa.

### 2.1 Bibliometria

O uso da bibliometria para o mapeamento, análise e depósito de patentes pode ser visto em diversos trabalhos ao redor do mundo, mais recentemente, pode-se citar as pesquisas de Sjafrizal e Pratami (2019), Mendes e outros (2019) e Rusly e outros (2019).

De acordo com Ball (2019, p. 81, tradução nossa), a bibliometria se caracteriza como “[...] uma análise quantitativa da produção acadêmica de pessoas, instituições, instalações, regiões e países, utilizando métodos estatísticos para fazer afirmações sobre a quantidade, extensão, frequência, significância e conexões das publicações”. O termo foi cunhado por Alan Pritchard em 1969 a partir de ideias que datam do século XIX. O primeiro trabalho abrangendo a perspectiva bibliométrica foi publicado em 1885 com autoria de De Candolle tendo por objetivo quantificar a produtividade científica com finalidade de compreender os mecanismos da ciência e sua contribuição para o progresso humano (HADDOW, 2018).

Os estudos bibliométricos com ampla cobertura científica só se tornaram possíveis com a criação do Science Citation Index, em 1963, e que atualmente compõe a Web of Science em conjunto o Social Science Citation Index e o Arts and Humanities Citation Index. Nas últimas décadas outras bases de dados incorporaram mecanismos de análise bibliométrica em seus sistemas, no entanto, a Web of Science e a Scopus figuram como as bases de dados mais utilizadas e confiáveis para tal finalidade (MONGEON; PAUL-HUS, 2016). Mais recentemente, a incorporação de documentos de patentes em ambas as bases de dados trouxe uma nova perspectiva para o estudo bibliométrico de patentes. Ao se tornar um ambiente de convergência de documentos, de diferentes fontes de informação de patentes, tais bases de dados possibilitam novas perspectivas de análise de forma mais ampla e com cobertura em nível mundial.

A importância dos estudos bibliométricos vai além do conhecimento quantitativo que eles produzem, pois esse tipo de pesquisa é frequentemente utilizado para a tomada de decisões de governos e instituições, ampliação ou redução de investimentos, mensuração do desempenho de pesquisadores e instituições, para a análise das redes de colaboração da

produção científica, elaboração de índices qualitativos e quantitativos da ciência, análise do impacto de determinada descoberta científica e sua influência para novas pesquisas e como um importante instrumento de avaliação e diagnóstico do panorama científico de uma determinada área do conhecimento.

## 2.2 Patentes

De acordo com o INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (2013, p. 3) a patente pode ser definida como

um direito exclusivo concedido pelo Estado relativamente a uma invenção (ou modelo de utilidade), que atende ao requisito de novidade, envolve uma atividade inventiva (ou ato inventivo) e é suscetível de aplicação industrial.

O surgimento das patentes se deu em 1790 nos Estados Unidos da América com base no Art. I, § 8, da Constituição americana, que dava ao Congresso o poder de “[...] promover o progresso da ciência e das artes úteis, garantir por tempo limitado a autores e inventores o direito exclusivo de seus respectivos escritos e descobertas” (UNITED STATES OF AMERICA, 1787, tradução nossa). Neste mesmo ano, no dia 31 de julho, Samuel Hopkins registrou, junto ao Congresso Americano, patente de sua autoria que melhorava o processo de produção de potassa.<sup>1</sup> Três anos após o registro da primeira patente, Thomas Jefferson aprovou novo ato que definia quatro condições básicas para o registro de patente, condições válidas até os dias atuais: (i) a invenção deve ser uma utilidade, projeto ou patente de planta; (ii) deve ser útil (ou ornamental no caso de uma patente de projeto ou distintivo no caso de uma patente de planta); (iii) deve ser novo em relação à técnica anterior no seu campo de atuação; (iv) não deve ser óbvio para uma pessoa comum na área. Quanto a classificação as patentes podem ser de 3 tipos: (i) patente de utilidade: são as patentes mais comuns e é destinada a invenções úteis e descobertas; (ii) patente de design: abrangem projetos novos e originais destinados para fabricação de objetos; (iii) patente de plantas ou variedades vegetais: cobre novas variedades de plantas reproduzidas assexuadamente (BOUCHOUX, 2012).

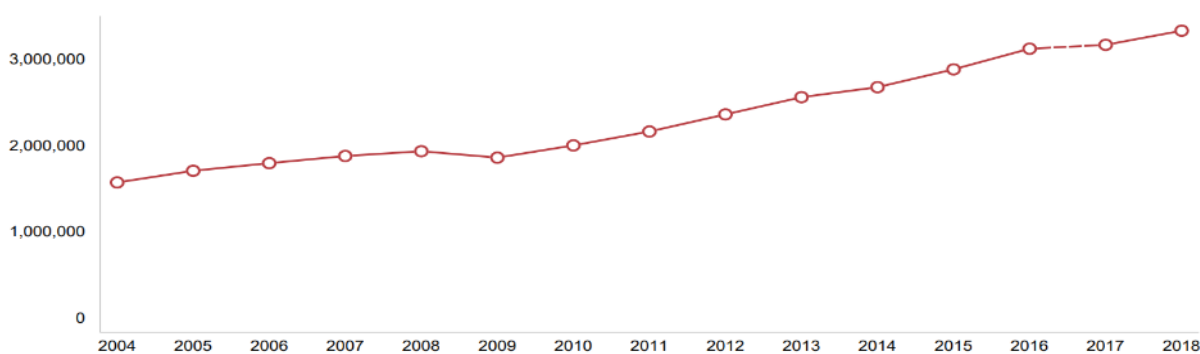
---

Potassa é uma forma impura de carbonato de potássio que pode ser utilizada para produção de sabão, vidro, fertilizantes e pólvora.

No Brasil, o depósito de patentes está regido pela Lei nº 9279, de 14 de maio de 1996, que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial e fica a cargo do INPI (BRASIL, 1996).

Em âmbito internacional o órgão responsável por prezar pela integridade da produção intelectual registrada é a World Intellectual Property Organization (WIPO). Criado em 1967, este órgão é uma agência da Organização das Nações Unidas que tem como missão atualizar e propor padrões internacionais para a proteção da propriedade intelectual em âmbito mundial. De acordo com este órgão, no ano de 2018, 3,3 milhões de depósitos de patentes foram feitos no mundo (Figura 1).

**Figura 1:** Depósito de patentes no mundo – 2004 – 2018



Fonte: extraído de World Intellectual Property Organization (2019, p. 12).

Analisando a Figura 1 é perceptível o aumento dos depósitos de patentes em nível mundial. Ao quantificarmos os dados de 2018 houve um crescimento de 5,2% no total de patentes depositadas mundialmente quando comparado ao ano anterior. Mais especificamente no Brasil, no ano de 2018, 24.857 pedidos de depósito de patentes foram feitos. Desse total, 4.980 pedidos são de organizações residentes no país e 19.877 são de organizações estrangeiras. No entanto, mesmo com um quantitativo aparentemente expressivo esse número corresponde a uma redução de 3,1%, quando comparado ao ano de 2017 no total de patentes depositadas no escritório nacional de patentes (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2019).

### 2.3 Propriedade industrial em universidades

A propriedade intelectual configura-se como tudo aquilo que é uma criação da mente humana tal como as invenções, obras literárias, artísticas e símbolos, nomes, imagens e

desenhos utilizados no comércio. Pode-se dividi-la em duas categorias: direitos autorais e a propriedade industrial. A propriedade industrial, foco desta pesquisa, engloba patentes, modelos de utilidade, marcas registradas, desenhos industriais e indicações geográficas da fonte (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2019).

Os últimos trinta anos foram importantes para a consolidação das universidades na comercialização de tecnologias desenvolvidas em seus *campi*. O último relatório do INPI que ranqueia as instituições que mais fizeram depósitos de patentes apresenta nove universidades entre as dez instituições que mais solicitaram este tipo de registro no órgão.

**Tabela 1:** As 10 instituições nacionais que mais depositaram patentes no INPI em 2018

INSTITUIÇÕES		QUANT. DE PEDIDOS	% GERAL
1º	Universidade Federal da Paraíba	94	1,9
2º	Universidade Federal de Campina Grande	82	1,6
3º	Universidade Federal de Minas Gerais	62	1,2
4º	Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras	54	1,1
5º	Universidade Estadual de Campinas	50	1,0
6º	Universidade de São Paulo	47	0,9
7º	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	38	0,8
8º	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	36	0,7
9º	Fundação Universidade Federal de Rondônia	35	0,7
10º	Universidade Federal do Ceará	34	0,7

Fonte: adaptado de Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2019).

De acordo com Maresova, Stemberkova e Fadeyi (2019) as universidades exercem importante papel na conversão de conhecimento, resultante de pesquisa, em perspectivas comerciais. De acordo com os autores não é uma realidade em todos os países, mas de forma geral as universidades têm trabalhado de forma árdua para o desenvolvimento de procedimentos eficazes para o patenteamento e licenciamento da sua produção de conhecimento por meio dos escritórios de transferência de tecnologia.

O aumento da importância da propriedade intelectual em universidades resultou em um forte estímulo na criação e implementação de escritórios de transferência de tecnologias (COWELL; REED, 2017). Nas universidades cearenses, objetos desta pesquisa, pode-se listar

os seguintes órgãos com finalidade de gerir a propriedade intelectual<sup>2</sup> resultante dos conhecimentos produzidos por seu corpo docente, técnicos administrativos e discentes:

- Universidade Federal do Ceará – Coordenadoria de Inovação Tecnológica (<https://cit.ufc.br/pt/>)
- Universidade Federal do Cariri - Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (<https://www.ufca.edu.br/instituicao/administrativo/estrutura-organizacional/pro-reitorias/prpi/>)
- Universidade Estadual do Ceará – Núcleo de Inovação Tecnológica (<http://www.uece.br/nit/>)
- Universidade Estadual Vale do Acaraú – Núcleo de Inovação Tecnológica ([http://www.uvanet.br/prppg/nucleo\\_inovacao.php](http://www.uvanet.br/prppg/nucleo_inovacao.php))
- Universidade Regional do Cariri – Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (<http://prpgp.urca.br/>)
- Universidade de Fortaleza – Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Unifor (<https://www.unifor.br/web/pesquisa-inovacao>)
- Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – Núcleo de Inovação Tecnológica (<http://proppg.unilab.edu.br/index.php/nit-nucleo-de-inovacao-tecnologica/>)

Crespi e outros (2011) atestam a importância desses escritórios de transferência de tecnologias ao analisar e confirmar a relação direta entre a criação desses escritórios com o aumento das patentes que possuíam universidades como depositantes, bem como, o corpo de pesquisadores delas como inventores. A existência deste tipo de mecanismo de transferência de tecnologia, na maioria das universidades cearenses, sugere que há interesse por parte destas instituições em criar um ambiente que converta o conhecimento presente nas patentes em invenções úteis que possam ser absorvidas pela indústria e conseqüentemente utilizadas pela sociedade.

---

<sup>2</sup> Na inexistência de um órgão com tal finalidade foi indicado a respectiva pró-reitoria de pesquisa. A confirmação foi feita por e-mail com todas as instituições quando não havia indicação no site da instituição.

### 3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se, quanto aos seus objetivos, como exploratório-descritiva, e quanto à abordagem do problema, como uma pesquisa quantitativa. Do ponto de vista dos seus procedimentos técnicos, é um estudo bibliométrico.

A fim de mapear as universidades do estado do Ceará a pesquisa considerou os dados presentes no Ministério da Educação para categorizar as instituições que estão classificadas como universidades, deste modo excluindo faculdades e centros universitários. De acordo com o Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (BRASIL, 2019) no estado do Ceará há sete instituições constituídas como universidades: Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Estadual do Ceará (UECE), Universidade Federal do Cariri (UFCA), Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Universidade Regional do Cariri (URCA), Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), e Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

#### 3.1 Coleta e organização dos dados

Para coleta dos dados utilizou-se a base de dados Derwent World Patents Index, disponível via Web of Science. Tal escolha se dá pela possibilidade de acesso aos dados com maior poder de precisão e análise, quando comparado com plataformas como INPI, PatentScope e Google Patents, e por estar disponível via Portal de Periódicos Capes. A plataforma Orbit Intelligence foi desconsiderada devido a necessidade de investimento financeiro para seu acesso. A escolha da Derwent World Patents Index ainda se justifica, principalmente, por ela ser uma base de dados de reconhecimento internacional, por estar disponível na plataforma de uma das mais importantes empresas de comunicação científica, a Clarivate Analytics,<sup>3</sup> ter um portfólio com mais de 30 milhões de invenções descritas em mais de 65 milhões de documentos de patentes e por funcionar como um metabuscador que possibilita pesquisar em um único local as patentes de diferentes países resultando em uma cobertura de nível mundial.

A coleta de dados foi feita no mês de janeiro de 2020 e considerou todos os registros recuperados, até o presente momento, sem utilizar nenhum limitador ou filtro de busca e sem

---

<sup>3</sup> Anteriormente conhecida como *Thomson Reuters*, que foi fundada com o nome Institute for Scientific Information (ISI).



considerar um intervalo temporal. A fim de comparação entre os dados recuperados na Web of Science optou-se por executar uma busca na base de dados do INPI. Tal ação tem por objetivo quantificar o número real de depósitos das universidades, no escritório nacional de patentes, mas que por qualquer motivo não estão disponíveis na base de dados escolhida para este estudo. A fim de evitar qualquer discrepância nos resultados recuperado na base do INPI, devido a falhas identificadas na busca quando termos são utilizados, optou-se por utilizar o CNPJ das instituições depositantes como estratégia de recuperação dos dados de forma mais consistente.

Tanto para os dados coletados na Web of Science como no INPI deve-se considerar o dia 07 de janeiro de 2020 como data padrão da coleta e análise dos dados.

Após diversos testes com diferentes variações de termos de busca somente três universidades possuíam registros de patentes disponíveis na Web of Science: Universidade Federal do Ceará e a Universidade Estadual do Ceará, ambas públicas, e a Universidade de Fortaleza, instituição de ensino particular. No entanto, de acordo com a busca realizada no INPI as demais universidades do estado do Ceará possuíam registro de pelo menos uma patente depositada no órgão nacional, com exceção da Universidade Estadual Vale do Acaraú e a Universidade Federal do Cariri. Para fins de replicação e conferência dos dados deve-se considerar a seguinte estratégia de busca utilizando a opção de busca por depositante: "UNIV FEDERAL CEARA" OR "UNIV FEDERAL DO CEARA UFC" OR "UNIV FEDERAL DO CEARA" OR "UFC UNIV FED CEARA" OR "UNIV ESTADUAL DO CEARA FUNDACAO" OR "UNIV FORTALEZA" OR "FUNDACAO EDSON QUEIROZ" OR "UNIV FORTALEZA FUNDACAO EDSON QUEIROZ".

Os dados coletados foram organizados e apresentados nas seguintes categorias: universidades depositantes, instituições parceiras, áreas do conhecimento e inventores. A fim de expandir o entendimento dos resultados apresenta-se as redes de colaboração entre as instituições depositantes e a rede de colaboração entre os inventores.

### **3.2 Limitações da pesquisa**

Há possibilidade de um inventor ligado a uma das universidades pesquisadas ter depositado uma patente e não a ter vinculado à instituição. A presente pesquisa não considera

tal possibilidade nos seus resultados, haja vista que ela é delimitada para recuperar documentos tendo as universidades como a depositante da patente.

Foi constatado que uma mesma instituição foi registrada com diferentes nomes. Tendo em vista que não há uma padronização de nomenclatura das instituições, em alguns casos encontrou-se três nomes para uma única universidade, vários testes com combinações diferentes foram feitos e por fim só se encontrou documentos de três universidades conforme disposto na Tabela 2. O autor assume que há possibilidade de um determinado documento não ter sido recuperado devido essa falta de padronização. No entanto, tal erro foi minimizado ou é inexistente devido a pesquisa utilizar o índice de instituições da própria base de dados.

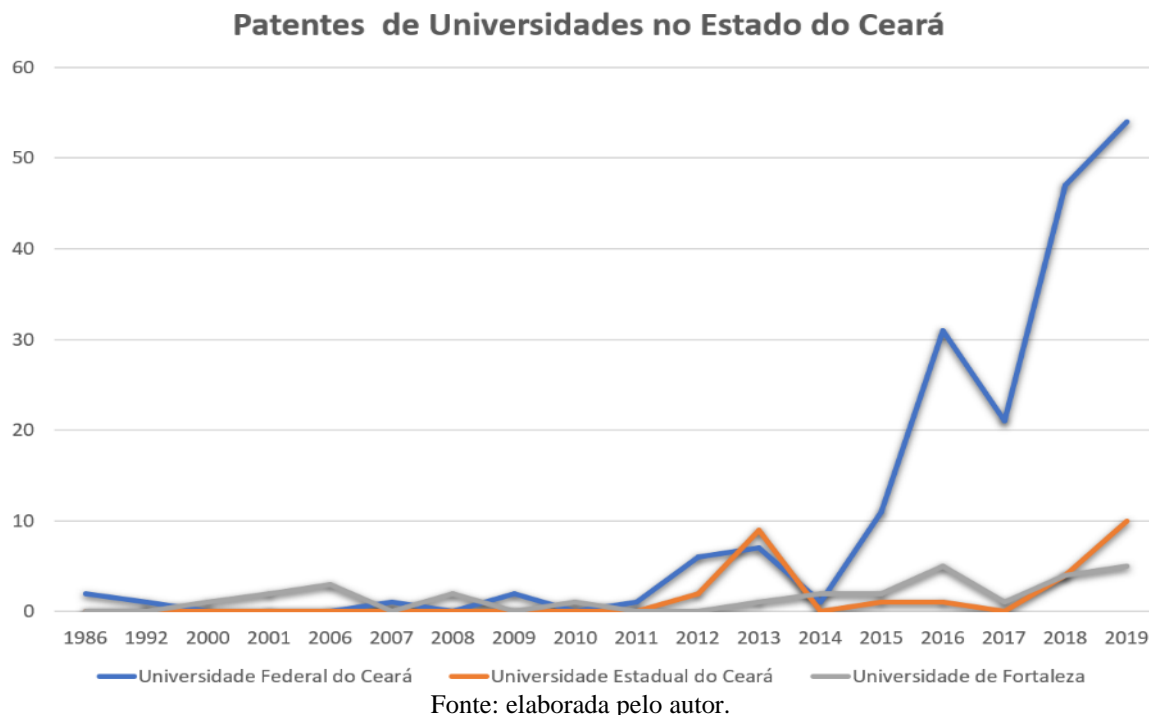
Devido a opção de utilizar a Web of Science, como base de dados para a pesquisa, os resultados aqui apresentados não são equivalentes com o número de depósitos oficiais de cada instituição, mas sim aqueles que estavam disponíveis na base de dados escolhida. Caso o leitor opte por fazer a busca no INPI, Patentscope ou Google Patents, por exemplo, seus resultados serão diferentes dos aqui apresentados. Destaca-se que a busca das instituições no INPI foi feita utilizando o CNPJ das universidades pesquisadas, logo, há possibilidade de não recuperação de determinadas patentes em casos de não inclusão deste metadado no cadastro da patente ou possíveis erros de digitação, desse modo, não vinculando a universidade com seu CNPJ.

Por fim, explicita-se que a atualização dos documentos na base de dados pode não ser simultânea à disponibilização da patente em seu banco de dados original. Deste modo, para fins de conferência, deve-se levar em consideração a data final de coleta dos dados no dia 07 de janeiro de 2020.

#### **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

É notável que nos últimos anos há um crescimento, com pontuais variações, no depósito de patentes das universidades do Ceará. A partir do ano de 2017 todas as universidades pesquisadas apresentaram aumento na disponibilidade de patentes na Web of Science. A UFC é a universidade que mais possui patentes disponíveis sendo seguida pela UECE e UNIFOR, respectivamente. As demais universidades do estado não possuem nenhuma patente indexada nessa base de dados.

**Figura 2:** Evolução do depósito de patentes pelas universidades do Ceará (1986-2019)



A primeira patente que se tem registro na base de dados da Web of Science é do ano de publicação de 1986, sendo seu pedido feito no ano de 1985, e de propriedade da UFC em conjunto com o Banco do Nordeste do Brasil e o Núcleo de Tecnologia e Qualidade Industrial do Ceará sob o número BR8500984-A. No entanto, ao comparamos este resultado com os dados do INPI, constatou-se que o primeiro registro de patente feito pela universidade, e recuperado via CNPJ da UFC, é de 2007 tendo dois pedidos solicitados na mesma data, 09 de novembro, sob os números PI 0704304-0 e PI 0704286-8.

A Tabela 2 compila os dados de depósitos disponíveis na Web of Science e no INPI a fim de criar um panorama de comparação. Nota-se que há relativa discrepância entre os dados de depósitos no INPI em comparação aos documentos disponíveis na Web of Science. Considera-se então que um conjunto de documentos de patentes não estão à disposição via Web of Science, mas é necessário destacar que isso pode ser devido a falhas ou demora na atualização e transmissão dos dados e até mesmo por motivo de restrições legais.

**Tabela 2:** Universidades depositantes

INSTITUIÇÃO	QUANTIDADE DE DEPÓSITOS   INPI	QUANTIDADE DE PATENTES   WOS
Universidade Federal do Ceará	291	186
Universidade Estadual do Ceará	44	27
Universidade Federal do Cariri	0	0
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	2	0
Universidade Regional do Cariri	1	0
Universidade Estadual Vale do Acaraú	0	0
Universidade de Fortaleza	42	30
<b>TOTAL</b>	<b>380</b>	<b>241*</b>

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota: \*A patente BR102016026059-A2 foi depositada pela UFC e UNIFOR e a patente BR102017027668-A2 foi depositada pela UECE e UNIFOR em parceria com a ACP Biotecnologia.

Neste aspecto é preciso destacar que um conjunto de patentes possuíam mais de um depositante estes sendo de outros estados ou outros países. Constatou-se que entre as universidades do estado do Ceará há ínfima colaboração quanto ao depósito de patentes de forma conjunta. Identificou-se somente dois registros de patentes desenvolvidas em colaboração entre elas. A patente BR102016026059-A2 é uma parceria entre duas universidades cearense, a UFC e a UNIFOR, em conjunto com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão e a Universidade Federal do Maranhão. A patente BR102017027668-A2 foi desenvolvida em parceria entre UECE e UNIFOR com a ACP Biotecnologia. No entanto, há uma diversidade de parcerias com outras instituições, conforme apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Instituições parceiras

INSTITUIÇÃO	TIPO	QUANT. DE PATENTES	INSTITUIÇÃO PARCEIRA
ACP Biotecnologia	EP	4	UECE/UNIFOR
UNICAMP	UP	3	UFC
Banco do Nordeste do Brasil	BP	2	UFC
Fundação Educacional Jayme Altavila	FP	2	UECE
NUTEC	IP	2	UFC
UFRJ	UP	2	UFC
USP	UP	2	UFC/UNIFOR
Centro de Biotecnología y Biomedicina SPA	EP	1	UNIFOR
Centro de Medicina Integrada de Sergipe	EP	1	UECE

IFCE	IF	1	UFC
IFMA	IF	1	UFC/UNIFOR
CIA energética do Ceará COELCE	EP	1	UFC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	OP	1	UFC
Embrapa	IP	1	UFC
Fraunhofer-Gesellschaft	IP	1	UFC
Greenbean Biotecnologia	EP	1	UECE
Petrobras	ES	1	UFC
Australian National University	UP	1	UFC
UFRGS	UP	1	UFC
UFMG	UP	1	UFC
UFPE	UP	1	UFC
UFSC	UP	1	UFC
UFS	UP	1	UECE
University of Texas System	UP	1	UFC

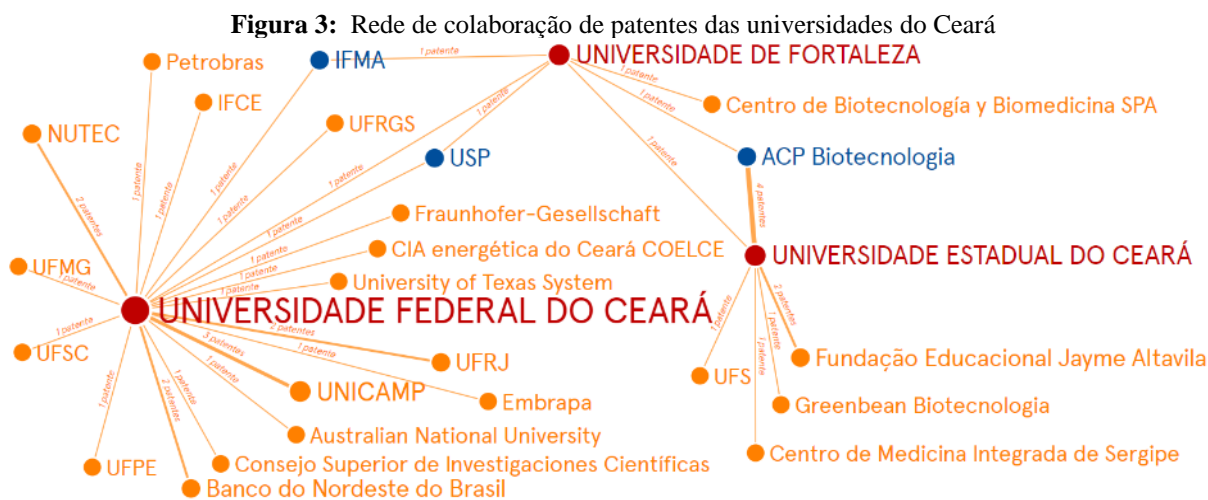
Fonte: elaborado pelo autor.

Nota: Não se considerou pessoas físicas que atuaram como depositantes em conjunto com as instituições.  
Legendas: UP - Universidade pública; BP- Banco público; FP - Fundação privada; IP - Instituto de pesquisa; EP - Empresa privada; IF - Instituição de ensino federal; OP - Órgão de fomento à pesquisa; ES - Empresa estatal.

Quando constatado diferentes nomes para uma mesma instituição, as desambiguações, com finalidade de padronização, foram feitas de forma manual. A fim de um melhor entendimento converteu-se os dados do Quadro 1 na rede apresentada na Figura 3 que representa graficamente as relações de colaboração entre as instituições no registro de depósito de patentes. A representação foi construída de modo a retratar o tamanho dos nós e as ligações de acordo com a quantidade de patentes feitas em colaboração, ou seja, quanto mais patentes uma instituição possui maior será o seu nome e quanto maior for a colaboração entre as instituições maior será a espessura de ligação entre elas. Os círculos em vermelho representam as universidades do estado do Ceará, os círculos em laranja simbolizam as instituições que são colaboradoras no depósito, mas não são universidades cearenses e os círculos em azul representam as instituições que efetivaram depósito de patentes com mais de uma universidade do Ceará.

Constata-se que há pouca ou nenhuma colaboração entre as universidades cearenses quanto ao depósito de patentes de forma conjunta. As instituições representadas pelo círculo azul, ACP Biotecnologia, USP e IFMA, são as únicas que colaboraram com mais de uma universidade cearense em diferentes patentes. Outra questão a se destacar é que o grupo de colaboradores, quando consideramos as duas universidades públicas representadas na imagem, são distintos entre si criando grupos individualizados de relacionamento. A UNIFOR

é a única que possui patentes com a UFC e com a UECE. Sendo ela também a única que compartilha os mesmos colaboradores externos (IFMA, USP e ACP Biotecnologia) com as demais universidades da pesquisa.



Fonte: elaborada pelo autor via Graph Commons<sup>4</sup>

Nota: a rede está disponível para visualização no endereço <https://graphcommons.com/graphs/88174c79-da0e-43a5-a05a-887e4910b73a>.

Conforme o Quadro 2 há pelos menos 20 áreas de atuação que se pode classificar as patentes recuperadas. Necessário destacar que essa classificação é dada pela própria Web of Science considerando as áreas de conhecimento que ela utiliza para indexação de documentos.

**Quadro 2:** Áreas do conhecimento

ÁREA DO CONHECIMENTO	QUANT. DE PATENTES
Química	186
Farmácia/Farmacologia	84
Engenharia	83
Biotecnologia   Microbiologia aplicada	64
Instrumentos   Instrumentação	62
Ciência do polímero	58
Tecnologia da Ciência Alimentar	54
Agricultura	27
Ciência da computação	25
Combustíveis de energia	21
Ciência de materiais	17
Medicina interna geral	14
Eletroquímica	11
Telecomunicações	7

<sup>4</sup> <https://graphcommons.com/>.

Tecnologia de construção	3
Transporte	3
Ciência de imagem   Tecnologia fotográfica	2
Sistemas de controle de automação	1
Óptica	1
Recursos hídricos	1

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 2 apresenta um somatório maior do que o quantitativo de patentes recuperados, pois comumente um mesmo documento pode ser classificado em mais de uma área.

As patentes na área química são as que mais possuem depósitos tanto de forma geral, nas universidades pesquisadas, como quando consideramos os números de forma individual. Tal constação vai ao encontro dos indicadores de pedidos de patente por campo tecnológico em que as patentes da área química figuram entre as mais depositadas (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021). A Figura 4 apresenta de forma gráfica as 10 áreas com maior número de patentes.

Com exceção das áreas de Ciência da Computação, que não consta nos resultados da UECE, Combustíveis de Energia, constante somente na UFC, Agricultura e Ciência da Imagem/Tecnologia Fotográfica, presente somente nos resultados da UECE, Medicina Interna Geral, que não aparece nos resultados da UFC, e por fim, Eletroquímica e Telecomunicações, presente somente nos resultados da UNIFOR, as demais áreas do conhecimento são de interesse mútuo nas universidades pesquisadas quando consideramos somente as dez áreas com maior quantitativo de patentes. Quando consideramos todas as áreas presentes esse resultado é diferente tendo maior similaridade entre as universidades, mas não de forma quantitativa e proporcional ao desenvolvimento de patentes por área do conhecimento.

O Quadro 3 apresenta os inventores de acordo com o quantitativo de registros de patentes recuperados, a instituição e o departamento ou faculdade ao qual ele está vinculado.

**Figura 4:** As 10 áreas do conhecimento com mais patentes por universidade



Fonte: elaborada pelo autor.

Nota: considerou-se mais áreas no gráfico da Unifor, pois há empate quantitativo nas três últimas áreas do conhecimento.

Tendo em vista as limitações de espaço, optou-se por apresentar somente os inventores com pelo menos 6 patentes disponíveis nos resultados de busca. Ciente da possibilidade de um mesmo depositante ter seu registro escrito de mais de uma forma foi feita a conferência manual nos dados coletados. Desse modo constatou-se que: a inventora Selma Elaine Mazzetto possui seu nome grafado como Mazzetto e Mazzeto, no entanto foi confirmado ser a mesma pessoa tendo um registro com 18 e outro com três invenções; o inventor Antonio Sergio Bezerra Sombra possui seu nome grafado de duas formas diferentes um com dez e outro com nove invenções. A inventora Claudia do Ó Pessoa possui dois resultados para seu nome com seis e um patente, respectivamente. O inventor Renato de Azevedo Moreira possui dois registros do seu nome com grafia diferente, erro também presente nos dados no INPI, mas sendo constatado, via Currículo Lattes, ser o mesmo inventor em ambos os registros de nome com onze e três patentes cada. O inventor Pierre Basílio Almeida Fachine possui seu nome grafado de três formas distintas sendo dois registros com sete patentes e um registro



com uma patente. A inventora Ana Cristina de Oliveira Monteiro Moreira possui dois registros com grafia distinta um com 6 patentes e outro com cinco patentes. Por fim, no caso da inventora Cristiane Clemente de Mello Salgueiro encontrou-se quatro registros com grafias distintas sendo seis, três, uma e uma patentes em seu nome, respectivamente.

Nestes casos optou-se por somar o quantitativo de patentes do inventor e indicá-lo na posição quantitativa correspondente. Tal constatação não é algo desconhecido, pois de acordo com Clarke (2018), erros de ortografia são uma realidade inevitável nos bancos de patentes.

**Quadro 3:** Inventores com, no mínimo, seis patentes

INVENTOR	REG.	INST.	DEPARTAMENTO /FACULDADE
Selma Elaine Mazzetto	21	UFC	Departamento de Química Orgânica e Inorgânica
Antonio Sergio Bezerra Sombra	19	UFC	Departamento de Física
Rafael Audino Zambelli	16	UFC	Departamento de Tecnologia de Alimentos
Renato de Azevedo Moreira	14	UFC	Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular
Daniel Albiero	13	UNESP	Faculdade de Engenharia Agrícola*
Dorasilvia Ferreira Pontes	13	UFC	Departamento de Tecnologia de Alimentos
Ana Cristina de Oliveira Monteiro Moreira	11	UFC	Departamento de Farmácia
Jose Ferreira Nunes	11	UECE	Faculdade de Veterinária
Diego Lomonaco Vasconcelos de Oliveira	11	UFC	Departamento de Química Orgânica e Inorgânica
Cristiane Clemente de Mello Salgueiro**	11	ACP Biotecnologia	-
Nágila Maria Pontes Silva Ricardo	10	UFC	Departamento de Química Orgânica e Inorgânica
Pierre Basílio Almeida Fachine	9	UFC	Departamento de Química Analítica e Físico-Química
José Erivaldo Bezerra de Freitas	8	UFC	Curso de Doutorado em Biotecnologia*** (discente)
Paulo Cesar Cortez	8	UFC	Departamento de Engenharia de Teleinformática

Tarique da Silveira Cavalcante	8	IFCE	Departamento de Inovação Tecnológica****
Maria do Carmo Passos Rodrigues	8	UFC	Departamento de Tecnologia de Alimentos
Ana Angélica Mathias Macêdo	8	IFMA	Departamento de Tecnologia de Alimentos*****
Francisco Jonas Nogueira Maia	8	-	Secretaria da Educação do Estado do Ceará*****
Claudia do Ó Pessoa	7	UFC	Departamento de Fisiologia e Farmacologia
Viviane Gomes Pereira Ribeiro	7	UNILAB	Instituto de Ciências Exatas e da Natureza
Tamara Gonçalves de Araújo	7	UFC	Departamento de Farmácia
Marcelo Alcantara Holanda	7	UFC	Departamento de Medicina Clínica
Said Goncalves da Cruz Fonseca	6	UFC	Departamento de Farmácia
Marcos Carlos de Mattos	6	UFC	Departamento de Química Orgânica e Inorgânica
Ronaldo Glauber Maia de Oliveira	6	-	Secretaria da Educação do Estado do Ceará*****
Marcelo Antonio Santos da Silva	6	UFC	Departamento de Física

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota: \*inventor finalizou vínculo profissional com a UFC em 03/07/2018; \*\*Foi aluna de pós-doutorado em Biotecnologia pela Universidade Estadual do Ceará (2006); \*\*\*Currículo lattes não informa atual endereço profissional; \*\*\*\* Foi aluno de Doutorado em Engenharia de Teleinformática na UFC (2011-2016); \*\*\*\*\* Foi aluna de Doutorado em Biotecnologia na UFC (2007-2010); \*\*\*\*\* Foi aluno de Doutorado em Química na UFC (2010-2015); \*\*\*\*\* Foi aluno de Doutorado em Engenharia de Teleinformática UFC (2015-2019).

É necessário, ao visualizar o Quadro 3, esclarecer que algumas instituições que os inventores estão atualmente vinculados não necessariamente figuram como parceiras (Quadro 1) das universidades desta pesquisa. Nestes casos é plausível assumir que na data do depósito da patente o inventor possuía vinculação diferente da atual, de acordo com seu Currículo Lattes, possivelmente sendo discente ou docente das instituições aqui representadas.

Tomando como base a pesquisa de Crespi e outros (2011), e com base nos dados coletados por Araújo, Andretta e Inomata (2020) constata-se que não há relação direta entre os pesquisadores da UFC, instituição líder no depósito de patentes, que mais publicaram

artigos nos últimos dez anos e o registros de patentes, ou seja, quem muito publica não necessariamente muito inventa. No entanto, dois inventores (Antonio Sergio Bezerra Sombra; Claudia do Ó Pessoa) figuram na lista de pesquisadores que mais publicaram e na lista de inventores que mais patenteiam. Na inexistência de pesquisas similares, considerando as outras universidades do estado, não é possível fazer tal comparação com inventores que não estejam vinculados com a UFC.

A fim de um melhor entendimento das redes de colaboração entre os inventores utilizou-se os dados do Quadro 3 para o desenvolvimento das Figuras 5 e 6 que representam graficamente as relações de colaboração inventiva das patentes. No entanto, se faz necessário informar que essa rede não representa a totalidade de inventores vinculados aos depósitos de patentes das universidades do Ceará. A representação gráfica está restrita aos inventores com pelo menos 6 patentes recuperadas na base de dados. Quatro inventores não desenvolveram patentes em colaboração com os demais inventores presentes no Quadro 3, são eles: Claudia do Ó Pessoa, Maria do Carmo Passos Rodrigues, Daniel Albiero e Said Goncalves da Cruz Fonseca. No entanto, ao consultar as patentes destes inventores identificou-se que eles trabalharam em colaboração com outros inventores, com exceção da patente BR132014024531-E2 que tem somente um inventor, mas estes colaboradores não figuraram no Quadro 3.

Ao total 22 inventores e 74 patentes estão representados nas redes (Figuras 5 e 6). Os círculos em azul correspondem a inventores vinculados à UFC, o círculo em vermelho corresponde à UECE e os círculos em verde correspondem a inventores de instituições que não são classificadas como universidades cearenses. Cada colaboração entre nós (inventores) está representada por ligações em cores e pelo seu respectivo número de registro de patente. A representação dos nós é proporcional ao número de ligações. Quanto maior a relação de colaboração entre inventores maior será o círculo e o nome do inventor que é representado pelo nó.

Após a análise das relações obteve-se três grupos de colaboração. Dois grupos destacaram-se, conforme Figura 5, pela não interação, entre os demais inventores selecionados para a análise de redes (Quadro 3), desse modo formando grupos próprios de relação contínua entre si. Como é possível notar, as relações entre esses grupos se baseiam na reciprocidade, ou seja, os mesmos inventores colaboram frequentemente entre si em diferentes invenções.

Tomando como base as ideias de Jiang e outros (2019) a rede representada na Figura 5 vai de encontro ao que os autores consideram o ideal para o desenvolvimento de uma patente. Para os autores uma rede de colaboração mais ampla tanto internamente, entre instituições de um mesmo país, como externamente, com instituições de outros países, seria o ideal para obter uma patente com maior qualidade e relevância.

Como base na rede apresentada na Figura 4 não se exclui o fato do inventor Tarique da Silveira Cavalcante estar identificado como um inventor externo, no entanto, destaca-se que ele é oriundo, enquanto discente, do mesmo departamento que o inventor Paulo César Cortez que foi seu orientador de mestrado e doutorado. A mesma realidade se encontra na relação entre a inventora Dorasilvia Ferreira Pontes e o inventor Rafael Audino Zambelli sendo ela orientadora de mestrado e doutorado dele, mas hoje atuam como docentes do mesmo departamento.

Obviamente a discussão deste trabalho não infere juízo, não busca criticar tais relações ou analisar a qualidade das patentes, mas se faz necessário chamar atenção para estas relações haja vista que são conexões que destoam dos resultados aqui apresentados os quais se comportam como uma rede mais ampla em seus relacionamentos de colaboração.

**Figura 5:** Redes de colaboração restrita entre inventores no depósito de patentes



Fonte: elaborada pelo autor via Graph Commons.

Nota: a rede está disponível para visualização no endereço <https://graphcommons.com/graphs/2e9d2ad6-93a4-47f1-83f5-6c8697cda8c4>

Se faz necessário destacar que se as redes apresentadas na Figura 5 considerasse todos os inventores envolvidos, no desenvolvimento das patentes presentes na imagem, elas seriam expandidas a um número maior de colaboradores. Tendo em vista que se optou por representar a rede com os inventores que possuíam pelo menos seis invenções tem-se aqui um panorama reduzido da real colaboração. Deste modo se faz necessário esclarecer que todas as

patentes apresentadas nas redes desta figura possuem mais inventores do que somente o que aqui estão representados. A exceção é a patente BR102013024678-A2 que só possui Dorasilvia Ferreira Pontes e Rafael Audino Zambelli como inventores.

A Figura 6 apresenta um panorama diferente. As relações entre inventores aparentam estar mais pulverizadas de forma que há múltiplos relacionamentos de colaboração tanto internamente, com inventores da mesma instituição, como externamente, com inventores de outras instituições. Com exceção do inventor Marcos Carlos de Mattos, que só possui um ligação, todos os demais inventores contam com no mínimo duas ligações.

A centralidade da rede se concentra basicamente em três inventores, todos vinculados à UFC, sendo eles: Selma Elaine Mazzetto, Diego Lomonaco Vasconcelos de Oliveira e Antonio Sergio Bezerra Sombra. Esses três inventores funcionam como um eixo de ligação entre os diferentes inventores que compõe a rede tendo relacionamentos tanto entre si como com um conjunto de outros inventores que possuem menor quantidade de relacionamentos.

Pontua-se que dois destes inventores, que compõe a centralidade da rede, Selma Elaine Mazzetto e Diego Lomonaco Vasconcelos, estão lotados no mesmo departamento de ensino na UFC. Embora haja uma proximidade profissional entre os dois inventores, que possivelmente é o motivo de uma maior quantidade de relações de colaboração na rede entre ambos, isto não exclui o amplo relacionamento com inventores vinculados a outros departamentos, faculdades e instituições externas.

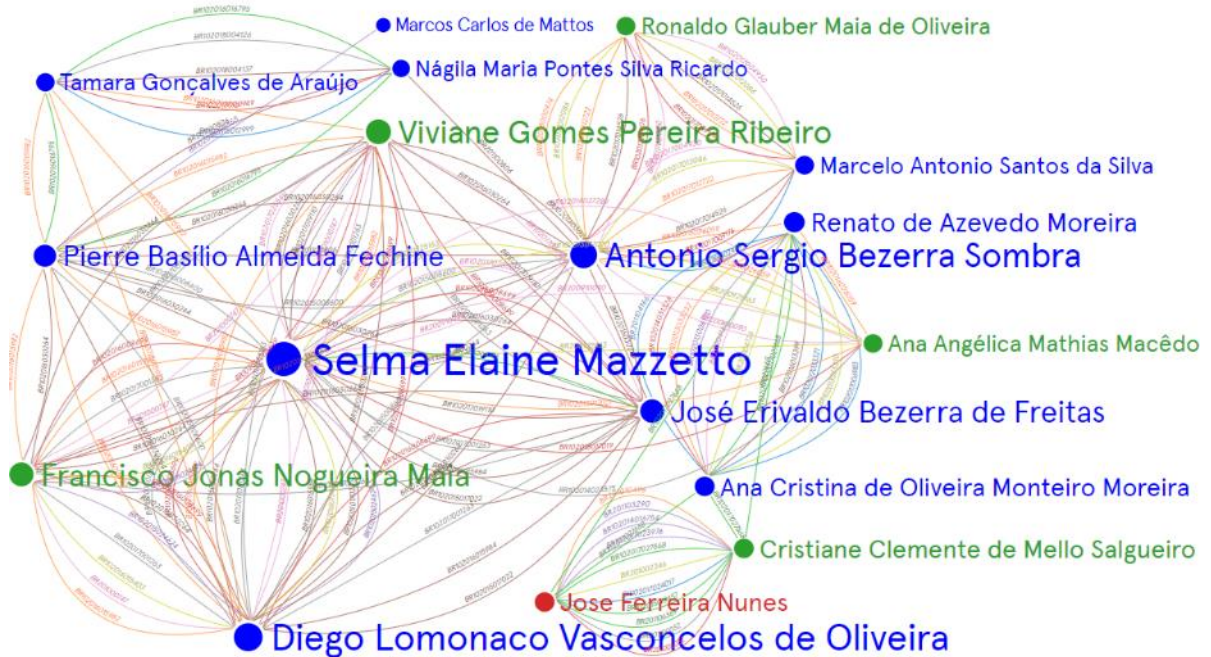
Quanto as redes apresentadas na Figura 5 e Figura 6, Wang e outros (2019) defendem que a rede de colaboração para o desenvolvimento de patentes não é um simples processo de cooperação entre instituições. Tal processo é um importante meio para inovação, transferência de tecnologias e integração de recursos. Ideia corroborado por Tahmooresnejad e Beaudry (2017) ao defenderem que a colaboração entre inventores tornou-se um padrão ao considerar a melhoria da produtividade para o desenvolvimento de patentes, pois estas relações de colaboração entre inventores podem proporcionar maior troca de conhecimentos.

Um ponto a ser destacar na rede da Figura 6 é o considerável relacionamento de colaboração com inventores de instituições externas às universidades desta pesquisa. Com exceção da patente BR1020180055550-A2<sup>5</sup> todas as patentes representadas possuem colaboração externa. Deste modo confirmando um alto índice de colaboração com inventores de outras instituições nesta rede especificamente.

---

<sup>5</sup> A patente possui, no total, nove inventores todos vinculados à UFC, como docente ou discente, quando do registro da patente.

**Figura 6:** Redes de colaboração ampla entre inventores no depósito de patentes



Fonte: elaborado pelo autor via Graph Commons.

Nota: a rede está disponível para visualização no endereço <https://graphcommons.com/graphs/2e9d2ad6-93a4-47f1-83f5-6c8697cda8c4>

Por fim, analisou-se as citações recebidas pelas patentes deste estudo. Somente 3 patentes possuíam citações: BR9805481-A (2 citações); BR102013003667-A2 (1 citação); e BR8803078-U2 (1 citação). Essas citações foram feitas por outros pesquisadores no desenvolvimento de suas patentes, ou seja, da mesma forma que a citação de artigos possibilita o embasamento teórico de uma pesquisa, a citação de patentes possibilita o embasamento técnico da invenção. Importante destacar que todas as citações identificadas são de patentes internacionais e em nenhum foi identificado autocitação.

De acordo com Kuan, Chen e Huang (2020) analisar as citações de patente pode ser um instrumento para a identificação de tendências tecnológicas, as relações de concorrência e cooperação bem como mensurar sua qualidade e influência. Deste modo, constata-se que as patentes recuperadas possuem irrisório quantitativo de relacionamento com outras patentes. Tal constatação é o inverso de quando consideramos índices bibliométricos que medem a quantidade de citações da produção científica das universidades do ceará.

Diante disto fica claro que o incentivo por parte das instituições em criar redes de colaboração para o desenvolvimento de invenções, que resultarão em patentes, é um caminho a ser trilhado com finalidade de levar a pesquisa acadêmica para a sociedade em forma de um

bem durável, uma tecnologia ou um medicamento assim compartilhando o que de melhor as universidades possuem, seu conhecimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi analisar bibliometricamente as patentes das universidades do Ceará disponíveis na base de dados Derwent World Patents Index via Web of Science. Destaca-se que a pesquisa não se propôs a comparar áreas, universidades, inventores ou inferir índices de qualidade. Esta pesquisa possui unicamente uma visão quantitativa e não busca considerar a qualidade dos inventores e nem das suas invenções. Para tal utilizou-se somente os índices bibliométricos amplamente disponíveis na base de dados utilizada.

Claramente a UFC desponta como a universidade com maior número de patentes disponíveis na Web of Science como também a que mais possui solicitações de depósitos junto ao INPI. A fim de melhorar as análises métricas futuras sugere-se padronizar o nome das instituições junto aos órgãos de depósito a fim de facilitar a recuperação das informações sobre as patentes de cada universidade. Outro metadado que necessita de padronização é o nome dos inventores, pois foi verificado que um mesmo inventor possui mais de uma grafia de seu nome. Tal questão pode ser facilmente resolvida utilizando remissivas nominais, quando necessário, na própria base de dados.

Para além dos dados aqui analisados é preciso que as universidades possuam políticas sólidas, claras e de fácil acesso para a requisição de registro de patentes, bem como, acessíveis protocolos de transferência para uso comercial. Tendo em vista os altos investimentos de pesquisa e os custos para depósito não faz sentido, no campo financeiro, que as universidades detenham muitas patentes, mas que não são de interesse de transferência. De forma ideal, a retroalimentação do fluxo, onde os royalties das patentes transferidas possam suprir o investimento financeiro das novas patentes a serem depositadas, parece ser uma ideia sustentável no atual contexto de restrições financeiras que as universidades enfrentam.

Como trabalhos futuros, a fim de expandir o entendimento sobre o depósito de patentes no estado do Ceará, o autor sugere novas pesquisas com foco em:

- Identificar as barreiras, na percepção dos inventores, para a solicitação do registro de patente via universidades;
- Investigar os motivos da baixa colaboração entre as universidades do estado;
- Mensurar a relação entre o depósito de patentes e sua transferência para uso comercial;
- Mapear a relação entre os artigos científicos publicados que foram diretamente resultantes da pesquisa que gerou as patentes.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W. C. O.; ANDRETTA, P. I. S.; INOMATA, D. O. A produção científica na Universidade Federal do Ceará: considerações bibliométricas para o período de 2009 a 2018. **Informação em Pauta**, Fortaleza, v. 5, n. 1, p. 74-97, jan./jun. 2020.

BALL, R. **An Introduction to Bibliometrics: New Developments and Trends**. Amsterdã, Netherlands: Chandos Publishing, 2019.

BOUCHOUX, D. E. **Intellectual Property: The Law of Trademarks, Copyrights, Patents, and Trade Secrets**. Boston, Massachusetts: Cengage Learning, 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. Busca Interativa: Ceará. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 dez. 2019.

CHANG, S. Key technology network model for the industrialization of research output: A university patent perspective. **Social Science Information**, v. 56, n. 4, p. 640-661, Sept. 2017.

CLARKE, N. S. The basics of patent searching. **World Patent Information**, v. 54, p. 4-10, Sept. 2018.

COWELL, E. W.; REED, J. H. Intellectual Property and Universities: A Path Forward [Point of View]. **Proceedings of the IEEE**, v. 105, n. 7, p.1195-1198, July 2017.

CRESPI, G. *et al.* The impact of academic patenting on university research and its transfer. **Research Policy**, v. 40, n. 1, Feb. 2011.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ. **Índice FIEC de inovação dos estados**. Fortaleza: FIEC, 2018.



HADDOW, G. Bibliometric research. *In*: WILLIAMSON, K.; JOHANSON, G. (ed.). **Research Methods: Information, Systems, and Contexts**. 2. ed. Amsterdã, Netherlands: Elsevier, 2018. p. 241-266.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (Brasil). **Indicadores de Propriedade Industrial 2020**: o uso do sistema de propriedade industrial no Brasil. Rio de Janeiro: INPI, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (Brasil). **Inventando o futuro**: uma introdução às patentes para as pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: INPI, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (Brasil). **Rankings dos depositantes residentes em 2018**. Rio de Janeiro: INPI, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (Brasil). **Relatório de Atividades do INPI**: 2018. Rio de Janeiro: INPI, 2018.

JIANG, R. *et al.* The role of research and ownership collaboration in generating patent quality: China-U.S. comparisons. **China Economic Review**, v. 58, p. 1-20, Dec. 2019,

KUAN, C.; CHEN, D.; HUANG, M. The overlooked citations: Investigating the impact of ignoring citations to published patent applications. **Journal of Informetrics**, v. 14, n. 1, p. 1-12, Feb. 2020.

MARESOVA, P.; STEMBERKOVA, R.; FADEYI, O. Models, Processes, and Roles of Universities in Technology Transfer Management: A Systematic Review. **Administrative Sciences**, v. 9, n. 3, p. 1-36, Sept. 2019.

MENDES, F. M. L. *et al.* Mapping the lab-on-a-chip patent landscape through bibliometric techniques. **World Patent Information**, v. 58, p. 1-9, Sept. 2019.

MONGEON, P.; PAUL-HUS, A. The Journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. **Scientometrics**, v. 106, n. 1, p. 213-228, Oct. 2016.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Patent Statistics Manual**. Paris: OECD, 2009.

RUSLY, F. H. *et al.* Global Perspective on Payroll System Patent and Research: A Bibliometric Performance. **International Journal of Recent Technology and Engineering**, v. 8, n. 22, p. 148-157, July 2019.

SJAFRIZAL, T; PRATAMI, D. Exploring Academic Patenting in Indonesia (1990-2015). **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1150, p. 1-8, 2019.

TAHMOORESNEJAD, L.; BEAUDRY, C. Collaboration or funding: lessons from a study of nanotechnology patenting in Canada and the United States. **The Journal of Technology Transfer**, v. 44, n. 3, p. 741-777, Aug. 2017.

UNITED STATES OF AMERICA. **Constitution of the United States**. Washington, D.C.: United States Senate, 1787. Disponível em: [https://www.senate.gov/civics/constitution\\_item/constitution.htm](https://www.senate.gov/civics/constitution_item/constitution.htm). Acesso em: 19 dez. 2019.

VAN ZEEBROECK, N.; LAPOTTERIE, B. V. P.; GUELLEC, D. Patents and academic research: a state of the art. **Journal of Intellectual Capital**, v. 9, n. 2, p. 246-263, Apr. 2008.

WANG, L. *et al.* Impact of different patent cooperation network models on innovation performance of technology-based SMEs. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 32, n. 6, p. 1-15, Dec. 2019.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Indicators 2019**. Geneva, Switzerland: WIPO, 2019.