

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO  
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA**

Karol de Rosso Strasburger

**COLABORAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS NOS REGISTROS DE  
PATENTES INDEXADAS NA PATENTSCOPE**

Porto Alegre

2021

Karol de Rosso Strasburger

**COLABORAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS NOS REGISTROS DE  
PATENTES INDEXADAS NA PATENTSCOPE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia, da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura.

Porto Alegre

2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

Reitor: Prof. Dr. Carlos André Bulhões Mendes

Vice-Reitora: Profa. Dra. Patricia Helena Lucas Pranke

**FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO**

Diretora: Profa. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura

Vice-Diretora: Profa. Dra. Vera Regina Schmitz

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO**

Chefe: Profa. Dra. Rita do Carmo Ferreira Laipelt

Chefe substituta: Profa. Dra. Samile Andréa de Souza Vanz

**COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE BIBLIOTECONOMIA**

Coordenadora: Profa. Dra. Maria Lúcia Dias

Coordenadora substituta: Profa. Ma. Helen Rose Flores de Flores

**CIP - Catalogação na Publicação**

Strasburger, Karol de Rosso  
Colaboração entre universidades e empresas nos  
registros de patentes indexadas na PATENTSCOPE / Karol  
de Rosso Strasburger. -- 2021.  
74 f.  
Orientadora: Ana Maria Mielniczuk de Moura.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Biblioteconomia e Comunicação, Curso de  
Biblioteconomia, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Patentes universitárias. 2. Produção  
tecnológica. 3. Patentometria. 4. Colaboração  
universidade-empresa. 5. Ranking universitário. I.  
Moura, Ana Maria Mielniczuk de, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação

Rua Ramiro Barcelos, 2705

Bairro Santana, Porto Alegre, RS

CEP: 90035-007

Telefone: (51) 3308-5067

E-mail: fabico@ufrgs.br

Karol de Rosso Strasburger

**COLABORAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS NOS REGISTROS DE  
PATENTES INDEXADAS NA PATENTSCOPE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia, da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**Banca examinadora:**

---

Profa. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Orientadora

---

Profa. Ma. Fernanda Bochi dos Santos  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Examinadora

---

Ma. Verônica Barboza Scartassini  
Universidade Federal Fluminense (UFF)  
Examinadora

Aos meus pais, Inês e Lari,  
e à minha irmã Kristina.  
Minha base, meu esteio, meu tudo.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e por sempre abençoar e iluminar o meu caminho, mostrando-me que sou capaz de realizar todos os meus sonhos, basta ter fé e acreditar.

Agradeço a toda minha família, em especial aos meus pais, Lari e Inês, que sempre me apoiaram em todas as minhas escolhas. Eles sempre investiram e acreditaram em mim, dando-me força para que não desistisse dos meus objetivos e seguisse sempre em frente. Também agradeço à minha irmã, Kristina, que me incentivou a superar os obstáculos que surgiram no decorrer da graduação. Não existem palavras suficientes para demonstrar minha gratidão por eles.

Também agradeço a todos os meus amigos que de perto ou de longe me apoiaram durante a graduação, principalmente às minhas amigas e colegas Alana, Clarissa, Celine, Edna, Janaina, Luiza, Luciana, Mariele e Monique. Juntas dividimos as aflições e dificuldades da vida acadêmica, mas também vivemos momentos alegres e descontraídos entre uma aula e outra. Além disso, tivemos a oportunidade de aprender e trocar ideias e superar todos os desafios que surgiram.

Agradeço à equipe da Biblioteca da Procuradoria Geral do Município de Porto Alegre, por ter permitido que eu realizasse o estágio obrigatório na Biblioteca. Liziane, Ângela e Eduardo, os ensinamentos repassados por vocês durante o período de estágio, mesmo que de forma remota, foram fundamentais para o meu crescimento profissional.

Agradeço, de forma muito especial, aos colegas do grupo de pesquisa NECIT por enriquecerem a jornada na universidade. Obrigada pela troca de conhecimentos e experiências e por me mostrarem como de fato ocorre a colaboração. A participação no grupo deixou evidente como tudo se torna mais leve quando todo mundo se ajuda. Obrigada principalmente à Fernanda, ao Thiago, ao William e ao Prof. Dr. Rene Faustino Gabriel Junior pela disponibilidade, auxílio e esclarecimento de dúvidas sempre que necessário.

Também agradeço à banca examinadora por disponibilizar tempo para a avaliação deste trabalho. É uma honra poder ouvir as contribuições de vocês.

E finalmente, mas não menos importante, agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura, por todo conhecimento compartilhado e por toda paciência e disponibilidade ao me orientar. Muito obrigada por me acalmar e tranquilizar nos momentos de aflição e por me motivar a superar os obstáculos que surgiram no decorrer da execução deste trabalho. Sou muito grata pela oportunidade de ser sua bolsista de Iniciação Científica.

Aproveito para incluir aqui, o agradecimento a todos os professores que contribuíram na minha formação.

Agradeço ainda, a todas as pessoas que me apoiaram e me ajudaram de alguma forma para que eu pudesse concluir esta etapa tão importante da minha vida.

*Pois viver deveria ser - até o último pensamento  
e derradeiro olhar - transformar-se.*

Lya Luft



## RESUMO

O presente estudo investiga a colaboração entre as universidades ranqueadas no CWTS Leiden Ranking e empresas nos depósitos de patentes indexadas na PATENTSCOPE. A metodologia utilizada é de natureza básica, abordagem quantitativa, caráter descritivo e com procedimento patentométrico. A coleta dos dados foi efetuada no dia 09 de abril de 2021 na base de dados PATENTSCOPE, para acesso aos documentos de patentes das universidades. As universidades selecionadas para o estudo foram as 34 que possuem mais colaborações em publicações com empresas de acordo com o CWTS Leiden Ranking 2020. Após a coleta dos dados, foram recuperados inicialmente 121.466 resultados, porém 80% das patentes não têm colaboração. Dessa forma, foram obtidos 6.078 registros e, após a remoção dos nomes em mandarim, ficando apenas os nomes “latinizados”, o total da amostra passou para 4.678 registros de patentes depositadas em colaboração pelas universidades. Os softwares empregados para o tratamento e análise dos dados foram Notepad++, Microsoft Excel, base de dados BRAPCI e UCINET. Verificou-se que as universidades se caracterizam como inovadoras e que colaboram com empresas multinacionais, consolidadas no mercado e, sobretudo, com empresas que atuam na área química, farmacêutica e biotecnológica. As universidades, principalmente as chinesas, preferem estabelecer parcerias com empresas próximas geograficamente. Constatou-se que os códigos da CIP mais utilizados para classificar os assuntos das patentes foram A61K e C12N, relacionados à biotecnologia, higiene, medicina e à indústria farmacêutica, além disso, percebeu-se a predominância dos códigos referentes à Química e Metalurgia (Seção C). Quanto aos escritórios (países), descobriu-se que o EPO é o mais procurado para efetuar registros de patentes em colaboração, seguido pelos escritórios da China e do Brasil. Conclui-se que houve um crescimento no depósito de patentes no decorrer do tempo, mas devido à crises mundiais, são identificadas algumas quedas nos registros de patentes indexadas na PATENTSCOPE.

**Palavras-chave:** Patentes universitárias. Produção tecnológica. Patentometria. Colaboração universidade-empresa. Ranking universitário.

## ABSTRACT

The present study investigates the collaboration between universities ranked in the CWTS Leiden Ranking and companies in the patent deposits indexed in PATENTSCOPE. The methodology used is of a basic nature, quantitative approach, descriptive and with a patentometric procedure. Data collection was carried out on April 9, 2021 in the PATENTSCOPE database, for access to university patent documents. The universities selected for the study were the 34 that have the most collaborations in publications with companies according to the CWTS Leiden Ranking 2020. After data collection, 121,466 results were initially recovered, however 80% of the patents do not have collaboration. In this way, 6,078 registrations were obtained and, after removing the names in Mandarin, leaving only the “Latinized” names, the total sample went to 4,678 patent registrations deposited in collaboration by the universities. The software used for data treatment and analysis were Notepad ++, Microsoft Excel, BRAPCI and UCINET databases. It was found that universities are characterized as innovative and that they collaborate with multinational companies, consolidated in the market and, above all, with companies that operate in the chemical, pharmaceutical and biotechnological areas. Universities, especially Chinese ones, prefer to establish partnerships with geographically close companies. It was found that the CIP codes most used to classify patent subjects were A61K and C12N, related to biotechnology, hygiene, medicine and the pharmaceutical industry. In addition, the predominance of codes referring to Chemistry and Metallurgy (Section C). As for offices (countries), it was found that EPO is the most sought after for filing collaborative patents, followed by offices in China and Brazil. It is concluded that there was no increase in the patent filing over time, but due to global crises, some falls are identified in the patent registrations indexed in PATENTSCOPE.

**Keywords:** University patents. Technological production. Patentometry. University-industry collaboration. University ranking.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Divisões da propriedade intelectual.....	18
Quadro 1 – Classificação Internacional de Patentes.....	22
Quadro 2 – Relação entre os objetivos, as variáveis e os rótulos de campo.....	34
Figura 2 – Rede de colaboração da Universidade de Michigan.....	40
Figura 3 – Rede de colaboração da Universidade Johns Hopkins.....	42
Figura 4 – Rede de colaboração da Universidade de Tóquio.....	44
Figura 5 – Rede de colaboração da Universidade da Califórnia.....	45
Figura 6 – Rede de colaboração da Universidade de Queensland e da Universidade de Melbourne.....	46
Figura 7 – Rede de colaboração da Universidade de Sydney.....	47
Figura 8 – Rede de colaboração da Universidade Sorbonne.....	48
Figura 9 – Rede de colaboração da Universidade de Cambridge.....	49
Figura 10 – Rede de colaboração da Universidade de Toronto.....	50
Figura 11 – Rede de colaboração da Universidade de São Paulo.....	51
Figura 12 – Rede de colaboração do Instituto de Tecnologia de Massachusetts.....	52
Figura 13 – Rede de colaboração da Universidade de Minnesota.....	53
Figura 14 – Rede de colaboração da Universidade Tsinghua.....	54
Figura 15 – Rede de colaboração do Imperial College de Londres.....	55
Figura 16 – Rede de colaboração das universidades asiáticas, com exceção da Universidade de Tóquio e da Universidade Tsinghua.....	56
Quadro 3 – Principais classificações das patentes realizadas em colaboração pelas universidades.....	57
Gráfico 1 – Evolução temporal dos pedidos de patentes em colaboração na PATENTSCOPE.....	63

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – 34 universidades que mais apresentam colaboração científica com indústrias.....	37
Tabela 2 – Países (escritórios) que apresentam depósitos de patentes em colaboração.....	61

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRAPCI	Base de Dados em Ciência da Informação
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
C&T	Ciência e Tecnologia
CIP	Classificação Internacional de Patentes
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CWTS	Centre for Science and Technology Studies
EPO	European Patent Office
EUA	Estados Unidos da América
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PCT	Patent Cooperation Treaty
RUF	Ranking Universitário Folha
TTOs	Technology Transfer Offices
UCL	University College London
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
USPTO	United States Patent and Trademark Office

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 OBJETIVOS .....	15
<b>1.1.1 Objetivo geral</b> .....	15
<b>1.1.2 Objetivos específicos</b> .....	15
1.2 JUSTIFICATIVA .....	15
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
2.1 PROPRIEDADE INTELECTUAL .....	17
2.2 PROPRIEDADE INDUSTRIAL: AS PATENTES .....	18
2.3 CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTES .....	21
2.4 A UNIVERSIDADE E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO .....	23
2.5 AVALIAÇÃO DAS UNIVERSIDADES PELOS RANKINGS UNIVERSITÁRIOS .....	26
2.6 COLABORAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E EMPRESA .....	29
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	32
3.1 NATUREZA DA PESQUISA .....	32
3.2 ABORDAGEM DA PESQUISA .....	32
3.3 OBJETIVO DA PESQUISA .....	32
3.4 PROCEDIMENTO DA PESQUISA .....	33
3.5 COLETA DE DADOS .....	33
3.6 PADRONIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....	34
3.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	35
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	37
4.1 CARACTERÍSTICAS DAS UNIVERSIDADES QUE COLABORAM COM EMPRESAS NOS DEPÓSITOS DE PATENTES .....	37
4.2 CLASSIFICAÇÕES DOS ASSUNTOS DAS PATENTES REALIZADAS EM COLABORAÇÃO PELAS UNIVERSIDADES .....	57
4.3 ESCRITÓRIOS (PAÍSES) QUE APRESENTAM DEPÓSITOS DE PATENTES EM COLABORAÇÃO .....	60
4.4 EVOLUÇÃO TEMPORAL DO DEPÓSITO DAS PATENTES EM COLABORAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS .....	62
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	66
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	69

## 1 INTRODUÇÃO

As universidades se caracterizam como importantes espaços para a produção do conhecimento científico e tecnológico, onde as pesquisas desenvolvidas são valiosas para a comunicação científica, pois são avaliadas pelos pares e divulgadas através de trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses, periódicos científicos, patentes, entre outros (VASCONCELOS; SANTOS, 2019). Sendo assim, o conhecimento é desenvolvido e posteriormente divulgado para que toda sociedade possa fazer uso de saberes concretos e fidedignos.

Como exemplo do conhecimento gerado pelas universidades, têm-se as patentes, as quais podem ser geradas e depois disponibilizadas para que possam vir a ser utilizadas pela sociedade. Segundo Mueller e Perucchi (2014), no século XXI a ideia da universidade como produtora ativa de patentes tem se consolidado. Os documentos de patentes, além de possuírem um valor muito grande para a sociedade, são importantes fontes de informação. Além disso, para Pavanelli e Oliveira (2012) o registro de patentes serve como um índice de desenvolvimento de pesquisa e inovação de um país.

Visto que as patentes universitárias refletem em benefícios para a sociedade como um todo, tem se tornado cada vez mais pertinente a colaboração de universidades e empresas na produção de patentes, pois as universidades apresentam a estrutura necessária para o desenvolvimento de pesquisas e as empresas conseguem aplicar os resultados das pesquisas (SCARTASSINI; MOURA, 2014). Nesse processo, ainda surge a ideia de Hélice Tríplice, desenvolvida por Loet Leydesdorff e Henry Etzkowitz (1996), onde se destaca a influência do governo, que participa dessa interação entre as universidades e as empresas como investidor e fomentador das pesquisas e do bem-estar social.

Em suma, as colaborações “[...] traduzem-se numa forma institucionalizada de ‘aprendizagem’ mútua, que contribui para a criação de um estoque de conhecimentos economicamente úteis” (GUSMÃO, 2002, p. 327). Mas, pode-se inferir que a colaboração entre universidades e empresas enfrenta uma problemática. Lobosco, Moraes e Maccari (2011) esclarecem que as universidades realizam pesquisas com a liberdade de escolha dos temas, procurando complementar o ensino e aumentar o nível de conhecimentos. Por outro lado, as empresas visam o lucro. Desse modo, é necessário que as instituições consigam encontrar um equilíbrio na relação de colaboração, fazendo com que ambas atinjam seus objetivos básicos.

Neste contexto, foi realizada uma pesquisa para analisar a colaboração entre universidades e empresas no depósito de patentes. E considerando-se que existe uma lacuna deste tipo de estudo na Ciência da Informação, conforme será elucidado mais adiante na justificativa, este trabalho pretende compreender o seguinte problema de pesquisa: De que forma ocorre a colaboração no depósito de patentes entre as universidades ranqueadas no CWTS Leiden Ranking e empresas, a partir dos registros da PATENTSCOPE?

## 1.1 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho são divididos em objetivo geral e objetivos específicos, que estão relacionados a seguir.

### 1.1.1 Objetivo geral

Investigar a colaboração entre as universidades ranqueadas no CWTS Leiden Ranking e empresas nos depósitos de patentes indexadas na PATENTSCOPE.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- a) identificar as características das universidades que colaboram com empresas nos depósitos de patentes;
- b) analisar a partir da CIP as classificações dos assuntos das patentes realizadas em colaboração pelas universidades;
- c) identificar quais os escritórios (países) que mais apresentam depósitos de patentes em colaboração;
- d) verificar a evolução temporal do depósito das patentes em colaboração entre universidades e empresas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

As pesquisas realizadas nas universidades, que resultam na produção de tecnologias como as patentes, são fundamentais para o desenvolvimento da sociedade como um todo. O conhecimento científico e tecnológico agrega valor aos fatores técnicos, políticos, econômicos



e sociais, permitindo que as pessoas vivam melhor e que a população esteja em constante evolução (SERZEDELLO; TOMAÉL, 2011).

Em concordância com Santos *et al.* (2018), também justifica-se estudar as características das produções científicas e tecnológicas das universidades, uma vez que essas produções estão crescendo cada vez mais, inclusive no que tange a colaboração realizada com empresas, para entender como se configura e realçar a importância dessa parceria. A colaboração entre universidades e empresas no depósito de patentes facilita a aplicação do conhecimento científico e tecnológico na vida de todos.

A lacuna existente em pesquisas deste tipo na Ciência da Informação é outro fator que justifica a escolha do tema. São poucas as pesquisas que estudam colaboração entre universidade e empresa no âmbito tecnológico. A maioria dos trabalhos busca estudar a produção científica das universidades, seja ela em colaboração ou não. Além disso, a escolha por estudar os documentos de patentes se justifica pelo fato de que a Ciência da Informação tem se apropriado deles em suas pesquisas, já que se constituem em importantes fontes de informação. E, pela patentometria ser pouco utilizada na área, este estudo pode contribuir também na consolidação dessa técnica dentro da Ciência da Informação.

A base de dados utilizada para este estudo foi a PATENTSCOPE. Essa base de dados é de acesso livre e administrada pela OMPI, caracterizando-se assim, por ser uma fonte muito ampla de dados, pois fornece acesso a pedidos de PCT internacionais em formato de texto completo, bem como a documentos de patentes de escritórios de patentes nacionais e regionais participantes. A PATENTSCOPE permite pesquisar 91 milhões de documentos de patentes, incluindo 3,9 milhões de pedidos de patentes internacionais publicados. Além do mais, a interface da PATENTSCOPE é disponibilizada em dez idiomas, o que facilita a sua utilização.

Os motivos pessoais que levaram à escolha de realizar essa pesquisa se devem, primeiramente, à participação da autora como bolsista de iniciação científica no projeto “Interação entre Ciência e Tecnologia em artigos e patentes no Brasil”, onde ela pode perceber a relevância das patentes e obter familiaridade com a literatura e alguns conceitos da área, pois os estudos da bolsa são mais direcionados para as patentes universitárias. Além disso, através do projeto, a autora passou a ser membro do Núcleo de Estudos em Ciência Inovação e Tecnologia (NECIT/UFRGS), o qual desenvolve pesquisas relacionadas com a CT&I (Ciência, Tecnologia e Inovação), e teve a oportunidade de compreender na prática como ocorre a colaboração em um grupo de pesquisa, bem como a sua importância no desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo é constituído de teorias relacionadas ao tema deste trabalho. Tais teorias estão apresentadas em seções de acordo com seus respectivos assuntos. A primeira seção aborda a propriedade intelectual. A segunda seção discorre sobre o conceito de propriedade industrial com foco nas patentes. Na seção seguinte, é discutida a Classificação Internacional de Patentes. Já a quarta seção, abrange a universidade e a produção do conhecimento científico e tecnológico. E por fim, a última seção expõe a colaboração entre universidades e empresas.

### 2.1 PROPRIEDADE INTELECTUAL

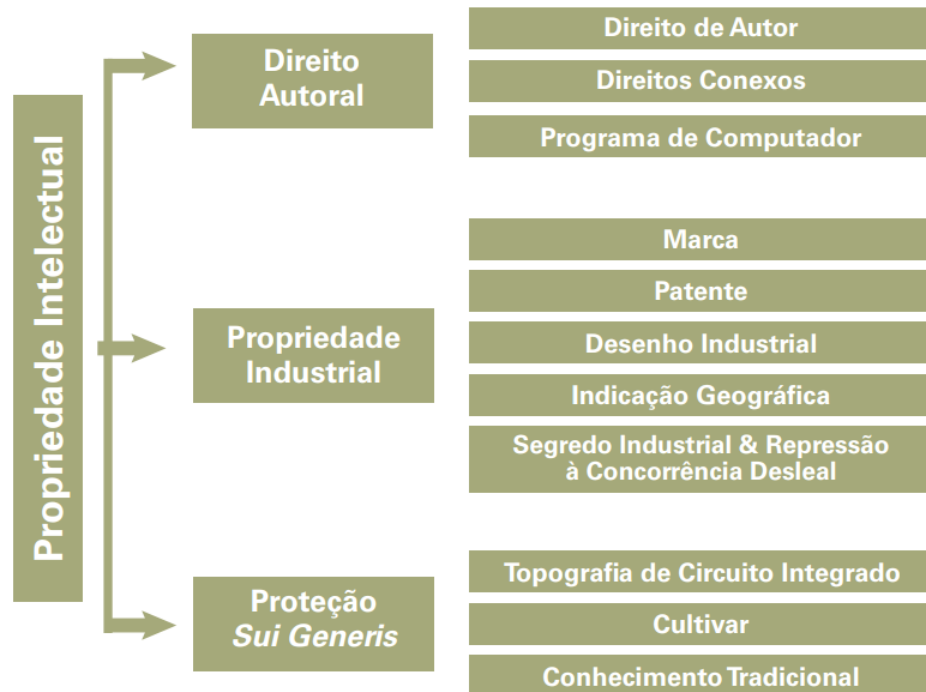
A criatividade para criar, descobrir e inovar é um diferencial do ser humano que fez com que a humanidade chegasse ao nível de desenvolvimento tecnológico e qualidade de vida em que se encontra hoje (JUNGMANN; BONETTI, 2010). Todo o conhecimento produzido pelas pessoas é fruto do seu intelecto. Segundo França (1997, p. 236), a Propriedade Intelectual “[...] engloba todos os processos criativos humanos, em todos os campos de atividade e, portanto, regendo também os direitos sobre a divulgação das obras literárias, artísticas, arquitetônicas e musicais.”

A propriedade intelectual pode se referir a “[...] criações da mente, como invenções; obras literárias e artísticas; designs; e símbolos, nomes e imagens usados no comércio” (WIPO, 2020). Além disso, as criações precisam ser protegidas de modo a garantir os direitos dos inventores. Desse modo, a propriedade intelectual é protegida por lei, que propicia a obtenção de reconhecimento ou retribuição financeira por aquilo que inventaram ou criaram (WIPO, 2020). De forma resumida, trata-se de um sistema que através de leis contribui para a qualidade de vida humana, amplia a produção de conhecimento ao mesmo tempo em que beneficia os criadores (JUNGMANN; BONETTI, 2010).

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, em inglês WIPO) é um organismo da Organização das Nações Unidas (ONU) que regula e orienta a proteção da propriedade intelectual no mundo. Está sediada em Genebra, na Suíça, e tem como missão “[...] liderar o desenvolvimento de um sistema de PI internacional equilibrado e eficaz que possibilite inovação e criatividade para o benefício de todos” (WIPO, 2020). Foi fundada em 1967 e atualmente conta com 193 países membros.

De acordo com Jungmann e Bonetti (2010) a propriedade intelectual se divide em três grandes grupos, como mostra a Figura 1.

**Figura 1** – Divisões da propriedade intelectual



Fonte: Jungmann; Bonetti (2010, p. 20).

Pode-se notar que são diversas as modalidades de proteção da propriedade intelectual. O direito autoral é aplicado sobre os direitos de autor, os direitos conexos e o registro de programas de computador, sendo regulamentado no Brasil pela lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, conhecida como a Lei de Direito Autoral. Já a proteção *sui generis* abrange a topografia de circuito integrado, a cultivar e o conhecimento tradicional, onde busca garantir através de leis específicas os direitos para cada uma dessas submodalidades (JUNGMANN; BONETTI, 2010).

E por fim, a propriedade industrial, outra modalidade de proteção da propriedade intelectual, será explicada a seguir, visto que a mesma envolve a proteção em relação às patentes, objeto de estudo deste trabalho.

## 2.2 PROPRIEDADE INDUSTRIAL: AS PATENTES

A propriedade industrial consiste no conjunto de direitos de proteção às criações humanas que são destinadas à aplicação industrial (PORTELLA, 2006). França (1997, p. 235)

considera o sistema de propriedade industrial como “[...] o conjunto de leis e códigos, tanto nacionais quanto internacionais, que tem o objetivo de proteger os ativos intangíveis da indústria, ou seja, a riqueza não-material gerada paralelamente ao próprio fabrico de bens materiais [...]”.

Nesse contexto, é possível afirmar que a propriedade industrial é fundamental no desenvolvimento de um país, já que ela provém dos inventos ou criações de seus habitantes (JUNGMANN; BONETTI, 2010). Ela engloba a proteção à marca, patente, desenho industrial, indicação geográfica, segredo industrial e repressão à concorrência desleal. Sendo que, para Portella (2006, p. 164) a propriedade industrial “encontra a sua mais expressiva forma nas patentes”, ou ainda, como declaram Araújo *et al.* (2010), a patente é a submodalidade mais lembrada da propriedade intelectual. A patente pode ser conceituada como:

[...] um título de propriedade temporário, oficial, concedido pelo ESTADO, por força de lei, ao seu titular ou seus sucessores (pessoa física ou pessoa jurídica), que passam a possuir os direitos exclusivos sobre o bem, seja de um produto, de um processo de fabricação ou aperfeiçoamento de produtos e processos já existentes, objetos de sua patente. Terceiros podem explorar a patente somente com permissão do titular (licença). Durante a vigência da patente, o titular é recompensado pelos esforços e gastos despendidos na sua criação (INPI, 2015, p. 8).

Conforme destacam Macedo e Barbosa (2000) a patente se baseia nos princípios do Contrato Social de Rousseau. As autoras afirmam que ela é um acordo entre o inventor e a sociedade, onde o estado regulamenta a invenção e, em troca, o inventor a divulga possibilitando que a sociedade faça uso da mesma. Além de que, o inventor ainda recebe um benefício financeiro pelo seu invento. Isso possibilita que as empresas se sintam sempre incentivadas para produzirem novas tecnologias que possam ser disponibilizadas para a sociedade (INPI, 2015).

Dessa forma, é possível ressaltar que a patente é uma importante fonte de informação tecnológica, “[...] pois permite o conhecimento de novas tecnologias e de inovações basilares para a indústria, de forma mais rápida e a partir da descrição original do invento” (FRANÇA, 1997, p. 251). É uma invenção que precisa ser inédita e que não seja compreendida no estado da técnica, isto é, que não seja resultado de conhecimentos técnicos já conhecidos (INPI, 2015; JUNGMANN; BONETTI, 2010).

São dois os tipos de natureza das patentes: patente de invenção e modelo de utilidade. A primeira se refere às novas tecnologias desenvolvidas para um problema técnico existente, resultando em um novo efeito técnico-funcional. Já a patente de modelo de utilidade é aquela

que busca melhorar o uso ou fabricação de um objeto, ocorrendo um aperfeiçoamento de efeito ou funcionalidade. É essencial saber a natureza do invento antes de realizar o pedido de proteção (INPI, 2015).

No âmbito mundial, a OMPI é quem regula os direitos dos inventores. Porém, cada país possui sua própria instituição, conhecida como escritório de patentes, responsável por regularizar a propriedade industrial desenvolvida. No Brasil, o órgão responsável pelo registro da propriedade industrial é o INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial). É ele quem recebe os pedidos de patentes, avalia, orienta e concede os direitos legais da invenção para o inventor.

Conforme a Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996, que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, cujo objeto são as patentes, a invenção que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial é patenteável. Desse modo, o requerente da patente precisa realizar o depósito em um escritório de patentes, nacional ou internacional, sendo que o tempo para a concessão do pedido pode variar de acordo com cada escritório (BRASIL, 1996).

No Brasil, ao serem depositados, os documentos ficam em sigilo durante um período de até 18 meses e, decorrido esse tempo, publicados em revista oficial. O tempo de análise dos documentos para a concessão da patente é longo e indeterminado, além de envolver o pagamento de taxas. O documento oficial que confirma que o depositante teve sua patente concedida é a carta-patente (BRASIL, 1996).

Os inventos realizados em outros países podem ser depositados no INPI, assim como inventos brasileiros podem ser depositados em escritórios internacionais de patentes. Entretanto, a patente terá proteção validada somente no país em que for depositada e concedida (INPI, 2015). Porém, é importante destacar que a OMPI administra o Tratado de Cooperação de Patentes (PCT – *Patent Cooperation Treaty*), o qual está em vigor desde 1970 e “[...] permite que, por meio do depósito de um único pedido internacional, seja possível obter o pedido de depósito em vários países simultaneamente, mediante a designação dos países de interesse” (JUNGMANN; BONETTI, 2010, p. 45).

A Patente de invenção e o modelo de utilidade possuem uma validade temporal limitada, onde após 20 anos e 15 anos, respectivamente, caem em domínio público, podendo ser usados por toda a sociedade. Esse prazo de vigência começa a ser contado a partir da data de depósito do pedido junto ao INPI (BRASIL, 1996; MACEDO; BARBOSA, 2000).

Todavia, Mueller e Perucchi (2014, p. 29) ressaltam que “O fato de um pedido de patente ser depositado não significa que a patente será concedida. E o fato da patente ser

concedida não significa que ela venha a ser licenciada para algum interessado ou venha a ser explorada de alguma maneira.” Além disso, as patentes também seguem uma classificação, a qual será explicada na próxima seção.

### 2.3 CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTES

As patentes seguem uma classificação conhecida por Classificação Internacional de Patentes (CIP) que foi firmada no acordo de Estrasburgo em 1971 e passou a vigorar em 1º de janeiro de 1975 (MACEDO; BARBOSA, 2000). Essa classificação é conceituada como “[...] um sistema hierárquico de símbolos independentes de linguagem para a classificação de patentes e modelos de utilidade de acordo com as diferentes áreas de tecnologia a que pertencem” (WIPO, 2020). A CIP facilita a recuperação da informação contida nas patentes, tanto para o inventor, quanto para quem busca estudá-la, pois a pesquisa se torna mais rápida e eficiente (MACEDO; BARBOSA, 2000; WIPO, 2020).

De acordo com Mueller e Perucchi (2014, p. 20) “Seria impossível identificar, organizar e recuperar as patentes sem algum sistema de classificação, pois o volume de patentes registradas tende a crescer e não há limites aos temas ou assuntos a que se referem.” Macedo e Barbosa (2000) acrescentam ainda, que as patentes contêm um potencial informativo muito grande, que muitas vezes tinha sua potencialidade reduzida pela falta de um sistema que organizasse essa informação.

Contudo, a CIP é adotada apenas pelos países membros da OMPI, já que é administrada por essa organização. A OMPI realiza revisões e atualizações periódicas a fim de sempre melhorar o sistema de classificação (WIPO, 2020). Dessa maneira, a CIP está estruturada em um sistema hierárquico, onde as áreas tecnológicas são divididas em seções (Quadro 1). Cada seção contém classes, subclasses, grupos principais e subgrupos (INPI, 2020; WIPO, 2020). Para França (1997, p. 253) isso permite a “[...] recuperação de informações com grau razoável de especificidade, já que cada subdivisão dessa classificação constitui uma fonte altamente concentrada de informação relevante em campos tecnológicos muito especializados.”

**Quadro 1** – Classificação Internacional de Patentes

<b>Seção</b>	<b>Área tecnológica</b>
A	Necessidades Humanas
B	Operações de Processamento; Transporte
C	Química; Metalurgia
D	Têxteis; Papel
E	Construções Fixas
F	Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão
G	Física
H	Eletricidade

Fonte: Elaborado pela autora com base no site do INPI (2020).

Pode-se notar que as seções em que estão divididas as áreas tecnológicas vão de A a H. Essas 8 seções são subdivididas em 131 classes, 646 subclasses, 7.518 grupos principais e em 68.030 subgrupos (WIPO, 2020b). Consoni (2017, p. 50) enfatiza ainda que “A atribuição do código CIP é de responsabilidade do examinador da patente dos escritórios de depósito.”

Muitos estudos utilizam a CIP para analisar as patentes. Inclusive revelam que a Seção da Química e Metalurgia possui destaque na concessão de patentes, como é o caso da pesquisa de Cativelli, Vianna e Pinto (2019). Por meio de um levantamento no INPI, os autores analisaram as patentes concedidas, e não as solicitadas, das universidades públicas da Região Sul do Brasil em relação às áreas do conhecimento. Das 34 Instituições de Ensino Superior informadas no e-MEC<sup>1</sup>, somente 11 possuem patentes concedidas. Buscando identificar em quais áreas elas são distribuídas na CIP, constataram que a seção com mais concessões é a “C - Química; Metalurgia”, com 25 patentes. E de acordo com a classificação do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), revelaram que a área do conhecimento com mais patentes concedidas também é a da Química, apresentando 12 registros. Sendo assim, concluíram que o cruzamento realizado entre a CIP e a classificação das áreas do conhecimento do CNPq foi favorável nesse caso, já que os resultados se relacionam.

Embora a área da química se destaque na criação de tecnologias, como já foi estudado por Scartassini (2015) e Magnus (2018), todas as áreas do conhecimento são potenciais produtoras de ciência e tecnologia nas universidades.

<sup>1</sup> O e-MEC é um sistema eletrônico de acompanhamento dos processos que regulam a educação superior no Brasil. O sistema torna os processos mais rápidos e eficientes, uma vez que eles são feitos eletronicamente. O Ministério da Educação é responsável por esse sistema (BRASIL, 2021).

## 2.4 A UNIVERSIDADE E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Para entender a universidade como produtora do conhecimento científico e tecnológico, se faz necessário primeiramente diferenciar Ciência e Tecnologia (C&T). Meyer e Bhattacharya<sup>2</sup> (2004 apud MOURA; CAREGNATO, 2011, p. 154-155) classificam essas atividades da seguinte forma:

A ciência é vista como um processo direcionado ao entendimento dos fenômenos, ao passo que a tecnologia é vista como uma atividade que objetiva criar artefatos. Enquanto a publicação de resultados das pesquisas é percebida como uma representação do trabalho científico, a atividade tecnológica se materializa no próprio artefato e sua representação é a patente.

Por sua vez, Bunge<sup>3</sup> (1989 apud MOURA, 2009), evidencia que a pesquisa científica limita-se a conhecer, enquanto que a técnica utiliza desse conhecimento científico que somado a novos conhecimentos é capaz de projetar artefatos que tenham aplicabilidade prática para um determinado grupo social. Tanto a ciência quanto a tecnologia, são produzidas em laboratórios e gabinetes, porém, a técnica só é assim considerada a partir do momento em que for para o campo, para a fábrica ou para a rua. O autor destaca ainda, que apesar dessas diferenças, ambas possuem uma forte interação, inclusive com o setor econômico.

A partir da década de 1970, quando o ensino superior se expandiu no Brasil e conseqüentemente foram criados os cursos de pós-graduação *stricto sensu* nas universidades, passou a ocorrer um crescimento da pesquisa e de invenções nas diversas áreas do conhecimento (PAVANELLI; OLIVEIRA, 2012). Isso permitiu que as universidades tivessem destaque na produção de conhecimento científico e tecnológico, contribuindo para o desenvolvimento do país, afinal as pesquisas realizadas no meio acadêmico podem resultar em produtos e processos tecnológicos inovadores capazes de sanar as necessidades da sociedade (SERZEDELLO; TOMAÉL, 2011).

Na concepção de Scartassini (2015, p. 20), a “[...] interação entre ciência e sociedade é de necessária compreensão, uma vez que os fatores econômicos e sociais influenciam diretamente no desenvolvimento da C&T.” Nesse contexto, Fava-de-Moraes (2000, p. 8) argumenta que:

---

<sup>2</sup> MEYER, Martin; BHATTACHARYA, Sujit. Commonalities and differences between scholarly and technical collaboration: an exploration of co-invention and co-authorship analyses. *Scientometrics*, v. 61, n. 3, p. 443-456, 2004.

<sup>3</sup> BUNGE, Mario. *Ciência e desenvolvimento*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1989.



O papel da universidade é inquestionável para a formação de pessoas qualificadas e para o desenvolvimento socioeconômico de um país, principalmente quando fundamentado em uma política científica tecnológica articulada no espaço das relações entre universidade, Estado, empresariado e outros setores sociais.

Com isso, torna-se indispensável que a comunidade científica acadêmica interaja com o setor privado, já que as tecnologias produzidas nas universidades não são aplicadas por elas de forma concreta (SERZEDELLO; TOMAÉL, 2011). Isto é, as universidades possuem a infraestrutura adequada para desenvolver a produção tecnológica que posteriormente venha a ser aplicada pelas empresas. Um exemplo de produção tecnológica desenvolvida nas universidades são as patentes.

Dessa forma, o termo patente universitária refere-se a toda patente depositada e concedida às universidades ou geradas com a participação de universidades (MUELLER; PERUCCHI, 2014). Cattivelli e Lucas (2016) afirmam que, diferente de artigos científicos, onde os autores têm papel de destaque e a universidade um papel secundário, nas patentes a instituição à qual pertencem os autores é a protagonista.

No Brasil o patenteamento nas universidades é relativamente recente, tendo em vista a produção científica. Conforme revela Póvoa (2006), o depósito de uma patente em nome de uma universidade foi registrado pela primeira vez em 1979, cuja solicitação foi feita pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Porém, o autor acredita que antes dessa data, os depósitos de patentes eram feitos no nome do pesquisador e não no nome da instituição na qual a invenção foi desenvolvida. Ainda assim, mesmo que isso tenha acontecido, as patentes universitárias brasileiras têm se destacado nos últimos anos (CATIVELLI; VIANNA; PINTO, 2019).

Para Silva e Dagnino (2009, p. 115-116), o crescimento das universidades, quanto à inovação, ocorreu devido a alguns fatores:

i) o governo ter aumentado o volume de recursos destinado às universidades; ii) um novo arcabouço jurídico que permitiu ao pesquisador receber parte dos *royalties* pelo invento; e iii) as universidades estarem mais conscientes da importância das patentes e terem criado núcleos especializados em auxiliar os pesquisadores no processo de solicitação.

Nesse contexto, pode-se destacar a criação da Lei de Inovação nº. 10.973, de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo (BRASIL, 2004). Ela enfatiza a importância da criação de um núcleo especializado nas universidades para auxiliar no processo de registro intelectual. Chamado de Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), esse setor, segundo Mueller e Perucchi (2014, p. 29), é

encarregado “[...] do gerenciamento da política adotada pela universidade em relação à inovação, responsabilidade que inclui todo o processo, da solicitação de depósito ao licenciamento.”

No entanto, Mueller e Perucchi (2014, p. 30) revelam que é fundamental que os NITs das universidades cumpram seu papel com sucesso, já que constituem importância estratégica, tendo em mente “[...] que a experiência dos professores e pesquisadores está muito mais ligada à pesquisa do que à administração e que muitos foram educados considerando a ciência como conhecimento público e não bem comercial.” Em consonância a esse pensamento, Cattivelli, Vianna e Pinto (2019, p. 117) afirmam que “[...] os NITs se bem estruturados e conseguindo desempenhar suas atividades básicas, constituem-se também em um centro de suporte informacional à inovação tecnológica, acessível à comunidade interna e externa, da instituição a que pertencem.”

Além da questão do gerenciamento das patentes universitárias, é possível salientar sobre o contexto em que elas são geradas no meio acadêmico. Entre outros argumentos, destaca-se o fato de que o pesquisador pode enfrentar o dilema entre publicar um artigo ou fazer o depósito da patente relacionada ao seu estudo. Ambos resultam em prestígio e visibilidade para o pesquisador, porém o tempo de publicação de um artigo é menor comparado ao tempo que uma patente leva para ser concedida, isso se realmente for concedida, fora o seu custo que é elevado (MUELLER; PERUCCHI, 2014).

São diversos os estudos relacionados às patentes universitárias e, em muitos deles, os resultados se assemelham. Em seu estudo sobre patentes universitárias brasileiras, Cattivelli e Lucas (2016) argumentaram que além da demora entre a solicitação e concessão das patentes, muitas delas acabam não atingindo a concessão e os inventos, dessa forma, ficam desprotegidos. Com isso, os autores buscaram identificar quais as áreas do conhecimento e inventores que mais possuem patentes concedidas. O período se dá a partir da primeira patente concedida catalogada no INPI até a data da coleta dos dados (1979-2016). Concluíram que as áreas que mais possuem patentes concedidas às universidades públicas brasileiras são a Química e a Metalurgia, desenvolvidas por professores formados em Química ou Engenharia Mecânica em sua maioria da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas).

Já Amadei e Torkomian (2009) analisaram os depósitos de patentes das universidades públicas paulistas (com exceção da UFABC por ter sido criada recentemente – em 2005) no INPI no período de 1995-2006. A Unicamp se destacou em relação às demais por possuir maior quantidade de patentes depositadas, apresentando 60% do total de depósitos. Contudo, os autores ressaltaram que a heterogeneidade das universidades em relação aos seus

programas de pós-graduação deve ser considerada, já que algumas áreas se voltam mais para a geração de tecnologia do que outras.

Por outro lado, Scartassini e Moura (2014) analisaram a produção tecnológica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) registrada no INPI. Destacaram a relação universidade-empresa, sendo que dessa forma, as colaborações da UFRGS acontecem na sua maioria com empresas, as quais estão situadas predominantemente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Além disso, a UFRGS e demais instituições paulistas se destacam na produção de patentes, cujos depósitos são em maior parte relacionados à área de química e metalurgia.

Apesar da maioria dos estudos nacionais confirmarem o grande registro de depósitos de patentes na região sudeste, Mueller e Perucchi (2014) acreditam que o estímulo ao patenteamento está sendo cada vez mais propagado entre pesquisadores, universidades e a sociedade em geral. Afinal, a produção tecnológica é um fator considerado na avaliação da qualidade de uma universidade, possibilitando uma boa classificação da mesma nos rankings universitários.

## 2.5 AVALIAÇÃO DAS UNIVERSIDADES PELOS RANKINGS UNIVERSITÁRIOS

Os rankings universitários, cujos resultados são baseados em indicadores bibliométricos, buscam analisar as Instituições de Ensino Superior (MORANDIN; SILVA; VANZ, 2020). São fontes essenciais para se ter a dimensão da qualidade de uma universidade de acordo com vários critérios pré-estabelecidos. Os efeitos da avaliação da educação superior surtem impacto sobre toda a sociedade, pois de acordo com Dias Sobrinho (2004, p. 706):

A avaliação instrumentaliza as reformas educacionais, produzindo mudanças nos currículos, na gestão, nas estruturas de poder, nas configurações gerais do sistema educativo, nas concepções e prioridades da pesquisa, nas noções de responsabilidade social, enfim, tem a ver com as transformações desejadas não somente para a educação superior propriamente dita, mas para a sociedade que se quer consolidar ou construir.

O autor pontua que a avaliação tornou-se um fenômeno político, por mais que queira ser apresentada como um instrumento técnico. Seus resultados são de interesse de toda a sociedade, sendo o Estado o principal interessado e também aplicador da avaliação da educação superior. Dessa forma, para o autor, a avaliação pode ser vista como uma política pública, afinal “Tão importante é o papel da avaliação do ponto de vista político e tão eficiente é ela para modelar sistemas e garantir determinadas práticas e ideologias que

nenhum Estado moderno deixa de praticá-la de modo amplo, consistente e organizado” (DIAS SOBRINHO, 2004, p. 706).

Cada ranking possui uma metodologia de avaliação que culmina em uma pontuação final para cada universidade avaliada. Através da pontuação é constituída a lista ordinal das universidades, ou seja, o posicionamento das universidades iniciado pela primeira colocada seguida pelas demais instituições. O conjunto de pontos dos indicadores que compõem a pontuação da universidade é conhecido como componente cardinal. Porém, é o componente ordinal que mais obtém destaque e recebe mais atenção perante a mídia e a sociedade (AXEL-BERG, 2018).

O posicionamento das universidades nos rankings permite reconhecimento às mesmas e também serve como motivação para melhorias institucionais (AXEL-BERG, 2018). Além disso, alunos utilizam os rankings como instrumento de escolha da sua futura universidade (VANZ *et al.*, 2018). Já do ponto de vista internacional, a colocação no ranking:

[...] pode tornar a universidade uma colaboradora, destino de estudo ou de trabalho mais atraente, permitindo à universidade parceira captar e reter talentos em pesquisa e recursos financeiros. Ademais, pode oferecer comparações valiosas com pares internacionais em uma variedade de aspectos, estimulando a troca de práticas de boa governança (AXEL-BERG, 2018, p. 32).

Embora os rankings tragam benefícios às universidades, gerem maior transparência e contribuem no processo de melhoria da qualidade da educação (DIAS SOBRINHO, 2004), eles também apresentam pontos negativos. Vanz *et al.* (2018), argumentam que a posição que cada universidade ocupa em um ranking depende diretamente dos indicadores que são utilizados para a configuração do ranking, por isso torna-se importante que haja transparência quanto à sua metodologia.

Segundo Axel-Berg (2018), a metodologia para a configuração de um ranking vai de acordo com os interesses, objetivos e necessidades de quem realiza a avaliação. Desse modo, as métricas utilizadas nos rankings são muitas vezes restritivas por não levarem em consideração os valores, missões e objetivos das universidades. Isso evidencia a importância de cada universidade ponderar sobre qual indicador é relevante para a sua gestão. Axel-Berg (2018) enfatiza ainda, que por mais que as universidades não desejem aparecer nos rankings, elas são avaliadas.

Nesse contexto, é possível destacar que a avaliação da educação superior não é capaz de determinar de forma totalmente objetiva o que é positivo e o que é negativo, sendo essa uma ideia simplista e redutora, pois “Nenhuma avaliação é neutra, tampouco nenhuma

concepção de educação superior se isenta de visões de mundo e idéias de sociedade ideal” (DIAS SOBRINHO, 2004, p. 705). Contudo, os rankings proporcionam que as instituições consigam obter os dados sobre o seu desempenho assim como compará-los com os de outras instituições, e essa combinação de dados contidos em rankings permite a visão do desempenho da universidade (AXEL-BERG, 2018).

São diversos os rankings universitários, tanto nacionais quanto internacionais. No Brasil, o jornal Folha de São Paulo apresenta anualmente o Ranking Universitário Folha (RUF). Como rankings internacionais evidenciam-se o *QS University Ranking*, o *The Times Higher Education* (THE) e o *Leiden Ranking*.

Desde 2012, a Folha de São Paulo realiza anualmente o RUF. No RUF são avaliadas todas as 197 universidades brasileiras, públicas e privadas. Os indicadores usados na avaliação são: pesquisa, internacionalização, inovação, ensino e mercado. O peso de cada um desses indicadores difere entre si, onde pesquisa compõe 42% do total, seguida por ensino com 32%, mercado com 18%, e internacionalização e inovação com 4% do total da nota da universidade.

De 2004 a 2009, o *QS University Ranking* foi realizado em conjunto com o *The Times Higher Education*. Atualmente ambos os rankings são realizados separadamente. O *The Times Higher Education* avalia as universidades a partir de 13 indicadores de desempenho distintos, cobrindo três missões da atividade universitária: pesquisa, ensino e impacto. Dessa forma, são avaliadas mais de 1.500 instituições com ênfase na missão de pesquisa.

Já o *QS World University Rankings* é publicado anualmente pela Quacquarelli Symonds, do Reino Unido. Para o resultado divulgado em 2021, foram avaliadas mais de 5.500 universidades, sendo reveladas as 1.000 melhores universidades de todo o mundo, cobrindo 80 locais diferentes. Esse ranking utiliza seis métricas simples para avaliar o desempenho das universidades, são elas: reputação acadêmica; reputação do empregador; proporção professor/aluno; citações por corpo docente; proporção internacional de docentes; proporção de estudantes internacionais. Cada uma dessas métricas tem um peso diferente na avaliação.

O *Leiden Ranking* é publicado todos os anos, desde 2012, pelo Centro de Estudos de Ciência e Tecnologia (CWTS – *Centre for Science and Technology Studies*) da Universidade de Leiden, na Holanda. A sua metodologia emprega os seguintes indicadores: publicações; impacto científico; colaboração; acesso aberto; gênero; método de contagem; análise de tendências; intervalos de estabilidade; e indicadores dependentes de tamanho *versus* indicadores independentes de tamanho. A partir disso, são classificadas 1.176 universidades

do mundo todo, selecionadas com base no número de publicações indexadas na *Web of Science* em determinado período. O ranking permite ver a colocação de cada uma das universidades avaliadas para cada um dos indicadores.

Como foi visto, um dos indicadores utilizado pelo *Leiden Ranking* é se as universidades realizam colaboração. A colaboração muitas vezes pode acontecer com empresas, cujo assunto será abordado na próxima seção.

## 2.6 COLABORAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E EMPRESA

A colaboração na produção de conhecimento é um tema que está se tornando cada vez mais expressivo. Nas palavras de Vanz e Stumpf (2010, p. 44), “A colaboração científica tem sido definida como dois ou mais cientistas trabalhando juntos em um projeto de pesquisa, compartilhando recursos intelectuais, econômicos e/ou físicos.” Katz e Martin<sup>4</sup> (1997 apud VANZ; STUMPF, 2010, p. 44) seguem uma concepção clássica, considerando que “[...] dois cientistas colaboram quando compartilham dados, equipamentos e/ou ideias em um projeto, que resulta, geralmente, em experimentos e análises de pesquisa publicados em um artigo.”

Nesse contexto, a colaboração pode se dar de diversas formas, contudo, destaca-se aqui a colaboração entre universidade e empresa, visto que a universidade é produtora de conhecimento tecnológico que pode ser aplicado pelas empresas por meio das patentes. A Lei 10.973, que surgiu em 2004, foi a primeira a contemplar o relacionamento entre universidade e empresa na inovação tecnológica (CATIVELLI; VIANNA; PINTO, 2019). Afinal, em alguns casos a tecnologia pode ter sido desenvolvida por um pesquisador-inventor, mas em outros, pode ter sido efetuada com a colaboração de empresas.

No Brasil, segundo Cativelli, Vianna e Pinto (2019), as Instituições de Ensino Superior se destacam na produção de patentes, competindo de igual para igual com as empresas. Isso demonstra a predominância das universidades no ranking de produção de patentes, pois as empresas nacionais possuem maior fragilidade no investimento em pesquisa e desenvolvimento (CATIVELLI; LUCAS, 2016).

Em seu estudo, Scartassini e Moura (2014) puderam destacar a relação universidade-empresa. As autoras afirmam que as universidades possuem a estrutura necessária para o desenvolvimento de pesquisas que posteriormente serão aplicadas pelas empresas, contribuindo assim para o desenvolvimento da sociedade. Ambas exercem uma

---

<sup>4</sup> KATZ, J. Sylvan; MARTIN, Ben R. What is research collaboration? **Research Policy**, Amsterdam, n. 26, p. 1-18, 1997.

cooperação mútua, onde a universidade entra com a teoria e a empresa com a prática, resultando em um produto final para a população.

As universidades públicas são as maiores produtoras de patentes no Brasil, sendo a Unicamp a maior depositante, conforme constataram Amadei e Torkomian (2009) e Cativelli e Lucas (2016) em seus estudos. Portanto, o governo, que financia as pesquisas através das Agências de Fomento, participa na interação da universidade e empresa na inovação tecnológica. Tal interação é conhecida como Hélice Tríplice, que:

[...] parte da percepção de que mudanças na profundidade e no significado do papel do governo, das empresas e das universidades estão levando empresas, governos e universidades a interagirem e usarem a Ciência e a Tecnologia para produzirem riqueza e para manter ou ganhar competitividade em escala global (SANTOS; FRACASSO<sup>5</sup>, 2000 apud MOURA, 2009, p. 56).

Assim sendo, a abordagem da Hélice Tríplice, desenvolvida por Loet Leydesdorff e Henry Etzkowitz (1996) é baseada na perspectiva da universidade como indutora das relações com as empresas (setor produtivo de bens e serviços) e o governo (setor regulador e fomentador da atividade econômica), visando à produção de novos conhecimentos que acarretem no desenvolvimento social constante.

Na mesma linha de pensamento, Cruz (2003) argumenta que para uma nação gerar conhecimento e convertê-lo em riqueza e desenvolvimento social, precisa da ação de três agentes capazes de gerar e aplicar conhecimento. E os principais agentes nacionais que promovem a geração e a apropriação do conhecimento são empresas, universidades e governos. Para Etzkowitz e Zhou (2017, p. 30):

Quando cientistas ou outros se apropriam do conhecimento científico com o intuito de gerar renda, a própria ciência deixa de ser um processo cultural que consome o excedente da sociedade e se torna uma força produtiva que gera novos rendimentos a partir de um aspecto da cultura. Quando os representantes da universidade, da indústria e do governo, assim como outros protagonistas, são convocados para discutir os problemas e potencialidades regionais, pode nascer uma nova dinâmica de inovação e empreendedorismo. Quando esses espaços de “conhecimento” e “consenso” se unem, o palco está pronto para a adaptação e invenção de novas metodologias para o desenvolvimento econômico e social baseado no conhecimento.

Essa relação entre universidade, empresa e governo instiga a inovação e permite um modo de produção em rede, onde basicamente a empresa é “[...] considerada o lócus da rede, o governo como a fonte das relações contratuais que garante uma certa estabilidade nas interações e nos processos de permutas e a universidade como base geradora dos novos

---

<sup>5</sup> SANTOS, Marli Elizabeth Ritter dos; FRACASSO, Edi Madalena. Sabato's triangle and triple helix: expressions of the same concept? *In: TRIPLE HELIX INTERNATIONAL CONFERENCE*, 3., 2000, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Fundação COPPETEC, 2000.

conhecimentos e tecnologias” (ETZKOWITZ<sup>6</sup>, 1990 apud DESIDÉRIO; ZILBER, 2016, p. 3215). Todavia, as hélices (universidade-empresa-governo) podem se relacionar de diferentes maneiras e em variadas combinações, ocorrendo muitas vezes uma troca de papéis entre as instituições, mas sem que elas desapareçam (MOURA, 2009; ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Dessa forma, o contexto em que essas instituições estão inseridas determina como se dará a relação entre elas, assim como possibilita uma “[...] pluralidade de ambientes nos estudos da ciência” (MOURA, 2009, p. 58).

Segundo Etzkowitz e Zhou (2017), a indústria e o governo foram os principais agentes da sociedade industrial e agora a universidade é a principal instituição da sociedade baseada no conhecimento. Ela tem vantagem competitiva quando comparada a outras instituições produtoras de conhecimento, pois o fato de receber novos alunos regularmente faz com que novas ideias cheguem à universidade continuamente. Tudo isso evidencia a importância da mesma nos dias de hoje, desempenhando um papel direto na inovação e no empreendedorismo, bem como no desenvolvimento de toda sociedade.

---

<sup>6</sup> ETZKOWITZ, Henry. The capitalization of knowledge: the decentralization of United States industrial and science policy from Washington to the States. **Theory and Society**, v. 19, n. 1, p. 107-121, 1990.



### **3 METODOLOGIA**

Para que este estudo consiga atingir os objetivos propostos é necessário que ele contenha uma metodologia bem estruturada de forma a nortear os passos da autora no decorrer da pesquisa. Por isso, a seguir são informados os métodos e técnicas de pesquisa utilizados para que o estudo seja concluído com sucesso. Este capítulo divide-se em: natureza da pesquisa, abordagem da pesquisa, objetivo da pesquisa, procedimento da pesquisa, fonte de coleta de dados, análise dos dados e limitações do estudo.

#### **3.1 NATUREZA DA PESQUISA**

Esta pesquisa é de natureza básica, pois “Objetiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da Ciência, sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 34). E os resultados deste estudo não têm a pretensão de uma aplicação prática.

#### **3.2 ABORDAGEM DA PESQUISA**

Quanto à abordagem, esta pesquisa é quantitativa, já que os resultados se darão de forma quantificada. Para Silva e Menezes (2001, p. 20) a pesquisa quantitativa “[...] considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas [...]”

#### **3.3 OBJETIVO DA PESQUISA**

Os estudos descritivos se caracterizam por descrever determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Também envolvem o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados (GIL, 1999). Sendo assim, este estudo é de caráter descritivo, pois os dados foram coletados através de técnicas padronizadas e relacionados com o tema que se propõe estudar.

### 3.4 PROCEDIMENTO DA PESQUISA

Como este estudo utiliza os documentos de patentes, o procedimento adotado por ele se denomina como patentométrico. A patentometria, um estudo métrico recente, se refere a:

[...] indicadores patentários com vistas a identificar atividades de inovação e tecnologias nos países, através das informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes. Possibilita conhecer a atividade tecnológica, refletir as tendências de mudanças técnicas ao longo do tempo e avaliar os resultados dos recursos investidos em atividades de P&D, determinando ainda o grau aproximado da inovação tecnológica de uma determinada região, área ou instituição. Além disso, entre outros estudos métricos de informação, a patentometria é a mais próxima em vincular a academia com empresas, indústrias e demais setores privados (GUZMÁN SANCHEZ<sup>7</sup>, 1999; PEREIRA<sup>8</sup>, 2008 apud MORAIS; GARCIA, 2014, p. 2).

### 3.5 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados no dia 09 de abril na PATENTSCOPE e a busca foi realizada em pesquisa avançada a partir do nome das universidades e instituições de ensino que mais colaboram com empresas em publicações científicas, sem delimitação temporal.

As universidades foram selecionadas a partir do CWTS Leiden Ranking 2020. Esse ranking oferece informações importantes sobre o desempenho científico de mais de 1.000 grandes universidades em todo o mundo. Sua escolha se deve ao fato de ser destaque entre os rankings universitários internacionais existentes e, justamente, por envolver as melhores universidades avaliadas em escala mundial, pois o estudo não pretendia abranger somente as universidades brasileiras. Para a filtragem, foi utilizado o indicador de colaboração e o campo “*P\_industry\_collab*” fornecido pelo Leiden Ranking, que se refere às universidades que mais colaboram com empresas em publicações científicas. A partir da lista, foram buscadas na PATENTSCOPE, as patentes dessas universidades.

Ressalta-se ainda que, para este estudo, foram selecionadas as maiores colaboradoras. Para esse recorte empregou-se a Lei do Elitismo de Price<sup>9</sup> (1976 apud MACHADO JÚNIOR *et al.*, 2016, p. 114), a qual sugere que “[...] o número de membros da elite corresponde à raiz

<sup>7</sup> GUZMÁN SÁNCHEZ, Maria Victoria. **Patentometría**: herramienta para el análisis de oportunidades tecnológicas. 130f. Tesis (Doctorado en Gerencia de Información Tecnológica) – Facultad de Economía, Universidad de La Habana, La Habana, 1999.

<sup>8</sup> PEREIRA, César Antonio. **O fluxo e as dimensões socioespacial e socioinstitucional do conhecimento em Ciência, Tecnologia & Inovação**: um estudo patentométrico da produção tecnológica da Unicamp. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2008.

<sup>9</sup> PRICE, Derek de Solla. **O desenvolvimento da ciência**: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

quadrada do número total de autores [...]”, ou seja, o número de universidades da elite equivale à raiz quadrada do número total de universidades ranqueadas pelo CWTS Leiden Ranking 2020. Sendo assim, das 1.176 universidades presentes no ranking, são analisadas neste estudo apenas as 34 primeiras colocadas no indicador de colaboração. Afinal, pelo fato de uma universidade ter muitas publicações científicas com empresas pressupõe-se que ela possui colaboração em depósito de patentes.

Essa filtragem das 34 maiores colaboradoras recuperou inicialmente 121.466 resultados na PATENTSCOPE, porém 80% das patentes não têm colaboração. Dessa forma, foram obtidos 6.078 registros, e após a remoção dos nomes em mandarim, ficando apenas os nomes “latinizados”, o total da amostra passou para 4.678 registros de patentes depositadas pelas universidades. Vale ressaltar que a base recuperou as patentes indexadas sob qualquer forma de colaboração e não necessariamente entre universidade e empresa, mas também entre as universidades.

### 3.6 PADRONIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para a padronização e limpeza dos dados foram empregadas as ferramentas Notepad++ e Microsoft Excel. Na limpeza dos dados os nomes das instituições foram padronizados e os dados foram reorganizados. Para a geração das figuras das redes de colaboração, utilizou-se a ferramenta disponibilizada pela Base de Dados em Ciência da Informação (BRAPCI), onde foi criada a matriz em formato .csv que em seguida foi aplicada no software UCINET, gerando uma matriz ucinet ##h quadrada 2327X2327.

A análise dos dados foi realizada a partir da relação entre os objetivos específicos, as variáveis para análise e os metadados recuperados (Quadro 2).

**Quadro 2** – Relação entre os objetivos, as variáveis e os rótulos de campo

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Rótulo de campo</b>
Identificar as características das universidades que colaboram com empresas nos depósitos de patentes	Código de depositantes	Requerente
Analisar a partir da CIP as classificações dos assuntos das patentes realizadas em colaboração pelas	Classificação Internacional de Patentes	CIP

universidades		
Identificar quais os escritórios (países) que mais apresentam depósitos de patentes em colaboração	Código de países	País
Verificar a evolução temporal do depósito das patentes em colaboração entre universidades e empresas	Data de registro	Data do pedido

Fonte: Elaborado pela autora com base em Alves (2018).

De todas as 34 universidades que constam no ranking, a Universidade da Academia Chinesa de Ciências foi a única da qual não foram localizadas patentes depositadas em colaborações indexadas na PATENTSCOPE. E devido ao volume de colaborações realizadas pelas universidades, optou-se por apresentar redes de colaboração individuais. Porém, não foi necessário gerar redes de colaboração para cada uma delas, porque algumas universidades colaboram entre si. Isso também fez com que algumas universidades aparecessem em mais de uma rede de colaboração.

No caso das universidades estadunidenses, seria muito complicado visualizar as suas colaborações em apenas uma rede, até porque elas possuem vários laços fortes. A Universidade de São Paulo (USP) também teve a sua rede de colaboração individual por se tratar da única universidade brasileira entre as selecionadas para o estudo. Já algumas das universidades asiáticas foram reunidas na mesma figura pela razão de suas redes se constituírem de laços mais fracos e por terem poucas patentes em colaboração, o que não foi o caso da Universidade de Tóquio e da Universidade Tsinghua, analisadas individualmente.

Neste sentido, é importante ponderar que o fato das universidades apresentarem poucas patentes em colaboração ou até mesmo nenhuma (caso da Universidade da Academia Chinesa de Ciências), não significa que elas não possuem patentes depositadas.

### 3.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A base de dados utilizada neste estudo é um fator limitador, pois talvez em outra base os números seriam diferentes, além de que, a PATENTSCOPE só contém os registros das

patentes que participam do PCT, excluindo-se os registros de patentes de países que não são membros da OMPI. A coleta dos dados, que não foi simples como nas bases pagas, e a falta de padronização dos mesmos também contribui na limitação do estudo. Ademais, o recorte utilizado, visando analisar as primeiras universidades do ranking, pode ser considerado como outra limitação, já que não são analisadas todas as universidades ranqueadas.











## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir são analisados e discutidos os resultados encontrados na pesquisa. Para isso, este capítulo está dividido conforme os objetivos propostos pelo trabalho, os quais consistem em identificar as características das universidades que colaboram com empresas nos depósitos de patentes, analisar a partir da CIP as classificações dos assuntos dessas patentes, identificar quais os escritórios (países) que mais apresentam depósitos e verificar a evolução temporal do depósito das patentes realizadas em colaboração entre universidades e empresas.

### 4.1 CARACTERÍSTICAS DAS UNIVERSIDADES QUE COLABORAM COM EMPRESAS NOS DEPÓSITOS DE PATENTES

O CWTS Leiden Ranking permite saber a colocação de cada universidade avaliada de acordo com a quantidade de publicações em colaboração. E também divulga quantas dessas publicações, científicas e/ou tecnológicas, foram realizadas especificamente em colaboração com indústrias. Cabe dizer, que o ranking foi divulgado em 2020, mas os dados são de 2015-2018. Sabendo disso, a Tabela 1 mostra a classificação das universidades de acordo com a quantidade de publicações realizadas em colaboração, e dessas publicações em colaboração quantas foram desenvolvidas em parceria com indústrias.

**Tabela 1** – 34 universidades que mais apresentam colaboração científica com indústrias

	<b>Universidade</b>	<b>Publicações em colaboração</b>	<b>Publicações com indústrias</b>	<b>Porcentagem de publicações com indústrias</b>
1	Universidade de Harvard 	78.585	5.946	7.6%
2	Universidade da Academia Chinesa de Ciências 	48.975	1.414	2.9%
3	Universidade de Toronto 	45.061	2.491	5.5%
4	Universidade Johns Hopkins 	41.189	3.084	7.5%
5	Universidade Jiao Tong de Shanghai 	41.018	1.764	4.3%
6	Universidade de Michigan 	39.470	2.557	6.5%
7	Universidade de Oxford 	38.647	2.848	7.4%
8	Universidade Stanford 	38.065	3.331	8.8%
9	Universidade de Zhejiang 	37.986	1.643	4.3%
10	University College London 	37.444	2.530	6.8%
11	Universidade de Washington –	36.677	2.878	7.8%

Seattle 🇺🇸				
12	Universidade Tsinghua 🇨🇳	36.517	2.006	5.5%
13	Universidade de São Paulo 🇧🇷	36.200	1.280	3.5%
14	Universidade de Pequim 🇨🇳	33.997	1.426	4.2%
15	Universidade de Tóquio 🇯🇵	32.915	2.527	7.7%
16	Universidade de Cambridge 🇬🇧	32.776	2.387	7.3%
17	Universidade da Califórnia – Los Angeles 🇺🇸	32.576	2.499	7.7%
18	Universidade Duke 🇺🇸	31.630	2.887	9.1%
19	Universidade Columbia 🇺🇸	31.483	2.330	7.4%
20	Universidade da Pensilvânia 🇺🇸	31.167	2.239	7.2%
21	Imperial College de Londres 🇬🇧	30.490	2.977	9.8%
22	Universidade de Melbourne 🇦🇺	30.448	1.662	5.5%
23	Universidade Sorbonne 🇫🇷	29.985	1.568	5.2%
24	Universidade Nacional de Seul 🇰🇷	29.976	2.214	7.4%
25	Universidade de Sydney 🇦🇺	28.832	1.300	4.5%
26	Universidade da Califórnia – San Diego 🇺🇸	28.792	2.959	10.3%
27	Universidade da Colúmbia Britânica 🇨🇦	28.430	1.469	5.2%
28	Instituto de Tecnologia de Massachusetts 🇺🇸	28.257	2.974	10.5%
29	Universidade de Minnesota – Twin Cities 🇺🇸	27.653	1.720	6.2%
30	Universidade de Copenhague 🇩🇰	27.457	2.231	8.1%
31	Universidade Fudan 🇨🇳	27.202	1.071	3.9%
32	Universidade Yale 🇺🇸	27.142	1.652	6.1%
33	Universidade de Queensland 🇦🇺	27.092	1.209	4.5%
34	Universidade Sun Yat-sen 🇨🇳	27.077	777	2.9%

Fonte: Adaptado pela autora com base em CWTS Leiden Ranking 2020.

É interessante observar que não necessariamente as universidades que mais publicaram em colaboração foram também as universidades que mais publicaram com indústrias especificamente. Como é o caso da Universidade da Academia Chinesa de Ciências, que apesar de ser a segunda colocada no ranking, apresenta número de publicações com indústrias mais baixo comparado à Universidade de Toronto e Universidade Johns Hopkins que aparecem na sequência.

Coincidentemente, a primeira e a última colocadas em número de publicações em colaboração são também a primeira e a última colocadas em colaboração com indústrias, respectivamente. A Universidade de Harvard, localizada nos Estados Unidos da América (EUA), é a universidade que mais publicou em colaboração, foram 78.585 publicações, sendo que desse total, 5.946 publicações foram realizadas em parceria com indústrias, correspondendo a 7,6%. Já a Universidade Sun Yat-sen, da China, é a universidade da lista que menos publicou em colaboração (27.077). Além disso, é também a universidade com

menor número de publicações com indústrias (777), onde apenas 2,9% das publicações foram realizadas em colaboração com indústrias.

Os EUA se destaca como o país com mais universidades que publicaram em colaboração. Das 34 universidades, 13 estão localizadas nos EUA, sete na China, quatro no Reino Unido, três na Austrália e duas no Canadá. Com apenas uma universidade na lista estão o Brasil, o Japão, a França, a Coreia do Sul e a Dinamarca. Não há universidades representando países da África. E destaca-se a USP como a única universidade que está localizada na América Latina.

Para entender melhor como se caracterizam as universidades<sup>10</sup> do ranking que colaboram com empresas nos depósitos de patentes, são apresentados a seguir grafos que ilustram tal ato. Nos grafos, os *clusters* das universidades são indicados pela cor verde, os *clusters* das empresas pela cor azul e os *clusters* de hospitais e centros médicos pela cor vermelha. O tamanho dos *clusters* representa a quantidade de patentes que cada um tem. Já os laços que ligam um *cluster* a outro representam a colaboração entre as instituições, sendo que a força dessa colaboração é indicada por laços fortes.

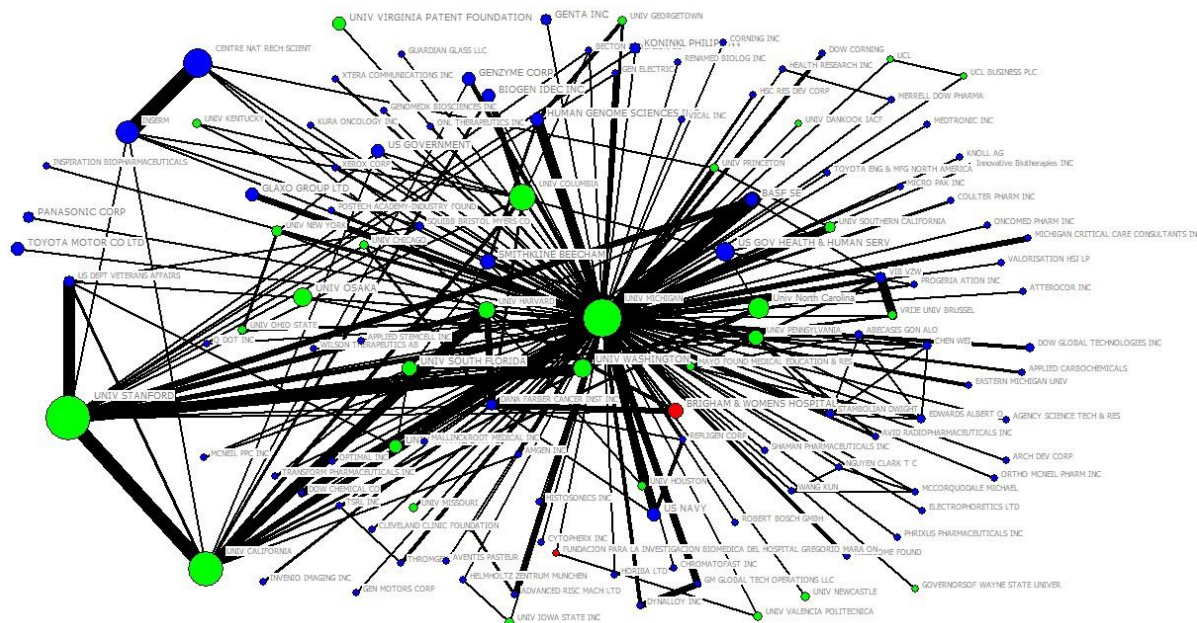
Na Figura 2, estão expostas as colaborações das seguintes universidades: Universidade de Harvard, Universidade de Michigan, Universidade Stanford, University College London (UCL), Universidade de Washington, Universidade da Califórnia, Universidade Columbia e Universidade da Pensilvânia. Elas estão presentes na mesma rede, pois as suas colaborações se relacionam, já que muitas delas possuem colaborações entre si ou com empresas em comum. Todavia, posicionada no centro, a Universidade de Michigan se destaca colaborando com todas as instituições, sendo que os laços fortes indicam com quais instituições há mais colaborações.

---

<sup>10</sup> Todas as informações referentes às universidades ou empresas foram retiradas dos sites institucionais, disponíveis na Web.



**Figura 2 – Rede de colaboração da Universidade de Michigan**



Fonte: Dados da pesquisa.

Em 2019 a Universidade de Michigan criou o Centro de Inovação Acadêmica, tendo como um dos objetivos aumentar o impacto da universidade na sociedade. Não obstante, a Universidade de Michigan já possui relevância social através das muitas patentes depositadas em colaboração, como se pode ver na Figura 2. Fundada em 1817, a universidade pública está situada no estado de Michigan, nos EUA, e é constituída de diversos programas que incentivam a inovação, a criatividade e o espírito empreendedor, estimulando assim o desenvolvimento econômico e contribuindo para o bem público.

A BASF SE e Human Genome Sciences se destacam na colaboração com a Universidade de Michigan no depósito de patentes. A BASF SE é uma empresa química alemã que, criando química sustentável, procura atender os seguintes segmentos: químicos, materiais, soluções para indústria, tecnologias para superfície, nutrição e cuidados pessoais e soluções agrícolas. Já a Human Genome Sciences era uma empresa biofarmacêutica que desenvolvia medicamentos para tratar doenças como hepatite C, lúpus e câncer. Foi fundada em 1992 nos EUA, mas em 2016 foi comprada pela GlaxoSmithKline.

A Universidade Stanford tem muitas patentes depositadas em colaboração. Esta é uma universidade de pesquisa privada localizada no estado da Califórnia, nos EUA. Chama a atenção o tamanho dos laços que unem a universidade à BASF SE, demonstrando a forte colaboração entre essas duas instituições.

A SmithKline Beecham, atualmente GlaxoSmithKline, é uma companhia farmacêutica multinacional britânica produtora de produtos biológicos, de saúde e vacinas. Possui colaboração com a Universidade de Michigan, Universidade de Washington e Universidade da Pensilvânia. A Universidade de Washington já foi classificada como a universidade pública mais inovadora do mundo. E a Universidade da Pensilvânia, a qual é privada, incentiva atividades intelectuais e práticas e, por meio de um programa para integrar conhecimento, atraiu alguns dos mais eminentes acadêmicos e professores interdisciplinares.

A Universidade da Califórnia também possui muitas patentes em colaboração. A empresa de biotecnologia Biogen Idec colabora com essa universidade. Fundada em 1978 e com sede nos EUA, a Biogen Idec é uma indústria de biotecnologia focada em neurociência que conduz pesquisas científicas inovadoras a fim de derrotar doenças neurológicas devastadoras. Outras colaborações da Universidade da Califórnia podem ser vistas de forma mais específica na Figura 5.

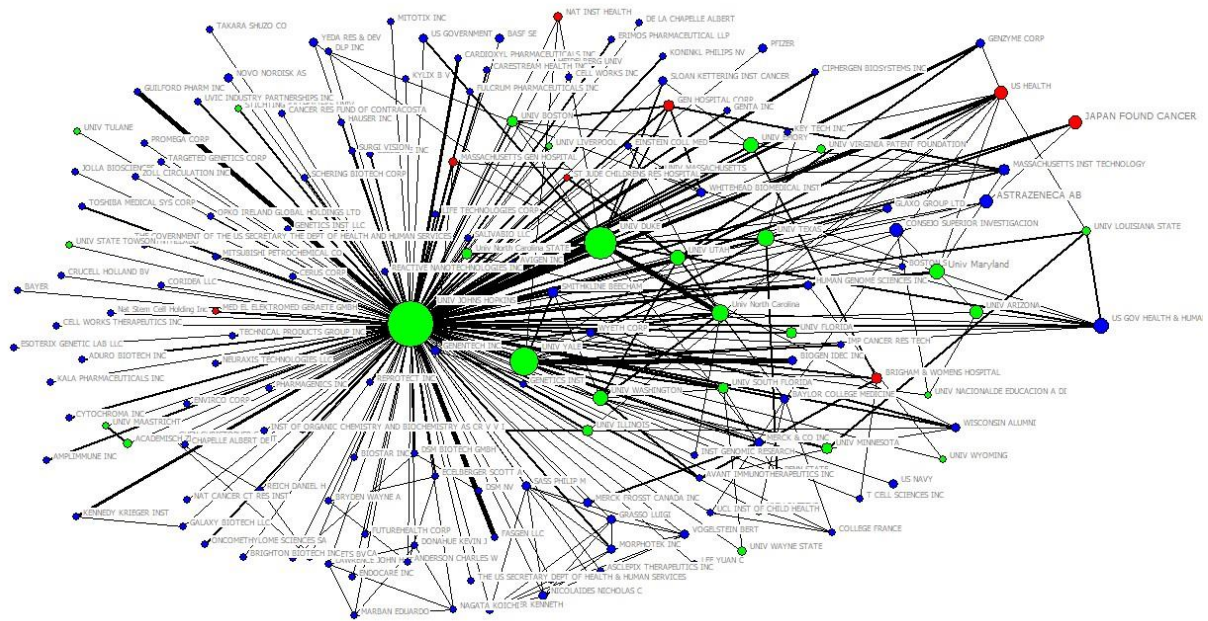
Já a Universidade de Harvard, apesar de publicar bastante em colaboração, não tem tantas patentes depositadas em colaboração se comparada com as demais universidades do ranking e que se encontram nessa rede. Colabora com ela o Instituto de Câncer Dana-Farber, cuja instituição é filiada à Universidade de Harvard e cujas pesquisas são voltadas para o estudo do câncer.

A Universidade Columbia, por sua vez, apresenta colaboração com a empresa Becton Dickinson, uma empresa global de tecnologia médica que produz e comercializa suprimentos médicos, anticorpos, reagentes, equipamentos e dispositivos para laboratórios e hospitais. Foi fundada em 1897 e sua sede fica em Nova Jersey, EUA.

A University College London apresenta apenas uma patente em colaboração, a qual foi desenvolvida em parceria com a Universidade de Michigan e com a UCL Business PLC, e se intitula: “Vetores virais compreendendo regiões de codificação de RDH12 e métodos de tratamento de distrofias retiniais.” A UCL Business é uma empresa de transferência de tecnologia que faz parte da University College London. Preocupada em levar tecnologias pioneiras do laboratório para o mercado, aborda assuntos de energia e engenharia até saúde e meio ambiente.

A Figura 3 exhibe as colaborações da Universidade Johns Hopkins com diversas instituições. Além da Smithkline Beecham e Biogen Idec, colaboram com ela de forma expressiva a empresa Genentech, Guilford Pharma, FASgen, Genzyme e Cardioxyl Pharmaceuticals conforme indicam os laços fortes que unem a universidade às respectivas empresas.

**Figura 3 – Rede de colaboração da Universidade Johns Hopkins**



Fonte: Dados da pesquisa.

A Genentech é uma empresa estadunidense de biotecnologia fundada em 1976. Ela se dedica a buscar ciência inovadora para descobrir e desenvolver medicamentos para pessoas com doenças graves e potencialmente fatais. Suas descobertas incluem o primeiro anticorpo direcionado para câncer e o primeiro medicamento para esclerose múltipla progressiva primária.

A Guilford Pharmaceuticals é uma empresa biofarmacêutica que se dedica à pesquisa, desenvolvimento e comercialização de medicamentos que visam o mercado de cuidados intensivos. A FASgen é uma empresa de biotecnologia dos EUA, assim como a Genzyme, que é uma empresa norte-americana do ramo de biotecnologia fundada em 1981. A mesma foi comprada pela Sanofi e constitui-se como uma das maiores empresas do mundo no seu ramo, possuindo produtos em mais de 100 países. A sua sede está localizada em Cambridge, Massachusetts. Por fim, a Cardioxyl Pharmaceuticals também é uma indústria farmacêutica estadunidense.

A Universidade Duke aparece na rede colaborando com a empresa Merck & Co., uma das maiores empresas farmacêuticas do mundo. Com foco na inovação científica, por 130 anos a companhia americana tem desenvolvido medicamentos e vacinas. Por sua vez, a Universidade Yale colabora com a SmithKline Beecham, assim como a Universidade

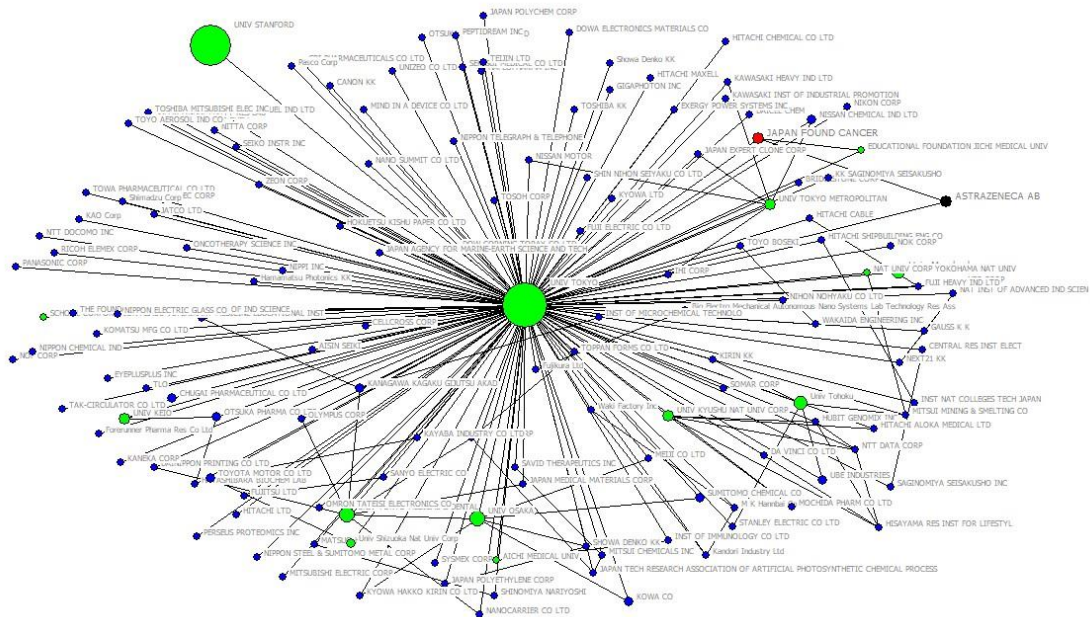
Washington que também apresenta colaboração com AVANT Immunotherapeutics, outra empresa de biotecnologia dos EUA.

Devido a essa grande presença e colaboração das universidades estadunidenses no depósito de patentes, pode-se afirmar que a introdução da Lei Bayh-Dole em 1980, nos EUA, foi uma das principais iniciativas para incentivar a inovação nas universidades. Ela permitiu que as patentes fossem depositadas no nome das universidades e não mais no nome dos inventores, como era feito antes (SAMPAT; MOWERY; ZIEDONIS, 2003). Com isso, as universidades passaram a criar gabinetes de transferência de tecnologias (TTOs – *Technology Transfer Offices*) que pudessem auxiliar na comercialização de suas tecnologias e também na relação com as empresas, dando todo suporte necessário no processo de patenteamento (JENSEN; THURSBY; THURSBY, 2003).

Conforme Sampat, Mowery e Ziedonis (2003), essa lei foi fundamental para o crescimento da inovação no país e fortaleceu não só a atividade econômica, mas também influenciou outros países a fazerem o mesmo, adotando meios que estimulassem a inovação. Entretanto, cada universidade possui a sua própria política, onde o prestígio da invenção pode ir direto para o inventor e não para a universidade a qual ele pertence (CZARNITZKI; GLÄNZEL; HUSSINGER, 2009).

Na Figura 4 é possível ver como a Universidade de Tóquio apresenta diversas colaborações com uma variedade de empresas. Gusmão (2002, p. 328-329) aponta que “No Japão do pós-guerra, essas colaborações passam a fazer parte integral dos grandes programas tecnológicos governamentais, voltados à superação do atraso do país em determinados setores.”

**Figura 4 – Rede de colaboração da Universidade de Tóquio**



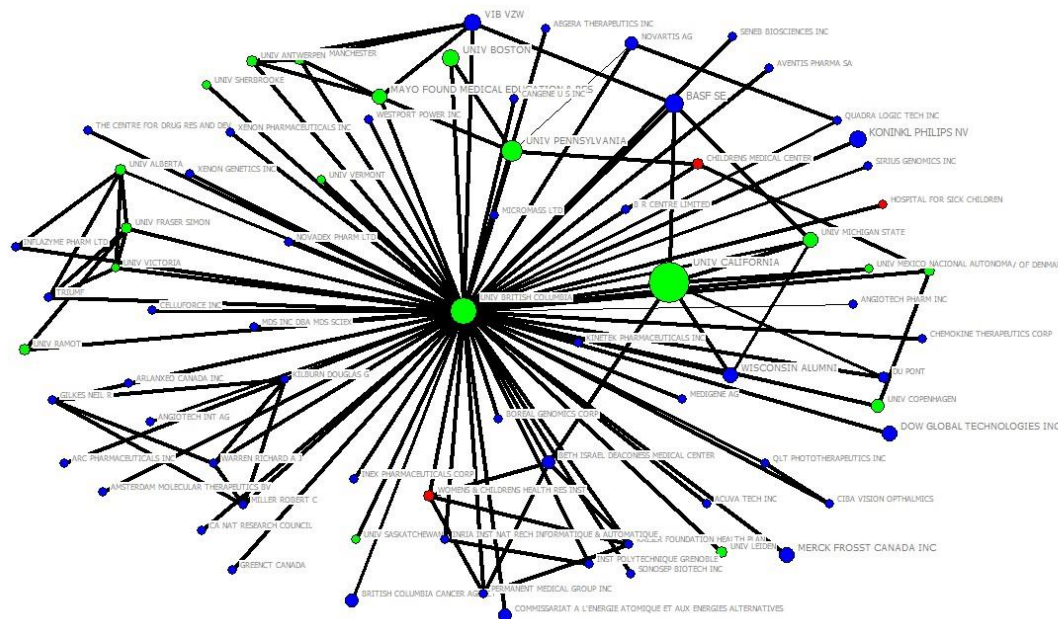
Fonte: Dados da pesquisa.

Entre as empresas que colaboram com a Universidade de Tóquio estão a AstraZeneca AB. Nascida da fusão da empresa sueca Astra AB, fundada em 1913, com o Zeneca Group PLC, do Reino Unido, originado em 1938, está atualmente entre os maiores grupos farmacêuticos do mundo. Com a fusão consolidada em 1999, a companhia busca investir na ciência para pesquisar e desenvolver medicamentos para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Seu foco é o tratamento de doenças em três principais linhas terapêuticas: oncologia, doenças cardiovasculares e metabólicas e respiratória, sendo que atua também nas áreas autoimunidade, neurociência e infecção. Com a pandemia de COVID-19 tem se destacado mundialmente pelo desenvolvimento da vacina contra o vírus, realizada em parceria com a Universidade de Oxford.

A Universidade de Tóquio além de colaborar com empresas de diversos países, também possui uma forte colaboração com a multinacional japonesa Toyota Motor, a qual é uma empresa fabricante de automóveis. Aliás, os dados coletados revelam que a patente mais recente registrada em colaboração pelas universidades e indexada na PATENTSCOPE, se refere a uma invenção desenvolvida entre essas duas instituições, cujo pedido da patente foi efetuado em agosto de 2020 e trata sobre ímãs.

Na próxima rede de colaboração (Figura 5) é possível notar a forte colaboração da Universidade da Califórnia, da Universidade da Colúmbia Britânica e da Universidade de Copenhague com as empresas.

**Figura 5 – Rede de colaboração da Universidade da Califórnia**



Fonte: Dados da pesquisa.

A Universidade da Califórnia é constituída de diversas universidades semi-autônomas, conhecidas como *campus*, as quais estão espalhadas pelo estado da Califórnia, nos EUA. Dois desses *campi* estão localizados em Los Angeles e em San Diego (por isso há a presença dos dois no ranking). Contudo, este trabalho adotou a Universidade da Califórnia como uma única instituição no depósito de patentes. Sendo assim, é possível observar na Figura 5, que a universidade apresenta forte colaboração com a empresa BASF SE.

Segundo Edmondson *et al.* (2012), a Universidade da Califórnia lançou em 1996 uma nova e ambiciosa abordagem de colaboração com a indústria, onde criou um programa de pesquisa de cooperação entre a universidade e a indústria. Tal abordagem promoveu um novo paradigma de pesquisa e educação, além de criar uma importante fonte de financiamento de pesquisa para os *campi* da universidade. Com isso, foi possível acelerar a aplicação de descobertas na economia.

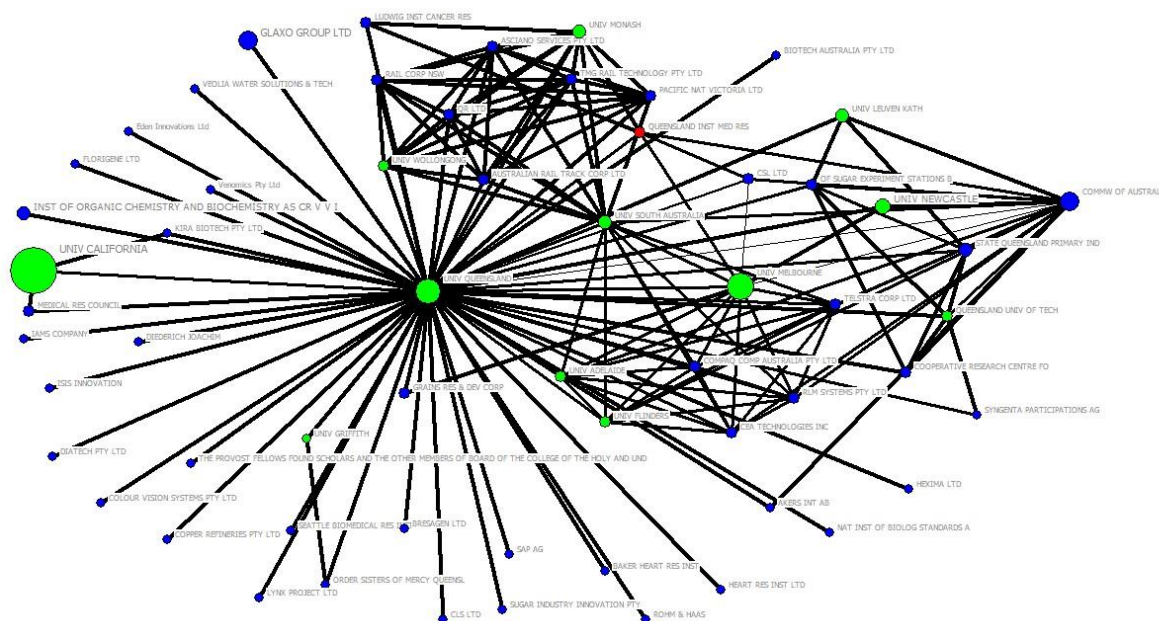
Já a Universidade da Colúmbia Britânica, é uma universidade pública do Canadá fundada em 1908 e é considerada uma das melhores universidades de pesquisa do mundo. Situada na parte central da rede e ligando-se a todas as demais instituições, a Universidade da Colúmbia Britânica colabora de forma expressiva com o VIB (*Vlaams Instituut voor Biotechnologie*). O VIB, um instituto de pesquisa empresarial sem fins lucrativos com sede na Bélgica e focado em ciências da vida, realiza pesquisas para aplicações farmacêuticas, agrícolas e industriais.

O grupo farmacêutico Novartis também colabora com a Universidade da Colúmbia Britânica. Criado em 1996 e sediado na Suíça, tem como objetivo reimaginar a medicina para melhorar e prolongar a vida das pessoas e busca usar a ciência e tecnologia inovadoras para resolver alguns dos problemas de saúde mais desafiadores da sociedade.

Ademais, a Universidade de Copenhague, aparece de forma discreta na rede. A universidade pública dinamarquesa, fundada em 1479, colabora no depósito de patentes com a empresa de biotecnologia suíça Evolva. Vale dizer, que a Universidade de Copenhague participa de alianças internacionais com demais instituições, o que propicia a colaboração em pesquisas.

A rede de colaboração da Universidade de Queensland e da Universidade de Melbourne pode ser observada na Figura 6.

**Figura 6** – Rede de colaboração da Universidade de Queensland e da Universidade de Melbourne



Fonte: Dados da pesquisa.

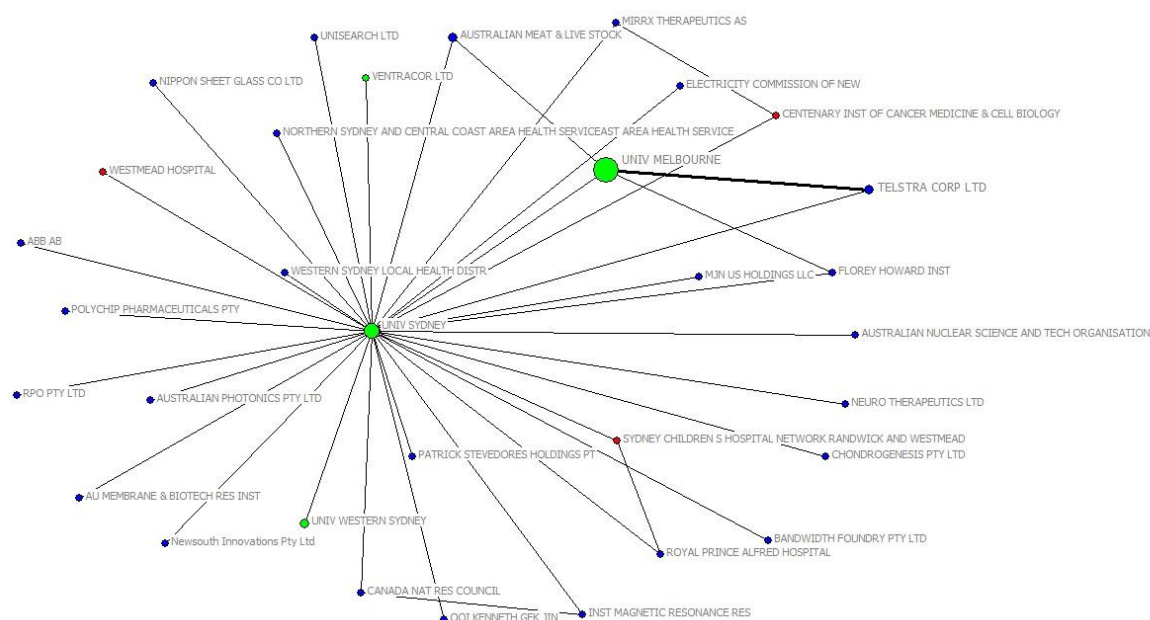
Pode-se notar que as universidades realizam muitas colaborações, apesar de ambas não apresentarem seus *clusters* muito grandes, o que demonstra poucas patentes depositadas. O exemplo dessa grande colaboração está no fato de que a Universidade de Queensland e a Universidade de Melbourne possuem uma mesma patente depositada em colaboração com outras dez instituições, representando assim as patentes com maior colaboração nos dados recuperados.

A Universidade de Queensland em parceria com QR LTD., Australian Rail Track Corp. Ltd., Pacific National Ltd., Asciano Services Pty Ltd., TMG Rail Technology Pty Ltd., Rail Corp. NSW, Universidade Central de Queensland, Universidade de Wollongong, Universidade Monash e Universidade da Austrália Meridional, desenvolveu a patente intitulada: “Estimativa das forças de interação roda-trilho”, a qual se refere a um método para estimar as forças de contato entre as rodas de um vagão e uma via férrea para determinar informações como a probabilidade de descarrilamento. O pedido da patente foi realizado em 2006.

Alguns anos antes, em 2001, a Universidade de Melbourne, fez o pedido da seguinte patente: “Uso de inibidores de tirosina quinase do receptor de PDGF para tratar nefropatia diabética”, desenvolvida em parceria com a Novartis, Southern Health NHS Foundation Trust, Robert Atkins, Steven James Chadban, Mark Emmanuel Cooper, Richard Ernest Gilbert, Prudence Ann Hill, Darren James Kelly, David John Nikolic Paterson e Novartis.

As colaborações da outra universidade australiana presente no ranking, a Universidade de Sydney, podem ser visualizadas na Figura 7.

**Figura 7 – Rede de colaboração da Universidade de Sydney**



Fonte: Dados da pesquisa.

A Universidade de Sydney, assim como a Universidade de Melbourne, colabora com a empresa Telstra Corp. Ltd., a qual é a maior companhia de telecomunicações e tecnologia da Austrália. Ela oferece uma gama completa de serviços de comunicação, ajudando os clientes a

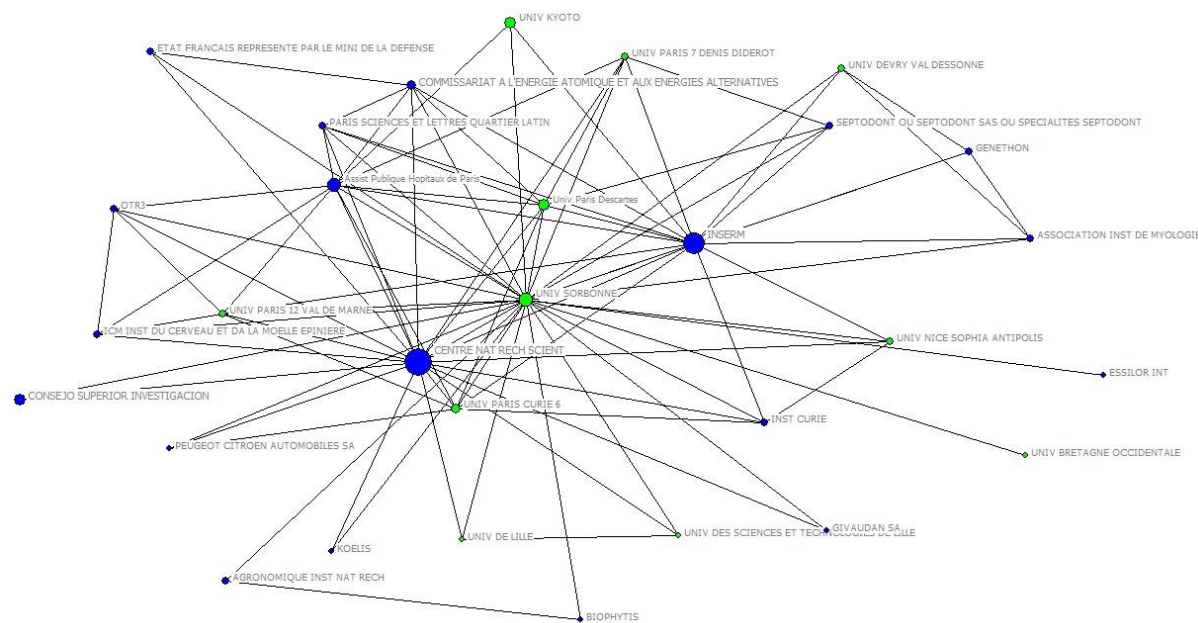


melhorar a maneira como vivem e trabalham por meio da conexão. Inclusive, a Universidade de Sydney possui uma parceria firmada com a Telstra Corp. Ltd. para oportunizar experiências práticas e contribuir no aprendizado dos alunos da graduação durante a sua formação. Isso reforça a ideia de Afonso (2018, p. 10) que argumenta que a parceria entre universidade e indústria “[...] requer um longo e sustentável compromisso e foco.”

Além dessa empresa, a Universidade de Sydney também apresenta parceria com outras diversas empresas. A Universidade de Sydney foi fundada em 1850 e acredita no compartilhamento de experiência com indústrias, negócios e governo para resolver problemas e lidar com questões que vão desde as mudanças climáticas até a regeneração óssea.

Por sua vez, a Universidade Sorbonne, situada em Paris na França, foi fundada em 2018 depois da fusão entre a Universidade Paris-Sorbonne e a Pierre-et-Marie-Curie e, portanto, é a universidade mais nova na lista do ranking. Suas colaborações no depósito de patentes podem ser vistas na Figura 8.

**Figura 8** – Rede de colaboração da Universidade Sorbonne



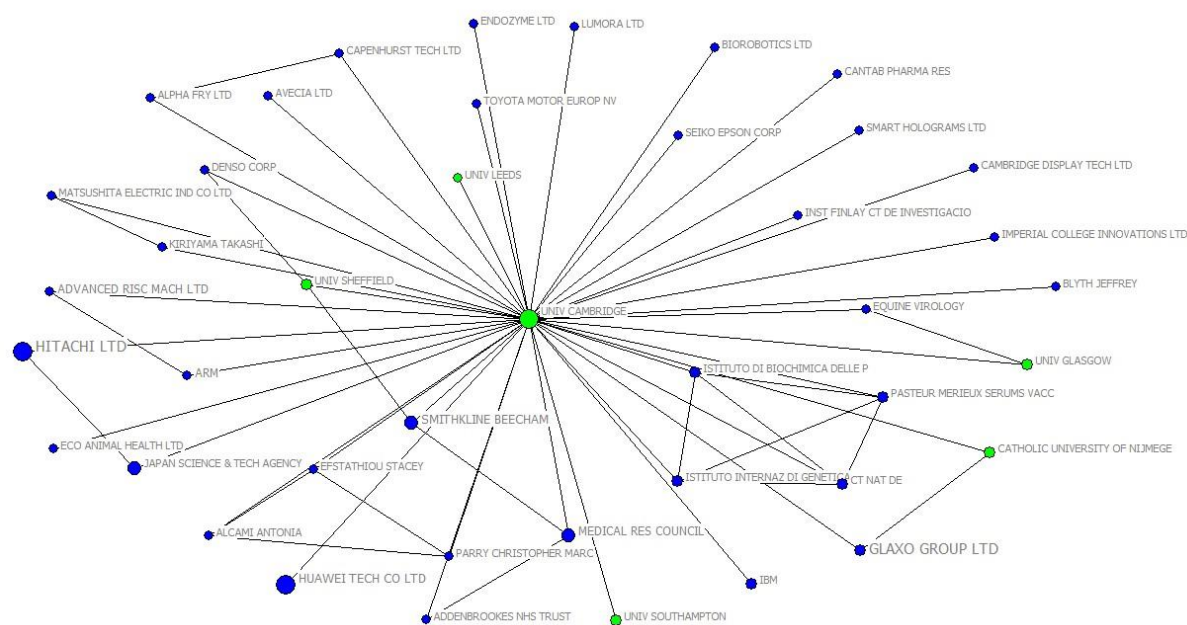
Fonte: Dados da pesquisa.

É possível observar que a Universidade Sorbonne, tem patentes depositadas em colaboração com o Centro Nacional da Pesquisa Científica (CNRS – *Centre National de La Recherche Scientifique*) e com o Instituto Nacional Francês de Saúde e Pesquisa Médica (INSERM – *Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale*), ambos órgãos públicos franceses. O primeiro é uma das instituições de pesquisa mais importantes do

mundo, abrangendo praticamente todas as áreas do conhecimento. E o segundo dedica-se exclusivamente à pesquisa biológica, médica e de saúde pública.

A Universidade de Cambridge é uma universidade pública fundada em 1209, na Inglaterra, que busca promover a interface entre a academia e as empresas e tem uma reputação global de inovação. Ela apresenta colaboração com a empresa Hitachi Ltd. como mostra a Figura 9. Na rede, o *cluster* dessa empresa é maior que os outros pelo fato dela ter muitas patentes depositadas em colaboração com a Universidade de Tóquio.

**Figura 9** – Rede de colaboração da Universidade de Cambridge



Fonte: Dados da pesquisa.

A Hitachi Ltd. é um conglomerado japonês com 110 anos de história. Atua em onze segmentos de negócios: energia, infraestrutura industrial, materiais de alta-precisão, máquinas de construção, mídias digitais, sistemas eletrônicos e equipamentos, serviços financeiros, sistemas automotivos, sistemas eletrônicos, equipamentos de saúde, tecnologia da informação e transportes.

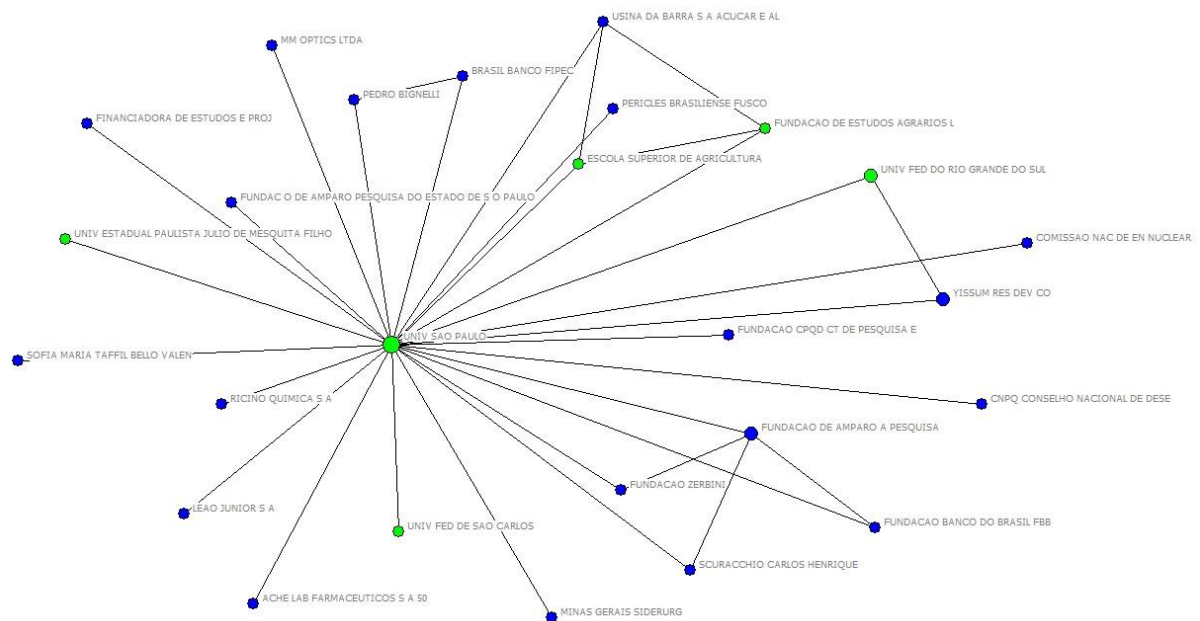
Dando prosseguimento, as colaborações realizadas pela Universidade de Toronto são exibidas na Figura 10.



Saindo um pouco da análise das redes das universidades dos países desenvolvidos, tem-se a USP.

Na América Latina, muitos países são pobres e por isso têm baixa renda per capita e conseqüentemente pouco investimento em ciência e tecnologia (LIMA, 2009). Porém, a USP é uma universidade brasileira que, apesar de tudo, consegue obter uma boa colocação no CWTS Leiden Ranking. Ela é mantida pelo estado de São Paulo e ligada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, sendo que atualmente é responsável por mais de 20% da produção científica brasileira (USP, 2021). Sua rede de colaboração pode ser vista na Figura 11.

**Figura 11** – Rede de colaboração da Universidade de São Paulo



Fonte: Dados da pesquisa.

A patente mais recente da USP depositada em colaboração e indexada na PATENTSCOPE foi realizada em parceria com a UFRGS e com a Yissum Research Development Company. A patente se refere a compostos fluorados de CBD, composições e usos dos mesmos para a preparação de medicamentos. E a Yissum Research Development Company é a empresa de transferência de tecnologia da Universidade Hebraica de Jerusalém. Fundada em 1964, é a terceira empresa de transferência de tecnologia do mundo a ser criada e busca converter pesquisas em soluções comerciais.

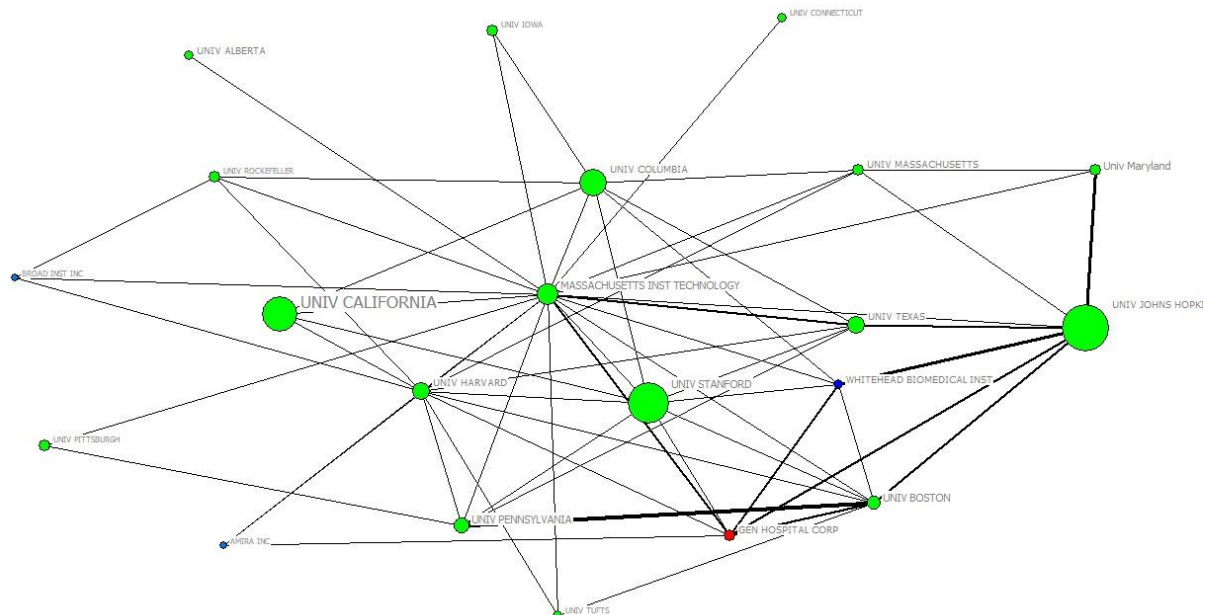
Em muitos debates se fala que as universidades brasileiras perdem a oportunidade de inovar por não atraírem investimentos corporativos como acontece nos EUA. Entretanto, o

pesquisador e diretor-científico da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) Carlos Brito constatou que a USP e a Unicamp, consideradas em muitos rankings universitários como as melhores universidades do Brasil, apresentam um intenso relacionamento com empresas no que se refere a investimentos e coautoria em pesquisas, igualando-se à universidades americanas como o Instituto de Tecnologia de Massachusetts e a Universidade da Califórnia. Carlos Brito também revelou que as empresas que mais pesquisam em coautoria com as universidades no estado de São Paulo são as multinacionais Novartis, Roche e Merck (BIGARELLI, 2018).

Além disso, pode-se destacar na rede da USP a relação hélice tríplice, pois há a presença do governo através das agências de fomento à pesquisa, como a FAPESP, contemplando desse modo, universidades, empresas e governo.

O Instituto de Tecnologia de Massachusetts, situado nos EUA, também contém muitas patentes depositadas em colaboração. No entanto, como aponta a Figura 12, a maioria dessas colaborações ocorre com universidades.

**Figura 12** – Rede de colaboração do Instituto de Tecnologia de Massachusetts



Fonte: Dados da pesquisa.

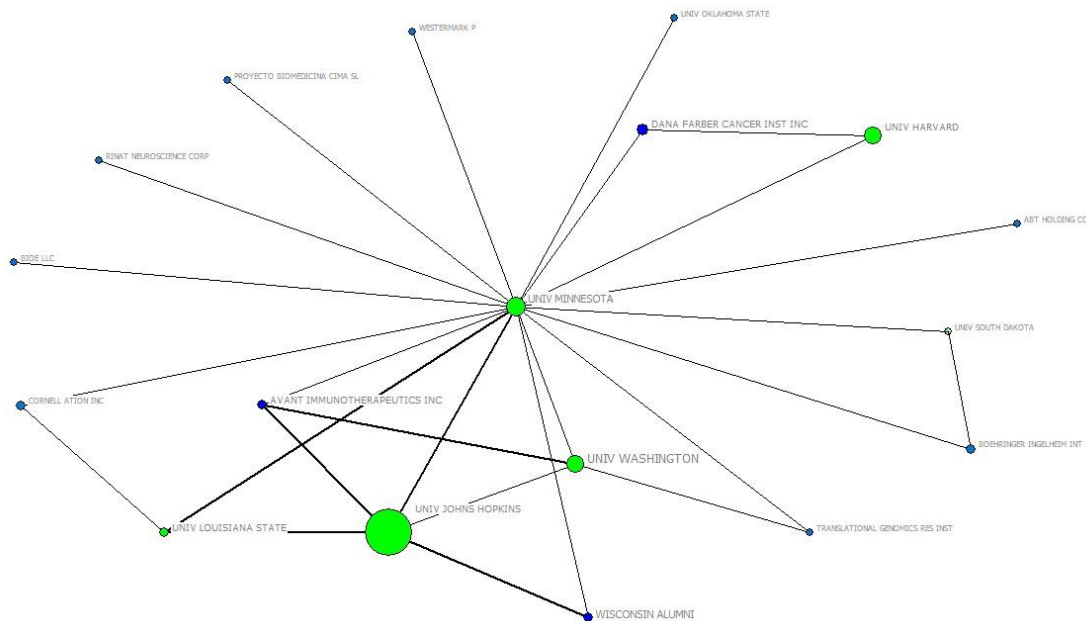
Destacam-se duas instituições de pesquisa na colaboração com o Instituto de Tecnologia de Massachusetts: o Broad Institute e o Instituto Whitehead. O Broad Institute abrange o Instituto de Tecnologia de Massachusetts e a Universidade de Harvard, sendo lançado em 2004 para melhorar a saúde humana usando a genômica para avançar a

compreensão da biologia e do tratamento de doenças humanas e para ajudar a estabelecer as bases para uma nova geração de terapias. Já o Instituto Whitehead, fundado em 1982 e com sede em Cambridge, nos EUA, é uma instituição de pesquisa sem fins lucrativos de renome mundial, dedicada a melhorar a saúde humana por meio da pesquisa biomédica básica.

A Universidade Columbia, a Universidade Johns Hopkins e a Universidade de Stanford também possuem colaboração com o Instituto Whitehead e a Universidade de Harvard com o Broad Institute.

Mais colaborações de universidades estadunidenses podem ser vistas na Figura 13.

**Figura 13** – Rede de colaboração da Universidade de Minnesota



Fonte: Dados da pesquisa.

Desta vez, no centro da rede está a Universidade de Minnesota, que não apresenta muitas colaborações com empresas se comparada às demais universidades expostas nas figuras anteriores. Contudo, pode-se destacar que a universidade colabora com a AVANT Immunotherapeutics, assim como a Universidade Johns Hopkins e a Universidade de Washington já mostradas na Figura 3 e que agora, na Figura 13, têm os laços fortes realçados com a respectiva empresa.

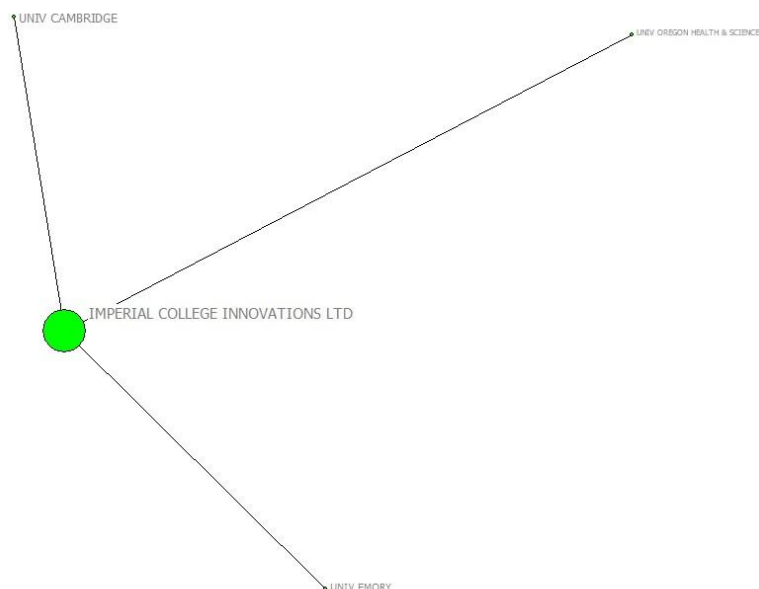
As diversas colaborações da Universidade Tsinghua são mostradas na Figura 14.



tradução nossa), o governo chinês incentiva a inovação entre as universidades, institutos de pesquisa e indústrias e nos EUA as “Universidades e o governo têm relações próximas e as colaborações entre as universidades e a indústria são muito ativas.”

As colaborações do Imperial College de Londres podem ser visualizadas na Figura 15.

**Figura 15** – Rede de colaboração do Imperial College de Londres



Fonte: Dados da pesquisa.

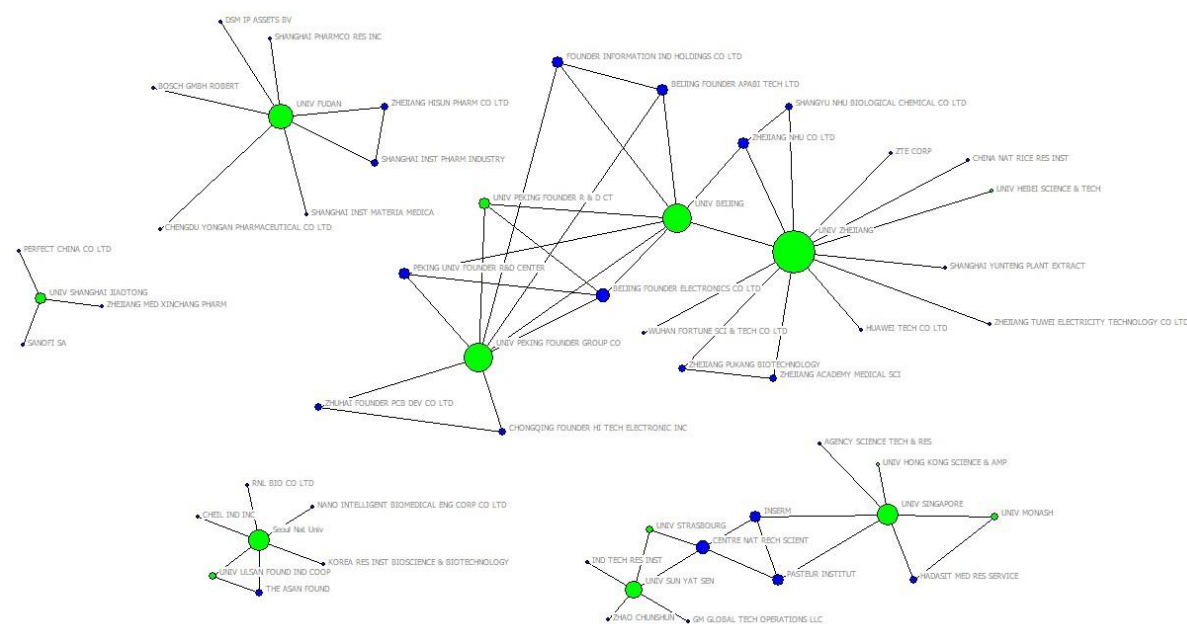
O Imperial College de Londres, através do seu departamento de tecnologia, não apresentou patentes em colaboração com empresas, apenas em colaboração com universidades, sendo a Universidade de Cambridge, a Universidade de Saúde e Ciência de Oregon e a Universidade Emory.

Salienta-se que em alguns países europeus a titularidade da patente fica no nome do professor ou pesquisador responsável pela invenção e não no nome da universidade, ficando estes responsáveis também pela comercialização dela. Por outro lado, nos EUA o pedido da patente é efetuado em nome da universidade (GUSMÃO, 2002; CZARNITZKI; GLÄNZEL; HUSSINGER, 2009) Além disso, Lissoni (2012) revelou que a maioria das patentes desenvolvidas por pesquisadores das universidades europeias são propriedade de empresas.

Na Figura 16 são mostradas as colaborações realizadas pelas universidades asiáticas, com exceção da Universidade de Tóquio e da Universidade Tsinghua, já apresentadas anteriormente.



**Figura 16** – Rede de colaboração das universidades asiáticas, com exceção da Universidade de Tóquio e da Universidade Tsinghua



Fonte: Dados da pesquisa.

As universidades mostradas na Figura 16 não apresentam muitas colaborações com diferentes empresas no depósito de patentes, por isso foram reunidas em um só grafo. No grafo é possível observar que a Universidade de Zhejiang se destaca com mais patentes depositadas em colaboração com empresas em comparação às demais universidades. Ela apresenta várias patentes em colaboração com a Zhejiang NHU Co. Ltd., a qual é uma indústria química chinesa. A Universidade de Pequim também colabora com essa empresa.

A Universidade Fudan, Universidade Shanghai JiaoTong, Universidade Sun Yat-Sen e a Universidade Nacional de Seul também seguem essa linha de colaborar com empresas locais, isto é, próximas geograficamente. Segundo Hong e Su (2013), a proximidade das instituições aumenta a possibilidade de ocorrer colaboração, principalmente na China.

Na realidade, esse é um fator que pode ser observado nas demais colaborações, visto que as universidades costumam colaborar com empresas que se localizam no mesmo país em que elas estão situadas. Boschma<sup>12</sup> (2005 apud Korotka, 2015) argumenta que a proximidade geográfica facilita a conectividade entre as instituições ao apoiar a organização, coordenação e execução de processos em projetos inovadores. Porém, esse não deve ser considerado o fator principal na relação entre a universidade e a indústria. As proximidades cognitiva, organizacional, social e institucional também são fundamentais para que ocorra a colaboração.

<sup>12</sup> BOSCHMA, Ron. Proximity and innovation: a critical assessment. **Regional Studies**, v. 39, p. 61-74, 2005.

## 4.2 CLASSIFICAÇÕES DOS ASSUNTOS DAS PATENTES REALIZADAS EM COLABORAÇÃO PELAS UNIVERSIDADES

Os dados recuperados identificaram 32.481 classificações para as 4.768 patentes realizadas em colaboração pelas universidades. Isso ocorre porque uma mesma patente pode conter mais de uma classificação nas diferentes seções. Dessa forma, foram obtidas 338 diferentes classificações. No Quadro 3 são apresentados os 20 códigos da CIP que mais foram empregados para classificar os assuntos das patentes depositadas em colaboração pelas universidades.

Para esta análise, os dados foram retirados do campo IPC, o qual se refere ao código internacional de patentes. No entanto, no Quadro 3 estão exibidas as 20 classificações mais utilizadas. Esse recorte se deu após ser aplicada a Lei do Elitismo de Price<sup>13</sup> (1976 apud MACHADO JÚNIOR *et al.*, 2016), em que a raiz quadrada de 338 corresponde à 18, optando-se por fim em apresentar as classificações que alcançaram no mínimo 20 ocorrências.

**Quadro 3** – Principais classificações das patentes realizadas em colaboração pelas universidades

Classe	Subclasse	Ocorrências	%
A61K	Preparações para fins médicos, dentários ou de toilet	7.378	22,71%
C12N	Microorganismos ou enzimas; composições das mesmas; propagando, preservando ou mantendo microrganismos; mutação ou engenharia genética; mídia cultural	4.131	12,72%
A61P	Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais	3.748	11,54%
C07K	Peptídeos	2.840	8,74%
G01N	Investigando ou analisando materiais, determinando suas propriedades físicas ou químicas	2.122	6,53%
C07D	Compostos heterocíclicos	1.150	3,54%
C12Q	Processos de medição ou teste envolvendo enzimas, ácidos nucleicos ou microrganismos; composições ou papéis de teste para as mesmas; processos de preparação de tais composições; controle responsivo à condição em processos microbiológicos ou enzimológicos	1.034	3,18%
C12P	Processos de fermentação ou utilização de enzimas para sintetizar um composto químico desejado ou para separar isômeros ópticos de uma mistura racêmica	667	2,05%

<sup>13</sup> PRICE, Derek de Solla. **O desenvolvimento da ciência**: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

C07C	Compostos acíclicos ou carbocíclicos	641	1,97%
H01L	Dispositivos semicondutores; dispositivos de estado sólido elétrico não fornecidos de outra forma	449	1,38%
A61L	Métodos ou aparelhos para esterilizar materiais ou objetos em geral; desinfecção, esterilização ou desodorização do ar; aspectos químicos de bandagens, curtos, almofadas absorventes ou artigos cirúrgicos; materiais para bandagens, pensos, almofadas absorventes ou artigos cirúrgicos	446	1,37%
C07H	Açúcares; derivados dos mesmos; nucleosídeos; nucleotídeos; ácidos nucleicos	414	1,27%
A61B	Diagnóstico; cirurgia; identificação	362	1,11%
B01J	Processos químicos ou físicos, por exemplo, catálise ou química colóide; seu aparelho relevante	298	0,92%
A01N	Preservação de corpos de humanos ou de animais ou de plantas ou de partes dos mesmos; biocidas, por exemplo, como desinfetantes, como pesticidas ou como herbicidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores de crescimento de plantas	298	0,92%
C12R	Esquema de indexação associado às subclasses C12C - C12Q, relacionada a microrganismos	264	0,81%
C07F	Acíclicos, carbocíclico, ou compostos heterocíclicos contendo Elementos diferente de carbono, hidrogênio, halogênio, oxigênio, azoto, enxofre, selênio ou telúrio	223	0,69%
H01M	Processos ou meios, por exemplo, baterias, para a conversão direta de energia química em energia elétrica	219	0,67%
C08F	Compostos macromoleculares obtidos por reações apenas envolvendo líderes não saturados de carbono-a-carbono	217	0,67%
H04N	Comunicação pictórica, por exemplo, televisão	200	0,62%
<b>TOTAL</b>		<b>27.101</b>	<b>83,44%</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>32.481</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborado pela autora com base na Classificação Internacional de Patentes.

A classificação A61K, que pertence à área de Necessidades Humanas, é a mais utilizada na classificação dos assuntos, com 7.378 ocorrências. Em seguida está a C12N, possuindo 4.131 ocorrências. Esses dois assuntos estão relacionados à biotecnologia, higiene, medicina e à indústria farmacêutica.

Muitos estudos são voltados para os assuntos de ambas essas classes, evidenciando a sua relevância perante a classificação das patentes. Moura (2009) ao pesquisar as patentes da área da biotecnologia e Santos (2018b) ao investigar a produção tecnológica das células-tronco, constataram que os códigos A61K e C12N são muito utilizados e possuem uma forte relação. Moura *et al.* (2019) quando pesquisaram as patentes depositadas no Brasil, também encontraram esses mesmos códigos em destaque na classificação dos assuntos.

Apesar da subclasse de maior ocorrência pertencer à classe de Necessidades Humanas, são as subclasses da classe C, que se refere à Química e Metalurgia, que são usadas com mais frequência na classificação dos assuntos das patentes. No Quadro 3 estão evidenciadas as suas subclasses: C12N como já foi mencionado, C07K (2840), C07D (1150), C12Q (1034), C12P (667), C07C (641), C07H (414), C12R (264), C07F (223) e C08F (217).

De forma geral, a classe C normalmente se destaca na classificação das patentes, uma vez que ela abrange assuntos que favorecem a invenção constante de tecnologias para a sociedade. Bhattacharya (2004) constatou que na Índia a área da química, medicina e medicamentos é proeminente na criação de patentes e que na China a distribuição dos assuntos entre as patentes é mais variado, mas ainda assim a área da química é a que mais recebe depósitos de patentes, além de que as universidades desempenham um papel importante no patenteamento de atividades nesse país. No Brasil, Cativelli, Vianna e Pinto (2019) detectaram a classe da Química e Metalurgia como sendo a área em que as universidades do sul do país mais depositam patentes.

De acordo com Vargas *et al.* (2012), o complexo produtivo da saúde é composto pelas indústrias de base química e biotecnológica. Tal setor tem notoriedade econômica e importância no domínio de novas tecnologias em áreas estratégicas. Nesse sentido, Scartassini (2015, p. 17) argumenta que as invenções na área da química orgânica, englobada pela classe C, por sua natureza já possuem relevância, afinal:

[...] possuem a capacidade de melhorar e encontrar novos métodos para resolver um determinado problema social, tais como: o descobrimento de um novo medicamento para curar uma doença até então incurável, formas de tratamento de doenças e utensílios médicos, veículos mais potentes, casas resistentes a ventos, chuvas e tornados, etc., assim como determinados inventos podem movimentar somas incalculáveis de dinheiro, refletindo diretamente na sociedade” (SCARTASSINI, 2015, p. 17).

Ademais, cabe dizer que “Em termos da infraestrutura científica e tecnológica, a maior parte dos institutos públicos de pesquisa do Brasil conta com grupos consolidados de pesquisa na área da saúde e em algumas áreas de fronteira da biotecnologia aplicada à saúde” (VARGAS *et al.*, 2012, p. 39). Pressupõe-se que isso também ocorra nos demais países, principalmente nos desenvolvidos. Afinal, um bom investimento propicia o desenvolvimento de pesquisas e inovações nesta área do conhecimento.

Além do código A61K, a classe A é muito utilizada na classificação dos assuntos das patentes por meio dos códigos A61P (37.48), A61L (446), A61B (362) e A01N (298). Tais assuntos estão relacionados à ciência médica ou veterinária e à agricultura e criação animal.

A classe G, que se refere à Física, também é usada para classificar os assuntos das patentes através da subclasse G10N com 2122 ocorrências, a qual se refere à investigação de materiais, determinando as propriedades físicas e químicas. Já a classe H, que envolve patentes relacionadas à Eletricidade, aparece através das subclasses H01L, H01M e H04N, representando respectivamente os assuntos: “dispositivos semicondutores; dispositivos de estado sólido elétrico não fornecidos de outra forma” (H01L), com 449 ocorrências; “processos ou meios, por exemplo, baterias, para a conversão direta de energia química em energia elétrica” (H01M), com 219 ocorrências; e “comunicação pictórica, por exemplo, televisão”, com 200 ocorrências.

E a classe B, abrangendo o assunto de Operações de processamento; Transporte, está representada pelo código B01J, que se designa a “processos químicos ou físicos, por exemplo, catálise ou química colóide; seu aparelho relevante”, com 298 ocorrências.

#### 4.3 ESCRITÓRIOS (PAÍSES) QUE APRESENTAM DEPÓSITOS DE PATENTES EM COLABORAÇÃO

A análise dos escritórios foi efetuada a partir do código dos países no campo “*Country*” (país, em português). Os escritórios podem ser nacionais, regionais ou internacionais e o depósito de patente pode ser registrado em qualquer escritório e não necessariamente no país em que a tecnologia foi inventada. Isto é, uma patente da UFRGS pode ser depositada em um escritório da Alemanha, mesmo que a UFRGS seja brasileira e que a tecnologia tenha sido desenvolvida no Brasil.

Além disso, a mesma patente pode ser protegida simultaneamente em mais de um escritório, desde que atenda à legislação (SANTOS, 2018b). Conforme Magnus (2018, p. 104):

[...] a escolha de um escritório para depositar um pedido de patente pode sugerir as preferências de um depositante no momento de explorar a sua invenção. Isso significa que, quando um depositante estrangeiro escolhe o escritório brasileiro para depositar prioritariamente a sua tecnologia, é porque o potencial tecnológico do país naquele campo pode ser considerado desenvolvido ou emergente, por exemplo.

Nos documentos das patentes os escritórios são identificados por um código, que remete ao seu país ou região. A Tabela 2 apresenta os escritórios que possuem depósitos de patentes em colaboração entre universidades e empresas.

**Tabela 2** – Países (escritórios) que apresentam depósitos de patentes em colaboração

<b>Código</b>	<b>Países (escritórios)</b>	<b>Número de patentes</b>	<b>%</b>
EP	Escritório Europeu de Patentes	3.384	72,34%
CN	China	775	16,57%
BR	Brasil	208	4,45%
DE	Alemanha	146	3,12%
GB	Reino Unido	59	1,26%
PT	Portugal	44	0,94%
FR	França	21	0,45%
ES	Espanha	16	0,34%
CO	Colômbia	8	0,17%
SG	Singapura	7	0,15%
LT	Lituânia	5	0,11%
RS	Sérvia	2	0,04%
NL	Holanda	2	0,04%
IT	Itália	1	0,02%
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>4.678</b>	<b>100%</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

O Escritório Europeu de Patentes (EPO – *European Patent Office*) se destaca no registro de patentes em colaboração, com 3.384 patentes depositadas. Com isso, pode-se notar que mais da metade das patentes em colaboração foram depositadas no EPO, alcançando 72,34% dos registros de patentes. Possivelmente os depositantes optam por esse escritório pela vantagem que ele carrega se caracterizando como um escritório regional e, portanto, permitindo que a proteção do invento seja obtida em até 44 países por meio de apenas um pedido (EPO, 2020).

A China também apresenta forte participação no registro de patentes em colaboração, com 775 registros (16,57%). O país passou por reformas no sistema de ciência e tecnologia nos últimos anos, fazendo com que as empresas se tornassem a principal fonte de inovação tecnológica. O governo chinês considera importante a colaboração entre universidades e instituições de pesquisa com empresas, desse modo, suas políticas dão ênfase e promovem continuamente essa interação a fim de aumentar a inovação nacional, já que as universidades e instituições de pesquisa também desempenham um papel fundamental na inovação (GAO; GUO; GUAN, 2014).

Isso também se relaciona com a presença significativa de empresas chinesas na colaboração com as universidades. Além de que, esse fato se associa com os assuntos das

patentes que são depositadas em colaboração. Afinal, a China é tida como um dos maiores mercados de consumo de biotecnologia do mundo dado que, tanto os pesquisadores, quanto os formuladores de políticas chineses, reconhecem essa indústria como uma das mais importantes (CHEN; GUAN, 2011).

O escritório brasileiro responsável por receber os registros de patentes, o INPI, também é um dos que mais têm depósitos de patentes em colaboração. São 208 registros de patentes universitárias em parceria com empresas, representando 4,45%. Esse número chama atenção uma vez que há somente uma universidade brasileira no ranking, a USP. Contudo, o INPI nos Indicadores de Propriedade Industrial de 2017, ao analisar os pedidos de patentes de invenção no período de 2007-2016 constatou que “[...] a participação dos não residentes no total de pedidos de patentes de invenção depositados sempre foi maior que 80%, enquanto a participação dos residentes no Brasil, em nenhum momento, nos dez anos em análise, ultrapassou o teto de 19%” (INPI, 2017, p. 16).

Observou-se que os EUA não está entre os países dispostos na Tabela 2. Esse dado pode ser justificado conforme o relatório divulgado pelo INPI (2017), que aponta que os EUA é o país que mais efetuou pedidos de patente de invenção no escritório brasileiro em 2016, com uma participação de 39,9%. Esse episódio se repete em outros anos e explica o fato curioso do Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos (USPTO – *United States Patent and Trademark Office*) não estar entre os que mais contêm patentes depositadas em colaboração, conforme mostra a Tabela 2, embora 13 universidades estadunidenses estejam entre as maiores colaboradoras com empresas em publicações e muitas das empresas que efetuam a colaboração em patentes também são dos EUA, de acordo com a Tabela 1. Salienta-se que esse panorama seria diferente se os dados fossem coletados em outra base, que não a PATENTSCOPE.

Por outro lado, a Itália se destaca com uma única patente registrada, a qual corresponde a uma invenção realizada em colaboração entre a Universidade Tsinghua e a empresa Nuchtech Co. Ltd. Trata-se de uma patente sobre método e dispositivo para uma inspeção de segurança de artigos líquidos com radiação, solicitada em 2006.

#### 4.4 EVOLUÇÃO TEMPORAL DO DEPÓSITO DAS PATENTES EM COLABORAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS

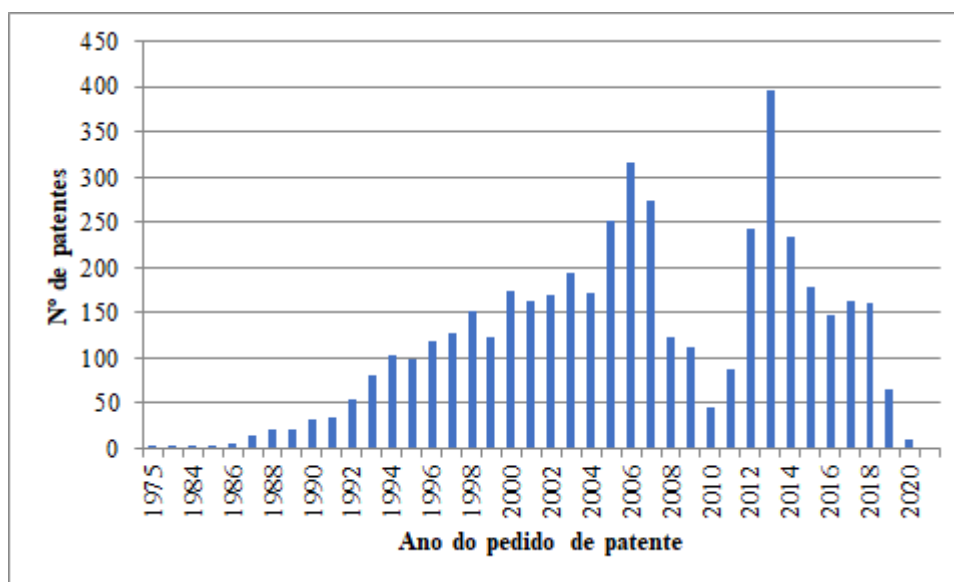
O conteúdo dos documentos de patentes pode apresentar diversas datas, como a data de sua criação, de registro nos escritórios, de publicação e/ou de concessão. Para verificar a

evolução temporal do depósito de patentes em colaboração entre universidades e empresas, optou-se pela data do pedido de patente, indicada pelo campo “*Application date*”, da PATENTSCOPE. Tal data se refere ao dia em que o pedido de proteção das patentes foi efetuado junto aos escritórios.

O Manual de Estatísticas de Patentes da OECD (2009) recomenda que em análises estatísticas de patentes sejam usadas as datas de prioridade, por se aproximarem da data de criação do invento. Entretanto, não são todas as patentes indexadas na PATENTSCOPE que possuem essa data disponibilizada, por isso escolheu-se a data do pedido de patente para este estudo.

O Gráfico 1 mostra como se deu o depósito de patentes em colaboração no decorrer dos anos.

**Gráfico 1** – Evolução temporal dos pedidos de patentes em colaboração na PATENTSCOPE



Fonte: Dados da pesquisa.

Em 1975 iniciaram-se os pedidos de patentes em colaboração pelas universidades e empresas. Tanto em 1975, quanto em 1983, 1984 e 1985, foi efetuado apenas um registro de pedido de patente em colaboração. Já em 1987 começou a haver um crescimento anual nos pedidos. Isso se deve a criação da Lei Bayh-Dole nos EUA em 1980, pois, conforme Gusmão (2002, p. 339), a possibilidade de “[...] depositar solicitações de patentes e conceder licenças de exploração a terceiros [...] suscitou um forte aumento no número de parcerias e colaborações.” Por conseguinte, as universidades e institutos de pesquisas mais que dobraram os esforços em patenteamento em 1990 nos EUA (GUSMÃO, 2002).



Com a lei, houve a criação dos TTOs que foram fundamentais nesse crescimento, pois eles passaram a apoiar o processo de patenteamento nas universidades, o que contribuiu de certo modo com a colaboração nas inovações. De acordo com Frye e Ryan (2017), a criação desses TTOs ocorreu em mais de 200 instituições acadêmicas estadunidenses. Contudo, em 2003 a produção de inovações tecnológicas começou a diminuir nos EUA (LUAN; ZHOU; LIU, 2010).

Em contrapartida, na China, a partir dos anos 2000, os pedidos de patentes relacionados às universidades cresceram de forma significativa. A China seguiu o exemplo do que aconteceu nos EUA e criou a “Lei Bayh-Dole chinesa” em 2002 (LUAN; ZHOU; LIU, 2010), sendo que também passou a adotar medidas e iniciativas que valorizam o desenvolvimento da ciência e tecnologia no país e que incentivam a parceria das universidades com indústrias (GAO; GUO; GUAN, 2014). Hong e Su (2013) acrescentam ainda, que após as reformas econômicas e ascensão à Organização Mundial do Comércio (OMC) em 2001, os chineses passaram a se envolver cada vez mais na competição internacional.

Nesse contexto, sabendo que as universidades dos EUA e que o escritório chinês apresentam destaque perante o depósito de patentes em colaboração, é possível observar no Gráfico 1 o primeiro pico de pedidos de patentes em 2006, com 317 registros. E em seguida há uma queda de pedidos de patentes em colaboração, chegando a 46 em 2010.

A queda nos pedidos de patentes em colaboração pode estar relacionada com a crise financeira de 2008. A crise teve início em 2007 e foi revelada em 2008, ano em que o tradicional banco norte-americano Lehman Brothers declarou falência, havendo uma queda enorme das bolsas mundiais. A partir disso, diversas instituições financeiras e empresas espalhadas pelo mundo tiveram prejuízos consideráveis. Segundo Bresser-Pereira (2009, p. 133), “[...] a causa direta da crise foi a concessão de empréstimos hipotecários de forma irresponsável, para credores que não tinham capacidade de pagar ou que não a teriam a partir do momento em que a taxa de juros começasse a subir como de fato aconteceu.”

Já em 2012, os pedidos de patentes em colaboração tiveram um ligeiro aumento, alcançando o pico máximo em 2013 com 397 pedidos registrados. Isso pode estar atrelado à ascensão das universidades asiáticas no período. A Universidade Tsinghua é uma das universidades que se destacou no depósito de patentes em 2013 em parceria com a empresa Nuchtech Co. Ltd. Em 2012, no *QS World University Rankings* das melhores instituições dos países do BRICS, a Universidade Tsinghua ficou em primeiro lugar. Isso pode ter se

manifestado em maiores produções tecnológicas em colaboração através da visibilidade conferida pela ótima colocação da universidade nesse ranking.

Depois de 2013 os pedidos de patentes em colaboração declinaram novamente, mas mantiveram uma estabilidade sem oscilações significativas e provavelmente ainda pelo reflexo da crise de 2008. O economista Adam Tooze, em 2018, afirmou que o mundo ainda não se recuperou da crise. Os EUA conseguiu retomar o mercado de trabalho, mas a aparente melhora do país não se estende a toda população. Na Europa a crise continuou provocando desafios econômicos e os países emergentes, por sua vez, ainda sofrem com os efeitos colaterais causados pela crise (BRANT, 2018).

Em relação ao último ano, pressupõe-se que os pedidos de patentes realizados em 2020 foram baixos em decorrência da pandemia de COVID-19, sendo registrados 10 pedidos. Levy (2020, p. 1) aponta que:

Além do aspecto humano, relacionado à perda de vidas e às consequências pessoais do isolamento social, o desempenho das economias dos países avançados no segundo trimestre é eloquente quanto ao impacto da Covid-19. O produto interno bruto (PIB) americano do segundo trimestre caiu 9,1% (-31,9% anualizados) em relação ao trimestre anterior. Na Área do Euro (AE), a queda foi bem maior, de 12,1%, e no Japão, de 7,8%.

Ao mesmo tempo em que os impactos causados pela pandemia de COVID-19 sejam negativos para o mundo todo, acredita-se que os conhecimentos gerados pelas universidades em colaboração com as empresas serão essenciais para que novas invenções sejam transformadas em tecnologias capazes de contribuir para toda a sociedade, superando assim todos os obstáculos e desafios impostos por essa crise.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi analisada a produção tecnológica desenvolvida pela colaboração entre universidades e empresas. Através de uma abordagem patentométrica, o estudo permitiu investigar como ocorre a colaboração das universidades, selecionadas a partir do CWTS Leiden Ranking, com empresas no depósito de patentes que estão indexadas na PATENTSCOPE. Portanto, foi possível identificar as características dessas universidades, as classificações dos assuntos das patentes, os escritórios (países) que mais apresentam depósitos em colaboração e a evolução temporal desses depósitos de patentes desde 1975 até 2020.

Compreende-se que as patentes são fontes de informação importantes que vêm ganhando cada vez mais relevância no mundo todo. E as universidades são fundamentais nesse sentido, afinal elas são constituídas do ambiente favorável para que novas tecnologias sejam criadas e aplicadas no dia a dia da população (SCARTASSINI; MOURA, 2014). As patentes possibilitam a inovação, favorecem a economia do mesmo jeito que propiciam o desenvolvimento social. Quando as invenções são criadas, elas precisam ser protegidas e assim garantir os direitos dos inventores.

A partir da análise das redes de colaboração, concluiu-se que as universidades se caracterizam como inovadoras já que incentivam e promovem a inovação, objetivando contribuir com a sociedade e impactarem na vida de todos. A Universidade de Michigan e a Universidade Stanford ilustram bem esse fato. Foi possível notar a importância dos departamentos de transferência de tecnologia, os quais são essenciais no processo de patenteamento e facilitam a colaboração das universidades com as empresas.

As universidades colaboram com empresas multinacionais e que são consolidadas no mercado, sendo que muitas delas possuem anos de fundação, como a Roche, Merck e Hitachi. E por preferirem colaborar com empresas mais próximas geograficamente, acabam estabelecendo parceria com aquelas que estão localizadas em grandes centros econômicos, já que as próprias universidades se encontram situadas nesses locais. Na China, a possibilidade de existir parceria entre universidades e empresas próximas geograficamente é maior, o que facilita o desempenho da colaboração (HONG; SU, 2013).

Constatou-se que as empresas da área química, farmacêutica e biotecnológica destacam-se em colaborações, podendo citar a BASF SE, GlaxoSmithKline, Biogen Idec, FASgen, AVANT Immunotherapeutics e Novartis. Ademais, as universidades não costumam colaborar sempre com a mesma empresa, ampliando a quantidade de empresas com as quais estabelecem parcerias. Entretanto, em alguns casos, existe a colaboração mais de uma vez

com a mesma empresa, como é o caso da Universidade de Tóquio, da Universidade de Sydney e da Universidade Tsinghua.

Com relação às classificações dos assuntos das patentes, dos 338 diferentes códigos usados para classificar os assuntos, constatou-se a proeminência das subclasses A61K e C12N, representando uma ocorrência de 22,76% e 12,72% respectivamente. Elas estão relacionadas à biotecnologia, higiene, medicina e à indústria farmacêutica. Além disso, os códigos pertencentes à Seção C, de Química e Metalurgia, também se destacam como os mais utilizados, indicando que essa área favorece a invenção constante de tecnologias e que as principais colaborações das universidades ocorrem com as indústrias farmacêuticas e de biotecnologia.

Com base nos dados, descobriu-se que o EPO, com 72,34% dos pedidos de patentes, é o escritório mais procurado para registrar pedidos em colaboração, possivelmente por conceder proteção em até 44 países com apenas um pedido. O escritório chinês também é preferência (16,57%), visto que o governo da China tem incentivado a colaboração entre universidades e indústrias nos últimos anos. O escritório brasileiro representou 4,45% dos registros de patentes, demonstrando que é muito procurado para os depósitos de outros países, pois segundo informa o relatório do INPI (2017), a maior parte dos pedidos de proteção no Brasil são solicitados por instituições estrangeiras.

Levando em consideração a predominância das universidades estadunidenses selecionadas para o estudo, chama a atenção que o escritório dos EUA, o USPTO, não está entre os escritórios que mais registram pedidos de patentes em colaboração, pois o código “US” que se refere ao país, não apareceu nos dados coletados para análise. Desse modo, sugere-se um novo estudo para investigar tal fato, com buscas em outras bases de dados que não a PATENTSCOPE, pois esse panorama seria diferente se os dados fossem coletados em outra base.

A USP foi a única universidade brasileira selecionada para as análises com base no CWTS Leiden Ranking de 2020. Ela se diferencia das demais, uma vez que, segundo o pesquisador e diretor científico Carlos Brito da FAPESP, apresenta um intenso relacionamento com empresas se igualando à universidades americanas como o Instituto de Tecnologia de Massachusetts e a Universidade da Califórnia (BIGARELLI, 2018). Seria interessante que novos estudos fossem realizados para entender as particularidades da USP em relação às outras universidades.

Quanto à evolução temporal dos depósitos, percebeu-se que a primeira patente em colaboração foi registrada em 1975. A partir de 1987 os pedidos de patentes seguiram uma

crescente em decorrência da Lei Bayh-Dole criada nos EUA em 1980, a qual permitiu que o depósito de patentes fosse realizado em nome da universidade e não mais em nome do pesquisador ou inventor. Os efeitos desta lei serviram de modelo a outros países como a China, por exemplo, cuja quantidade de invenções não parou de crescer.

Dessa forma, em 2006, com 317 registros aconteceu o primeiro pico de pedidos de patentes. Porém, em consequência da crise financeira de 2008, houve queda nos depósitos, chegando a 46 registros em 2010. Já em 2013, os pedidos de patentes tiveram um aumento significativo, alcançando o pico máximo com 397 registros efetuados nos escritórios devido ao crescimento das produções tecnológicas das universidades asiáticas, como foi o caso da Universidade Tsinghua, que foi a melhor colocada no *QS World University Rankings* das melhores instituições dos países do BRICS, proporcionando mais colaborações e visibilidade a esta universidade. Nos anos seguintes, manteve-se uma estabilidade nos depósitos de patentes, ainda sob os reflexos da crise de 2008. E em 2020 foram registrados somente 10 pedidos de patentes. Essa nova queda se deu provavelmente em decorrência da pandemia de COVID-19.

Por fim, sugere-se que em estudos futuros sejam relacionados os assuntos das patentes depositadas em colaboração com as universidades requerentes dessas patentes para entender em que área cada universidade vem inovando mais com as empresas. Seria interessante também, pesquisar separadamente as colaborações das universidades chinesas, de forma mais aprofundada, visto que elas são incentivadas a colaborar com empresas e que com isso estabelecem muitas parcerias.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, Jorge Manuel da Silva. **Fatores e modelos organizacionais para a gestão de programas de inovação na relação universidade-indústria**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Guimarães, 2018.
- ALVES, Thiago Monteiro. **Panorama das patentes de videogames: um estudo dos maiores depositantes de patentes indexadas na Derwent Innovations Index**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biblioteconomia) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- AMADEI, José Roberto Plácido; TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas (1995-2006). **Ciência da Informação**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 9-18, maio/ago. 2009.
- ARAÚJO, Elza Fernandes *et al.* Propriedade Intelectual: proteção e gestão estratégica do conhecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, supl. esp., p. 1-10, 2010.
- AXEL-BERG, Justin. Indicadores para efeito de comparação internacional no ensino superior brasileiro. *In*: MARCOVITCH, Jacques (org.). **Repensar a universidade: desempenho acadêmico e comparações internacionais**. São Paulo: Com-Arte; FAPESP, 2018. p. 31-44.
- BHATTACHARYA, Sujit. Mapping inventive activity and technological change through patente analysis: a case study of India and China. **Scientometrics**, v. 61, n. 3, p. 361-381, 2004.
- BIGARELLI, Barbara. Relação entre empresa e universidade no Brasil é tão intensa quanto nos EUA, mostra estudo. Entrevistado: Carlos Brito. **Época Negócios**, São Paulo, 09 ago. 2018. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Carreira/noticia/2018/08/relacao-de-empresa-universidade-no-brasil-e-tao-competitiva-quanto-nos-eua-mostra-estudo.html>. Acesso em: 30 abr. 2021.
- BRANT, Danielle. Mundo ainda não se recuperou de 2008, afirma economista. Entrevistado: Adam Tooze. **Folha de S.Paulo**, São Paulo, 15 dez. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/12/mundo-ainda-nao-se-recuperou-de-2008-afirma-economista.shtml>. Acesso em: 30 abr. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF, 2 dez. 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm). Acesso em: 28 out. 2020.
- BRASIL. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF, 14 maio 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm). Acesso em: 27 out. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **e-MEC: o que é**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2021. Disponível em:

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos *et al.* A crise financeira de 2008. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 133-149, jan./mar. 2009.

CATIVELLI, Adriana Stefani; LUCAS, Elaine Rosângela de Oliveira. Patentes universitárias brasileiras: perfil dos inventores e produção por área do conhecimento. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 21, n. 47, p. 67-81, 2016.

CATIVELLI, Adriana Stefani; VIANNA, William Barbosa; PINTO, Adilson Luiz. Áreas do conhecimento em que as universidades do Sul do Brasil possuem patentes concedidas. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 111-132, 2019.

CHEN, Zifeng; GUAN, Jiancheng. Mapping of biotechnology patents of China from 1995-2008. **Scientometrics**, v. 88, p. 73-89, 2011.

CONSONI, Letícia Angheben El Ammar. **Produção tecnológica em biodiesel**: análise das características dos depósitos de patentes indexadas na Derwent Innovations Index entre 1983 e 2015. 2017. 191 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

CRUZ, Carlos Henrique de Brito. A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 5, n. 8, p. 5-30, 2000.

CWTS Leiden Ranking 2020. Disponível em:  
<https://www.leidenranking.com/ranking/2020/list>. Acesso em: 21 maio 2021.

CZARNITZKI, Dirk; GLÄNZEL, Wolfgang; HUSSINGER, Katrin. Heterogeneity of patenting activity and its implications for scientific research. **Research Policy**, v. 38, n. 1, p. 26-34, 2009.

DESIDÉRIO, Paulo Henrique Martins; ZILBER, Moisés Ari. A inovação aberta na perspectiva da hélice tríplice: observações da relação universidade-empresa na transferência tecnológica. **Revista GEINTEC**, São Cristóvão, v. 6, n. 2, p. 3209-3225, 2016.

DIAS SOBRINHO, José. Avaliação ética e política em função da educação como direito público ou como mercadoria? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 88, p. 703-725, 2004.

EDMONDSON, Gail *et al.* **Making industry-university partnerships work**: lessons from successful collaborations. Science | Business Innovation Board AISBL, 2012.

EPO. European Patent Office. **The EPO at a glance**. 2020. Disponível em:  
<https://www.epo.org/about-us/at-a-glance.html>. Acesso em: 27 abr. 2021.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 23-48, maio/ago. 2017.

FAVA-DE-MORAES, Flavio. Universidade, inovação e impacto socioeconômico. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 8-11, 2000.

FRANÇA, Ricardo Orlandi. Patente como fonte de informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 235-264, jul./dez. 1997.

FRYE, Brian L.; RYAN, Christopher J. An empirical study of university patent activity. **The NYU Journal of Intellectual Property and Entertainment Law**, New York, v. 7, n. 1, p. 51-84, 2017.

GAO, Xia; GUO, Xi; GUAN, Jiancheng. An analysis of the patenting activities and collaboration among industry-university-research institutes in the Chinese ICT sector. **Scientometrics**, v. 98, p. 247-263, 2014.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUSMÃO, Regina. Práticas e políticas internacionais de colaboração ciência-indústria. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 327-360, jul./dez. 2002.

HONG, Wei; SU, Yu-Sung. The effect of institutional proximity in non-local university–industry collaborations: an analysis based on Chinese patent data. **Research Policy**, v. 42, n. 2, p. 454-464, 2013.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Classificação de patentes**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/classificacao-de-patentes>. Acesso em: 29 out. 2020.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Indicadores de propriedade industrial 2017: o uso do sistema de propriedade industrial no Brasil**. Rio de Janeiro: INPI, 2017. Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/pagina-inicial/indicadores-de-propriedade-industrial-2017\\_versao\\_portal.pdf](https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/pagina-inicial/indicadores-de-propriedade-industrial-2017_versao_portal.pdf). Acesso em: 27 abr. 2021.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Manual para o depositante de patentes**. Rio de Janeiro: Diretoria de Patentes, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf>. Acesso em: 26 out. 2020.

JENSEN, Richard A.; THURSBY, Jerry G.; THURSBY, Marie C. Disclosure and licensing of University inventions: ‘The best we can do with the s\*\*t we get to work with’. **International Journal of Industrial Organization**, v. 21, n. 9, p. 1271-1300, 2003.

JUNGMANN, Diana de Mello; BONETTI, Esther Aquemi. **Inovação e propriedade intelectual: guia para o docente**. Brasília: SENAI, 2010.

KOROTKA, Milana A. Proximity factors influencing academics’ decisions to cooperate with industrial organizations. **Regional Studies, Regional Science**, v. 2, n. 1, p. 415-423, 2015.



- LEVY, Paulo Mansur. Economia mundial. **Carta de conjuntura**, n. 48, p. 1-11, 3. trim. 2020. Seção V. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/200901\\_cc48\\_economia\\_mundial\\_final\\_iii.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/200901_cc48_economia_mundial_final_iii.pdf). Acesso em: 28 abr. 2021.
- LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWITZ, Henry. Emergence of a triple helix of university-industry-government relations. **Science and Public Policy**, v. 23, n. 5, p. 279-286, 1996.
- LIMA, Paulo Gomes. **Política científica e tecnológica**: países desenvolvidos, América Latina e Brasil. Dourados: Editora da UFGD, 2009.
- LISSONI, Francesco. Academic patenting in Europe: an overview of recent research and new perspectives. **World Patent Information**, v. 34, n. 3, p. 197-205, 2012.
- LOBOSCO, Antonio; MORAES, Marcela Barbosa; MACCARI, Emerson Antonio. Inovação: uma análise do papel da Agência USP de Inovação na geração de propriedade intelectual e nos depósitos de patentes da Universidade de São Paulo. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, v. 4, n. 3, p. 406-424, set./dez. 2011.
- LUAN, Chunjuan; ZHOU, Chunyan; LIU, Aiyun. Patent strategy in Chinese universities: a comparative perspective. **Scientometrics**, v. 84, p. 53-63, 2010.
- MACEDO, Maria Fernanda Gonçalves; BARBOSA, A. L. Figueira. **Patentes, pesquisa e desenvolvimento**: um manual de propriedade intelectual. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. 164 p.
- MACHADO JUNIOR, Celso *et al.* As leis da bibliometria em diferentes bases de dados científicos. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, v. 18, n. 44, p. 111-123, abr. 2016.
- MAGNUS, Ana Paula Medeiros. **Produção tecnológica e científica**: panorama das patentes e artigos dos pesquisadores dos programas de pós-graduação do Instituto de Química da UFRGS. 2018. 152 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- MORAIS, Sara Peres; GARCIA, Joana Coeli Ribeiro. O estado da arte da patentometria em periódicos internacionais da Ciência da Informação. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 4., 2014, Recife. **Anais [...]**. Recife: UFPE, 2014.
- MORANDIN, Janaina Lais Pacheco Lara; SILVA, Natália Rodrigues da; VANZ, Samile Andréa de Souza. O desempenho das universidades brasileiras no U-Multirank e Ranking Universitário Folha. **Ciência da Informação em Revista**, Maceió, v. 7, n. 2, p. 116-136, maio/ago. 2020.
- MOURA, Ana Maria Mielniczuk de *et al.* Panorama das patentes depositadas no Brasil: uma análise a partir dos maiores depositantes de patentes na base Derwent Innovations Index. **Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends**, Marília, v. 13, n. 2, p. 59-68, 2019.

MOURA, Ana Maria Mielniczuk de. **A interação entre artigos e patentes: um estudo cientométrico da comunicação científica e tecnológica em Biotecnologia**. 2009. 269 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MOURA, Ana Maria Mielniczuk de; CAREGNATO, Sonia Elisa. Co-autoria em artigos e patentes: um estudo da interação entre a produção científica e tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 153-167, abr./jun. 2011.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado; PERUCCHI, Valmira. Universidades e a produção de patentes: tópicos de interesse para o estudioso da informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 15–36, 2014.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Patent statistics manual**. 2009. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-patent-statistics-manual\\_9789264056442-en;jsessionid=YYuo07j1PW5mugdVAAWNWE\\_S.ip-10-240-5-41](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-patent-statistics-manual_9789264056442-en;jsessionid=YYuo07j1PW5mugdVAAWNWE_S.ip-10-240-5-41). Acesso em: 21 abr. 2021.

PAVANELLI, Maria Aparecida; OLIVEIRA, Ely Francina Tannuri de. Conhecimento tecnológico e inovação no Brasil: um estudo patentométrico na Universidade Estadual Paulista. **Ibersid**, v. 6, p. 119-125, 2012.

PORTELLA, Ana Carolina Lamego Balbino. A função social e a propriedade industrial. **Revista de Direito da ADVOCEF**, Londrina, v. 1, n. 3, p. 163-198, 2006/2007.

PÓVOA, Luciano Martins Costa. Depósitos de patentes de universidades brasileiras (1979-2004). In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 12., 2006, Diamantina. **Anais [...]**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2006.

SAMPAT, Bhaven N.; MOWERY, David C.; ZIEDONIS, Arvids A. Changes in university patent quality after the Bayh–Dole act: a re-examination. **International Journal of Industrial Organization**, v. 21, n. 9, p. 1371-1390, 2003.

SANTOS, Fernanda Bochi dos *et al.* Inovação tecnológica da UFRGS: uma análise da colaboração identificada nas patentes indexadas na base Orbit. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 6., 2018, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2018.

SANTOS, Fernanda Bochi dos. **Produção tecnológica em células-tronco: características e análise de citação das patentes indexadas na base de dados Derwent Innovations Index**. 2018. 109 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018b.

SCARTASSINI, Verônica Barboza. **Patentes brasileiras e patentes concedidas no Brasil na área da Química Orgânica indexadas na Base Derwent Innovation Index (DII) no período de 2004 a 2015**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biblioteconomia) – Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SCARTASSINI, Verônica Barboza; MOURA, Ana Maria Mielniczuk de. A produção tecnológica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul no período de 1990 a 2013. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 18-33, 2014.

SERZEDELLO, Natan Tiago Batista; TOMAÉL, Maria Inês. Produção tecnológica da Universidade Estadual de Londrina (UEL): mapeamento da área de Ciências Agrárias pela Plataforma Lattes. **Atoz: novas práticas em informação e conhecimento**. Curitiba, v. 1, n. 1, p. 23-37, jan./jun. 2011.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121 p.

SILVA, Rogério Bezerra da; DAGNINO, Renato. Universidades públicas brasileiras produzem mais patentes que empresas: isso deve ser comemorado? **Economia & Tecnologia**, Curitiba, v. 17, p. 115-118, 2009.

USP. Universidade de São Paulo. **A Universidade de São Paulo**. 2021. Disponível em: <https://www5.usp.br/institucional/a-usp/>. Acesso em: 06 abr. 2021.

VANZ, Samile Andréa de Souza *et al.* O desempenho das universidades brasileiras no Leiden Ranking. *In*: BENETTI, Marcia; BALDISSERA, Rudimar (org.). **Pesquisa e perspectivas de comunicação e informação**. Porto Alegre: Sulina, 2018. p. 276-290.

VANZ, Samile Andréa de Souza; STUMPF, Ida Regina Chittó. Colaboração científica: revisão teórico conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 42-55, 2010.

VARGAS, Marco *et al.* Inovação na indústria química e biotecnológica em saúde: em busca de uma agenda virtuosa. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, p. 37-40, dez. 2012.

VASCONCELOS, Jandira Reis; SANTOS, João Antonio Belmino. Propriedade intelectual na pós-graduação das universidades federais do nordeste: indicadores bibliométricos. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 17, p. 1-23, 2019.

WIPO. **World Intellectual Property Organization**. 2020. Disponível em: <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>.

WIPO. World Intellectual Property Organization. **IPC 2020.01**: statistics. 2020b. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/ITsupport/Version20200101/transformations/stats.html>. Acesso em: 02 nov. 2020.