

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**

Curso de Graduação em Farmácia-Bioquímica

PATENTES COMO INTERFACE ENTRE PESQUISA E INOVAÇÃO FARMACÊUTICA

Maísa de Oliveira Souza

Trabalho de Conclusão do Curso de Farmácia-Bioquímica da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo.

Orientador(a):

Prof.(a). Dr(a) Suzana Caetano da Silva Lannes

SÃO PAULO
2024

SUMÁRIO

	Pág.
Lista de Abreviaturas	1
RESUMO	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
4. RESULTADOS	8
5. DISCUSSÃO	13
5.1. Análise do número de depósitos	14
5.1.1. Comparando número de depósitos	15
5.1.2. Cenários da Propriedade Intelectual Farmacêutica nos países	16
5.2. Tecnologias mais comuns por seus IPC's nas Universidades	17
6. CONCLUSÃO	19
7. REFERÊNCIAS	20

LISTA DE ABREVIATURAS

ESPACENET	Base de dados do escritório Europeu de Patentes
FTO	Freedom to Operate
HC	Harvard College
INPI	Instituto de Propriedade Industrial do Brasil
IPC	Classificação Inte4rnacional de Patentes
LATPAT	Especenet Latin Language Search Base
MIT	Massachusetts Institute of Technology
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
SU	Stanford University
UC	The Regents of University of California
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UNICAMP	Universidade de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
UTS	The University of Texas System

RESUMO

SOUZA, M. O. PATENTES COMO INTERFACE ENTRE PESQUISA E INOVAÇÃO FARMACÊUTICA. 2024. Trabalho de conclusão de Curso de Farmácia-Bioquímica – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

Palavras-chave: Universidade, Patente, inovação, farmacêutica(o).

Inovação tecnológica é alcançada a partir de etapas planejadas por especialistas, visando desenvolver novos produtos ou processos tecnológicos voltados à inovação. As universidades de todo o mundo têm papel fundamental no desenvolvimento da inovação tecnológica de seus países. O Brasil destaca-se como país empenhado em inovar visto que suas Universidades são parte do grupo de grandes depositantes de patentes. Estas, por sua vez, têm função de garantir segurança jurídica para proteção de propriedade intelectual e do retorno de seus investimentos em pesquisa. Desta maneira, a inovação aberta entre Universidades e Empresas, em particular no setor farmacêutico, permite que sejam estabelecidas parcerias de sucesso. O resultado dessas colaborações são tecnologias comercializáveis que podem ser patenteadas, garantindo exploração exclusiva e promovendo benefícios sociais, bem como financeiros, às partes envolvidas. Analisando o portfólio de patentes da área farmacêutica em diferentes universidades do Brasil e Estados Unidos, é possível discutir como as patentes impactam as próprias Universidades e o mercado farmacêutico. O levantamento para patentes farmacêuticas foi realizado pela identificação de sua Classificação Internacional de Patentes (IPC). Conforme esperado, foi observado que as Universidades Norte Americanas realizaram mais depósitos durante o período estudado tanto em número total de depósitos quanto aqueles relacionados à área farmacêutica. Entretanto, observou-se que as proporções entre os dois grupos de Universidades sobre pedidos de patentes da área farmacêutica e das demais áreas é muito parecido, em que a maioria das universidades produz menos pedidos de patentes na área farmacêutica. Logo, analisando o cenário e desafios relacionados à inovação farmacêutica, é provável que em ambos os países os esforços para se inovar nesta direção são correspondentes, visto as complexidades atreladas as pesquisas nesta área, seus riscos financeiros e sob a saúde humana de modo geral. Identificou-se a relação complexa entre o número de patentes depositadas por universidades do Brasil e dos Estados Unidos e seu potencial de inovação. As áreas prioritárias de proteção intelectual podem ser rastreadas pelos IPCs das patentes. No entanto, o número de patentes, embora indique esforços voltados para a inovação, não reflete com precisão a capacidade inovadora no campo de tecnologia farmacêutica, menos explorada na maioria das universidades analisadas.

ABSTRACT

Technological innovation is achieved through planned steps by specialists, aiming to develop new products or technological processes focused on innovation. Worldwide, Universities play a fundamental role in developing technological innovation in their countries. Brazil stands out as a country committed to innovation, as its universities are among the major patent filers. These patents serve to provide legal security for the protection of intellectual property and to ensure returns on research investments. In this way, open innovation between universities and companies, particularly in the pharmaceutical sector, enables the establishment of successful partnerships. The result of these collaborations is marketable technologies that can be patented, ensuring exclusive exploitation and promoting both social and financial benefits for the parties involved. By analyzing the pharmaceutical patent portfolios of different universities in Brazil and the United States, it is possible to discuss how patents impact universities themselves and the pharmaceutical market. The survey of pharmaceutical patents was conducted by identifying their International Patent Classification (IPC). As expected, it was observed that North American universities filed more patents during the studied period, both in total filings and those related to the pharmaceutical sector. However, the proportions between the two groups of universities regarding pharmaceutical patent applications and those from other fields are quite similar, with most universities producing fewer patent applications in the pharmaceutical field. Therefore, analyzing the scenario and challenges related to pharmaceutical innovation, it is likely that efforts to innovate in this direction are comparable in both countries, given the complexities tied to research in this area, its financial risks, and its impact on human health in general. A complex relationship was identified between the number of patents filed by universities in Brazil and the United States and their potential for innovation. The priority areas for intellectual property protection can be tracked by the patents' IPCs. However, while the number of patents indicates innovation efforts, it does not accurately reflect innovative capacity in the field of pharmaceutical technology, which is less explored by most of the universities analyzed.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de inovação tecnológica compreende os resultados de etapas estrategicamente pensadas para que, ao seu fim, sejam obtidos novos produtos e/ou processos tecnológicos (Varchaver, 2006). Estas etapas de desenvolvimento de produto/processo partem de hipóteses a serem testadas pensadas por especialistas no campo técnico em questão e são, posteriormente, planejadas de modo individual para que cada tecnologia, seja desenvolvida seguindo parâmetros técnicos já conhecidos e validados combinados aqueles que serão testados de maneira inédita (Aires, 2019).

Outrossim, de forma complementar à inovação tecnológica, temos a inovação empresarial. Esta, por sua vez, trata de estudar e prever o potencial comercial e custo-benefício de uma nova tecnologia (Ellis 2010; Varchaver, 2006). A inovação Empresarial está diretamente relacionada à inovação aberta, que por sua vez compreende o trabalho conjunto entre Empresas e instituições públicas (Plonski, 2017).

Nesta conjuntura, encontramos um ator fundamental para o desenvolvimento tecnológico e inovação: as Universidades. A fundamental e importante relação entre as pesquisas realizadas nas Universidades e a capacidade de inovação de um dado país é amplamente reconhecida tanto no contexto nacional quanto internacional (Hudson, 2013; Hvide, 2018). No Brasil, em especial, o potencial inovador que as Universidades públicas desempenham é estatisticamente reconhecido através de rankings e números atrelados a indicadores da realização de uma rotina/cultura de pesquisa direcionada a inovar (Carll, 2015). Podemos citar, como exemplo mais claro deste direcionamento, o alto número de patentes depositadas pelas universidades (Ranking INPI, 2023; SilvA, 2018).

A propriedade intelectual, em especial as patentes, quando concedidas garantem maior segurança jurídica sobre o retorno dos investimentos empregados durante a pesquisa (Belderbos, 2016). Garantindo, desta maneira, que os pesquisadores, instituições e/ou Empresas envolvidos com a pesquisa, tenham segurança aos reivindicar seus direitos de exploração exclusiva ou licenciada de sua patente nas mais diversas áreas técnicas, principalmente engenharia, biotecnologia e farmacêutica (Ahlert, 2019; Malavota, 2011).

Por conseguinte, a inovação pode ser realizada de forma aberta, quando

envolve parceria entre duas instituições, geralmente é uma parceria público privada (Carli, 2015). Tal parceria é firmada entre Empresa e Universidade, nesta segunda mais especificamente pelo seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) (Pires 2015).

Inovação aberta é uma estratégia bastante recorrente quando se fala em tecnologias relacionadas à área farmacêutica (Dias, 2014), tendo em vista que novos processos e produtos, que exijam alto grau de expertise/know-how da equipe que a desenvolve, podem, muitas vezes, ser executados com melhor custo-benefício e menor risco quando realizados dentro da Universidade (Fong, 2015).

Os NITs de cada Universidade possuem suas próprias estratégias e processos internos para avaliar e estabelecer as condições para as parcerias a serem realizadas, como os investimentos, direitos e deveres das partes e quais serão as questões técnicas a serem seguidas pelas partes (Dias, 2014). Devemos ressaltar que toda pesquisa que tenha objetivo algum impacto na saúde ou bem-estar humano implica em investimento a longo prazo das partes envolvidas (Vries, 2018).

Além disso, firmada a parceria e assegurados seus resultados inovadores, é possível submeter a tecnologia ao sistema de Exame de patentes, realizado pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), em que, após passar por este processo, poderá ter sua exploração exclusiva garantida por meios legais (Lei de Propriedade Intelectual Nº 9.279, de 14 maio de 1996- LPI).

Tendo em vista a grande dependência do Brasil quanto a importação de matérias primas fundamentais para o mercado farmacêutico, mesmo tendo alta demanda, fica evidente a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias com proteção intelectual local e internacional, sendo a Universidade pública o principal ator para potencial mudança neste cenário (Orestes, 2019).

Portanto, a proteção da propriedade intelectual patentária torna possível observar o impacto deste trabalho conjunto dentro do mercado farmacêutico, na promoção da saúde e bem-estar da população, bem como o retorno financeiro que incentiva a pesquisa dentro da Universidade (Dahlborg, 2016).

2. OBJETIVOS

Realizar análise detalhada das informações sobre o portfólio de patentes da área farmacêutica em diferentes universidades, principalmente de universidades Brasileiras e Norte Americanas, discutir como estas patentes impactam as próprias

Universidades e o mercado.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Estratégias de pesquisa

Foram realizadas buscas de informações sobre o número de pedidos de patente englobando as diversas áreas farmacêuticas de dez Universidades ao total, cinco Brasileiras e cinco Norte Americanas, em setembro de 2024, na base de dados patentários European Patent Office (ESPACENET) - base auxiliar da mesma: LATPAT.

Critérios de inclusão

A escolha das Universidades cujos dados serão discutidos, foi feita a partir da análise dos seguintes rankings: “*TOP 100 U.S. Universities granted U.S. utility patents*” e “*Ranking Depositantes Residentes – INPI*” sobre Universidades dos Estados Unidos e do Brasil (Tabela 1), respectivamente, e reconhecidas por sua cultura de inovação.

Tabela 1: Rankings de Universidades com maior número de depósitos no Brasil e Estados Unidos

Ranking Depositantes Residentes – 2023 INPI	TOP 100 U.S. Universities granted U.S. utility patents 2023
Universidade Federal de Minas Gerais	The regents of the University of California
Universidade de Campinas	Massachusetts Institute of Technology
Universidade de São Paulo	The University of Texas System
Universidade Federal de Campina Grande	Purdue University
Universidade Federal de Sergipe	Stanford University

Universidades selecionadas para realização de busca de tecnologias farmacêuticas depositadas de 2020 a setembro de 2024.

Critérios de exclusão

Foram excluídos todos os pedidos de patente que não são identificados como pertinentes à área farmacêutica pois, estes não são de interesse para o presente trabalho.

Coleta e análise de dados

Em seguida os pedidos de patente/patentes foram identificados pelos códigos IPC (áreas de tecnologia farmacêutica - Tabela 2) e operadores Booleanos (comandos de busca – Tabela 3) identificado número de patentes farmacêuticas depositados e publicadas 2020 e setembro de 2024.

Tabela 2: Códigos IPC relacionados à tecnologia farmacêutica, utilizados nas buscas realizadas

Classificação IPC (abrange: seção, classe e subclasse)	Tecnologia relacionada
A61K	Medicamentos, Fármacos, Cosméticos e Vacinas
A61P	Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais
A61Q	Uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal
A21D	Tratamento, p. ex. conservação, de farinhas ou massas, p. ex. pela adição de materiais; cozimento; produtos de panificação; conservação dos mesmos
A23	Alimentos ou produtos alimentícios; tratamento dos mesmos, não abrangido por outras classes

A primeira Letra indica a seção, os dois números seguintes a sua classe e a terceira letra sua subclasse.

Tabela 3: Operadores Booleanos utilizados para restringir a busca ao período de tempo estudado e IPC's de interesse.

Operadores Booleanos
A61K ou A61P ou A61Q ou A21D ou A23
pd => “2020” (período igual ou superior a 2020)

A base de dados *ESPACENET* (lançada em 1998) e sua base auxiliar, focada em documentos em língua portuguesa (*LATPAT*), foi escolhida por abranger bancos de dados correspondentes a mais de cem países, permitindo ainda o acesso a mais de 120 milhões de documentos depositados/publicados mundialmente. Ambas as bases de dados relevantes ao presente trabalho estão inclusas no

ESPACENET/LATPAT: *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), bem como o *Instituto Nacional de Propriedade Industrial* (INPI) (Abrantes, 202).

Ainda, foram analisados bibliografia e material divulgado contendo ou combinando as seguintes palavras-chave: patente, propriedade intelectual, inovação, farmacêutico(a), pesquisa, desenvolvimento, universidade(s).

Serão expostos os resultados referentes a variação no número de pedidos de patentes dentro do período estipulado para cada Universidade. Discutiremos como estes números ilustram a cultura de inovação na área farmacêutica dentro das Universidades.

4. RESULTADOS

As tabelas 4 a seguir, revela o número total de depósitos realizados entre 2020 e setembro de 2024 de Universidades Brasileiras e Americanas analisadas.

Tabela 4: Número de depósitos realizados desde 2020 por Universidades Brasileiras analisadas

Universidades Residentes no Brasil	Depositantes	Pedidos de patentes depositados no Brasil: Número total de depósitos realizados e depósitos relacionados à tecnologia farmacêutica (IPCs)
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)		Total: 459 Área farmacêutica: 175
Universidade de Campinas (UNICAMP)		Total: 308 Área farmacêutica: 92
Universidade de São Paulo (USP)		Total: 331 Área farmacêutica: 139
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)		Total: 352 Área farmacêutica: 245
Universidade Federal de Sergipe (UFS)		Total: 95 Área farmacêutica: 44

Tabela de depósitos de patentes de universidades nos últimos 5 anos, com destaque para tecnologias farmacêuticas por algumas universidades Brasileiras entre 2020 e setembro de 2024. A segunda coluna mostra, para cada universidade, o número total de patentes depositadas, seguido pelos depósitos relacionados a tecnologias farmacêuticas.

Tabela 5: Número de depósitos realizados desde 2020 por Universidades Norte Americanas analisadas

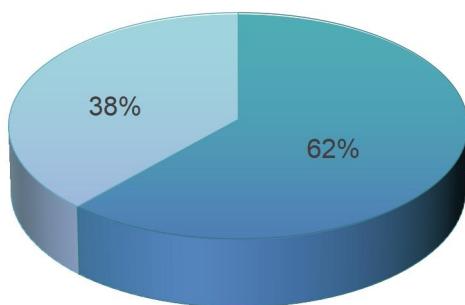
Universidades Residentes nos EUA	Depositantes	Pedidos de patentes depositados no Estados Unidos (IPCs)
The regents of the University of California (UC)		Total: 4.354 Área farmacêutica: 1.664
Massachusetts Institute of Technology (MIT)		Total: 4.462 Área farmacêutica: 1.732
The University of Texas System (UTS)		Total: 2.671 Área farmacêutica: 1.444
Harvard College (HC)		Total: 1.648 Área farmacêutica: 765
Stanford University (SU)		Total: 2.471 Área farmacêutica: 1.108

Tabela de depósitos de patentes de universidades nos últimos 5 anos, com destaque para tecnologias farmacêuticas por algumas universidades Norte Americanas entre 2020 e setembro de 2024. A segunda coluna mostra, para cada universidade, o número total de patentes depositadas, seguido pelos depósitos relacionados a tecnologias farmacêuticas.

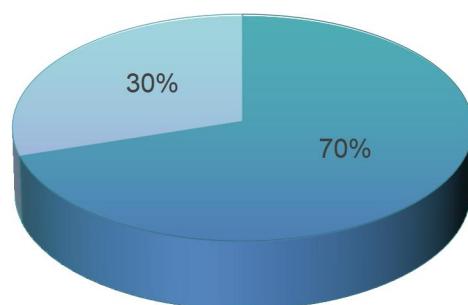
Proporções do número de depósitos no Brasil e Estados Unidos, relativos a tecnologias farmacêuticas de 2020 a setembro de 2024 - Figuras 1 e 2

Universidades Brasileiras:

Proporção (%) depósitos UFMG



Proporção (%) depósitos UNICAMP



■ Não farmacêutica ■ Farmacêutica

■ Não farmacêutica ■ Farmacêutica

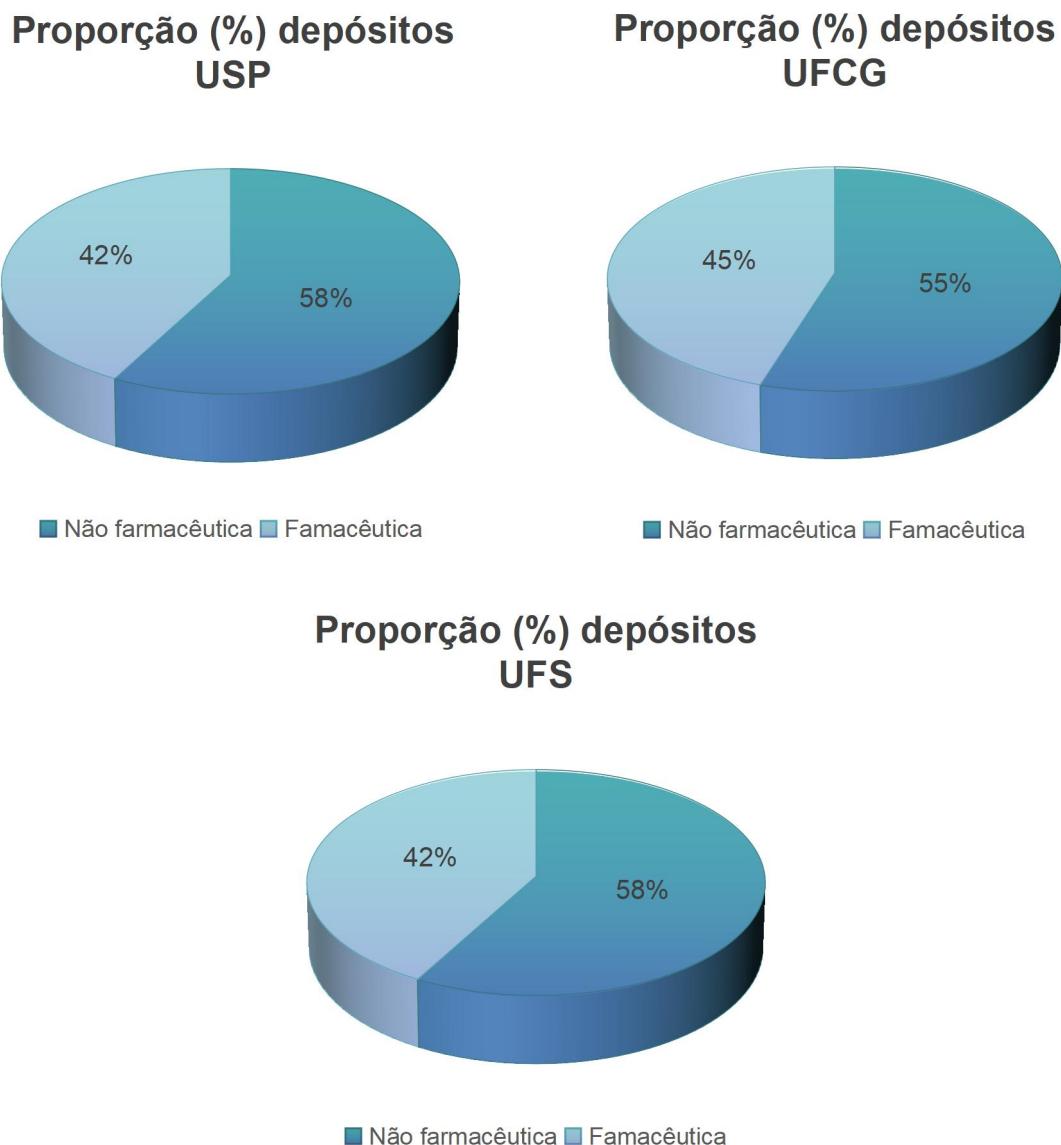
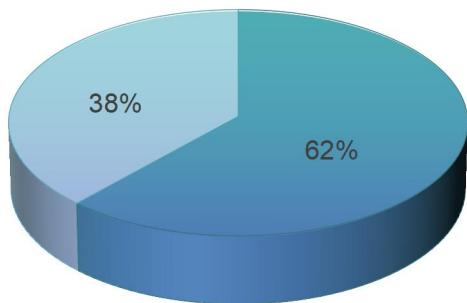


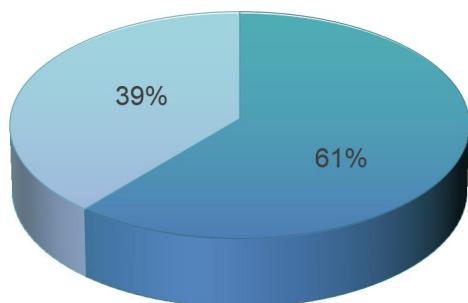
Figura 1: Distribuição, em porcentagem, do número total de depósitos de pedidos de patente versus depósitos referentes a tecnologia Farmacêutica, desde 2020 a 2024, realizados pelas Universidades Brasileiras analisadas.

Universidades Norte Americanas:

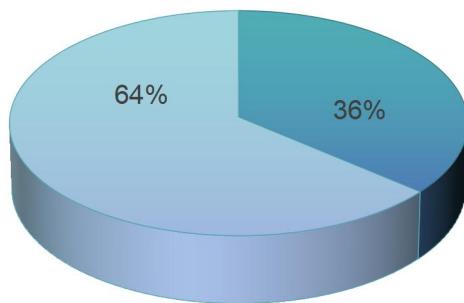
**Proporção (%) depósitos
UC**



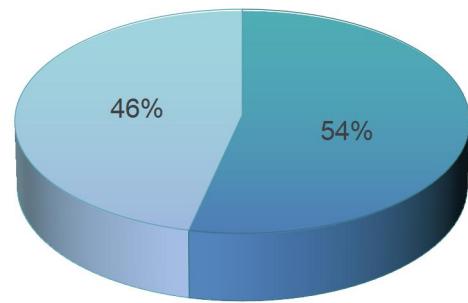
**Proporção (%) depósitos
MIT**



**Proporção (%) depósitos
UTS**



**Proporção (%) depósitos
HC**



■ Não farmacêutica ■ Farmacêutica

■ Não farmacêutica ■ Farmacêutica

Proporção (%) depósitos SU

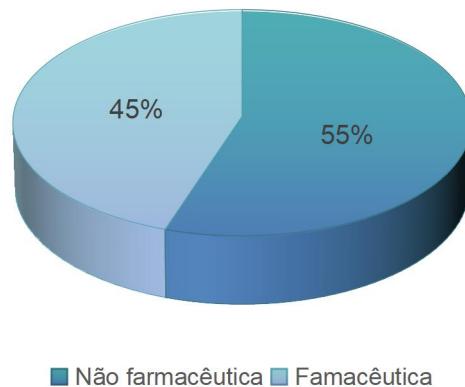


Figura 2: Distribuição, em porcentagem, do número total de depósitos de pedidos de patente *versus* depósitos referentes a tecnologia Farmacêutica, desde 2020 a setembro de 2024, realizados pelas Universidades Norte Americanas analisadas.

Tabela 6: IPC's mais comuns nos pedidos depositados por Universidades Brasileiras.

Universidades Residentes no Brasil	Depositantes	IPC's mais frequentes relacionados à tecnologia farmacêutica, em ordem crescente
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)		A61K31; A61P33; A61K39
Universidade de Campinas (UNICAMP)		A61K31; A61K9; A61K47
Universidade de São Paulo (USP)		A61K31; A61K9; A61K47
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)		A23L19; A23L3; A23L33
Universidade Federal de Sergipe (UFS)		A61K31; A61K47; A61K36

A apresentação dos IPC's é apresentada em ordem crescente: primeiro, segundo e terceiro lugar.

Tabela 7: IPC's mais comuns nos pedidos depositados por Universidades Norte Americanas.

Universidades Residentes nos EUA	Depositantes	IPC's mais frequentes relacionados à tecnologia
----------------------------------	--------------	---

	farmacêutica
The regents of the University of California (UC)	A61K31; A61K35; A61K38
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	A61K31; A61P35; A61K39
The University of Texas System (UTS)	A61K31; A61P35; A61K45
Harvard College (HC)	A61K31; A61K38; A61P35
Stanford University (SU)	A61K31; A61P35; A61K45

A apresentação dos IPC's é apresentada em ordem crescente: primeiro, segundo e terceiro lugar.

5. DISCUSSÃO

O sistema de Propriedade Intelectual do Brasil passou por diversas transformações ao longo das últimas cinco décadas. A principal delas foi a promulgação da Lei de Propriedade Industrial (Lei nº 9.279/1996). Esta, por sua vez, estabelece um marco legal para a propriedade intelectual em território brasileiro, passando o país a assegurar o direito de monopólio temporário (até 20 anos) para patentes de invenção a seu(s) titular(es) (Filho 2006; Soares, 2011).

Patente de invenção é um direito concedido pelo Estado ao seu inventor e/ou titular, permitindo exclusividade sobre a produção, uso, venda ou licenciamento de sua tecnologia pelo período legalmente fixado (LPI, 1996). Esse direito é concedido a partir da análise técnica de cada pedido de patente submetido ao órgão técnico responsável dentro do território, por exemplo, INPI no BRASIL USPTO no Estados Unidos, EPO na Europa, entre outros ([INPI, 2021](#)). As invenções são classificadas como produto ou processo e sua matéria/conteúdo devem ser dotados de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (LPI, 1996; Diretrizes de Exame de Patentes Bloco I, 2012).

A importância da busca de patentes se dá pelos amplos usos que podem ser feitos por meios destas, sendo indispensável desde o planejamento prévio a execução de uma tecnologia de interesse para identificar invenções do estado da técnica que possam prejudicar a concessão da invenção (Alhert, 2019). Portanto, gera economia de recursos e dá aos envolvidos a oportunidade de planejar estrategicamente seus experimentos e despesas. Os tipos de uso para busca mais conhecidos são: Freedom To Operate (FTO), Novidade, Patenteabilidade, monitoramento de concorrência e indicador de Inovação tecnológica (Ferianto, 2017).

5.1 Análise do número de depósitos realizados pelas Universidades no Brasil e nos E.U.A

A análise das informações obtidas a partir das buscas realizadas por meio do banco de dados ESPACENET, permite observar alguns padrões e tendências quanto ao volume e frequência de depósitos de tecnologia do campo farmacêutico por universidades analisadas e sua localização (Cativelli, 2016; INPI – Pesquisadores em PI, 2022). A busca realizada combina os critérios período, classificação da tecnologia (IPC), Universidade e país onde foi realizado o depósito original: Brasil ou E.U.A.

Analizando a Tabela 4, é possível observar que o número total de depósitos realizados pelas Universidades Brasileiras selecionadas no período de 2020 a setembro de 2024, é semelhante entre as Universidades Federais de Minas Gerais e de Campina Grande, e entre as Universidades de São Paulo e Campinas. Em que, o número de depósitos destas é, comparativamente, grande em relação à Universidade de Sergipe. Adicionalmente, a Universidade Federal de Minas Gerais se destaca em número total de depósitos sendo 459 e destes 175 são classificados como tecnologias farmacêuticas. A Universidade Federal de Campina Grande foi a maior depositante de tecnologias da área farmacêutica com 245 depósitos. As Universidades de São Paulo, Campinas e Federal de Minas Gerais realizaram um número aproximado de depósitos na área farmacêutica no mesmo período.

Analizando as proporções apresentadas entre número total de patentes depositadas em comparação às patentes da área farmacêutica, podemos observar na Figura 1, quais Universidades apresentam, proporcionalmente, maior e menor direcionamento para o depósito de pedidos de patente cuja tecnologia está voltada para a área farmacêutica. Nesta conjuntura, é possível observar que a UFCG apresenta maior propensão a realização de depósitos relativos a tecnologias farmacêuticas, sendo estas 45% do número total de patentes depositadas. Adicionalmente, é possível observar que a Unicamp tem menor proporção, visto que os depósitos para tecnologias farmacêuticas representam 30% do total de depósitos.

Analizando a Tabela 5, observa-se que o número de depósitos de patentes nas universidades norte-americanas selecionadas entre 2020 e setembro de 2024 é semelhante entre a Universidade da Califórnia (UC) e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Ambas possuem um número relativamente alto de depósitos em comparação com a Universidade de Harvard (HC). A UC se destaca pelo total de

4.354 depósitos, dos quais 1.664 são de tecnologias farmacêuticas. Já o MIT é a maior depositante na área farmacêutica, com 1.732 depósitos. As universidades UTS, HC e SU apresentaram um número aproximado de depósitos no mesmo período.

Ao analisar as proporções entre o número total de patentes depositadas e aquelas especificamente voltadas para a área farmacêutica, a Figura 2 revela quais universidades demonstram maior ou menor foco no depósito de patentes voltadas a essa área. Nesse contexto, observa-se que a UTS apresenta a maior propensão ao depósito de patentes farmacêuticas, com 64% do total de seus depósitos voltados para essa tecnologia. Por outro lado, a UC exibe a menor proporção, com apenas 38% de seus depósitos relacionados a tecnologias farmacêuticas.

5.1.1. Comparando os dados do número de depósitos realizados desde 2020

A partir do que se observa nas Tabelas 4 e 5, comparativamente, nota-se a discrepância entre o número de depósitos realizado pelas instituições nos dois países analisados, sendo os Estados Unidos dez vezes superior em número de depósitos, comparado com o Brasil, no mesmo período. Esse panorama se dá em razão da combinação de diversos fatores, cujo reflexo é visto sobre o grau de incentivo à cultura patentária como fonte de inovação, que as universidades em diferentes países possuem (Couto, 2016; Sadao, 2010). Outros fatores que impactam o potencial para o desenvolvimento de tecnologias patenteáveis são: o grau de industrialização de cada país, principalmente em se tratando de tecnologias mais refinadas, como é o caso de invenções relacionadas a área farmacêutica (Franco, 2015), as políticas públicas de incentivo oferecida às Universidades, nível de especialização dos pesquisadores, e presença de NIT's nas parcerias e transferência de tecnologia (Couto, 2016).

Geralmente, quanto mais industrializado o país, maior será seu potencial de inovação patentária, visto que, passa a haver espaço para que sejam assumidos riscos e despesas, a médio e longo prazo, relativos ao desenvolvimento de uma nova tecnologia em âmbito acadêmico e/ou industrial (Raghupathi, 2017). Uma maneira de superar a exiguidade no grau de industrialização de um país é promovendo/adotando políticas públicas que incentivem a criação e manutenção de projetos tecnológicos novos ou em andamento com subsídios públicos , garantindo assim sua manutenção. No Brasil são exemplos de política Pública a Lei de

Inovação (Lei nº 10.973/2004) e Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016) (Dalmarco, 2018) e nos Estados Unidos existem o Bay Bayh-Dole Act (1980) e America Competes Act (2007) ([Bgr_group](#), 2022). Outrossim, cabe ressaltar que o nível de especialização circunscreve diretamente como/se tecnologias mais sofisticadas/refinadas poderão ser realizadas e mantidas (Belderbos, 2016). A importância da transferência de tecnologia realizada pelo Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) entre universidades e indústria influenciam o sucesso dessas atividades e longevidade dos contratos de parceria (Schoen, 2014 10.1007/s10961-012-9289-0).

5.1.2. Cenário de Propriedade Intelectual farmacêutica em ambos os países

Haja vista que o número de depósitos de tecnologias farmacêuticas, também bastante reduzido no cenário universitário Brasileiro, é fundamental considerar as razões que corroboram para a manutenção desse desnível e a maior dificuldade em tornar a tecnologia patenteada em inovação de fato. As principais razões estão atreladas ao tempo de desenvolvimento de tecnologias farmacêuticas, aproximadamente 10 anos, o grau de maturidade tecnológica dos laboratórios universitários envolvidos (Torkomian, 2020) e análise prévia do estado da técnica do campo tecnológico, que poderá traçar a melhor estratégia de proteção patentária, aumentando a segurança quanto ao retorno financeiro e científico, outrossim, é indispensável que seja estabelecido contrato de parceria entre Universidade e Indústria, quando necessário (Sadao, 2010).

Considerando o acima exposto, pontua-se que, diferente das Universidades Norte Americanas, no Brasil o incentivo predomina amplamente, a pesquisa está voltado para a produção acadêmica literária, ficando de lado o potencial inovador da pesquisas realizadas (Reis, 2008), havendo mudanças no cenário atual.

A proporção do número total de pedidos *versus* pedidos farmacêuticos é parecida em ambos os países: Isto posto, é interessante notar que, proporcionalmente, ambos grupos de universidades direcionam seus depósitos para a área farmacêutica, tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos (Figuras 1 e 2). As universidades analisadas seguem este padrão, comum na inovação tecnológica, devido à alta complexidade da área farmacêutica e a maior liberdade que têm para definir suas linhas de pesquisa (Reis, 2019). Na prática, pode-se ainda mencionar o

dinheiro que circula entre as indústrias farmacêuticas.

5.2. Tecnologias mais comuns identificadas por seus IPCs em cada uma das Universidades

As Tabelas 6 e 7 elencam as três classificações IPC mais comuns as Universidades. Assim, dentre as Universidades Brasileiras as tecnologias desenvolvidas estão relacionadas principalmente às áreas, ordinalmente: Medicamentos, Fármacos, Cosméticos e Vacinas (A61K31 - aparece quatro vezes), Preparações medicinais caracterizadas pelos ingredientes não ativos usados, p. ex. excipientes ou aditivos inertes; Agentes de marcação ou modificação ligados quimicamente ao ingrediente ativo (A61K47 - aparece 3 vezes), Preparações medicinais caracterizadas por formas físicas especiais (A61K9 - aparece 2 vezes). Os demais IPC's aparecem apenas uma vez cada. Destaca-se a repetição dos IPC's "A23" (alimentos ou produtos alimentícios; tratamento não abrangido por outras classes) pois, a presença repetida destes indica uma diferenciação do padrão observado entre a Universidade de Campina Grande frente às demais Universidades Brasileiras, podendo indicar alta especialização/maturidade para o desenvolvimento de tecnologias nesta área ou esforços para inovar dentro deste campo.

Resultados sobre a frequência dos IPC's nas Universidade Norte Americanas foi razoavelmente diferente, visto que: A61K31, aparece cinco vezes, A61P35 aparece quatro vezes e os IPC's A61K38 e A61K45 aparecem duas vezes assim como A61K39 e A61K35 aparecem uma vez cada. Deste modo, é possível que dentre estas Universidades haja uma distribuição mais homogênea das linhas de pesquisa e desenvolvimento, a respeito dos interesses de mercado refletidos nos tipos/classificações das patentes depositadas. À vista disso, é provável que entre essas universidades haja uma distribuição mais equilibrada das linhas de pesquisa e desenvolvimento, alinhada aos interesses de mercado, conforme refletido nos tipos e classificações das patentes depositadas (Davide, 2008; Rocha, 2012).

Ponderando sobre o contexto regional da Universidades públicas analisadas, estas estão presentes em *Rankings* nacionais, como o “*Ranking* por indicadores de inovação em 2023” que mensuram o grau de inovação entre estas instituições universitárias, UFMG, UNICAMP, USP e UFS figurando entre as vinte Universidades mais inovadoras do país em 2023, com destaque para a USP e UFMG, em primeiro e quinto lugares, respectivamente (*Ranking* por indicadores de inovação, 2023). Nos

Rankings internacionais como o “QS World University Rankings by Subject 2024: Life Sciences & Medicine” todas as Universidades Norte Americanas analisadas também figuram entre as vinte mais inovadoras, com destaque para a HC e SU em primeiro e terceiro lugar, respectivamente, e com maior aporte em P&D na área de Life sciences (QS World University Rankings, 2024).

Verifica-se uma correlação, embora complexa, entre o número médio de patentes depositadas pelas instituições de pesquisa e seu potencial de inovação. Outrossim, faz-se possível determinar quais áreas são priorizadas quando se trata em proteção intelectual patentária (Cammarano, 2017). Conquanto o depósito de patentes seja indicador de inovação, não é possível inferir a capacidade inovadora por meio deste pois, a quantidade de patentes *per se* é insuficiente para medir na prática o potencial de inovação de dada tecnologia (Orestes, 2019). Logo, o número de depósitos de pedidos de patente serve como indicador de esforço criativo para se alcançar o valor comercial provindo da pesquisa também área de ciências da vida (Powell, 1998; Carli, 2015).

A colaboração entre a Universidade e outras entidades, como empresas, e centros de pesquisa é imprescindível à inovação em si e, principalmente, àquelas voltadas a saúde e bem-estar humano (Pereira, 2018; Cardinal, 2001). Tecnologias patenteáveis/patenteadas resultantes destas colaborações costumam ser robustas e inovadoras visto que foram desenvolvidas combinando *expertise* de diversas áreas (Furman, 2009). Além disso, o impacto dessas patentes inseridas no mercado ou na sociedade é um indicador mais preciso da inovação, haja vista que as patentes que compreendem a criação de novos produtos ou processos tecnológicos têm maior relevância do que aquelas sem implementação (Orestes, 2019; LPI, 1996).

Existem indicadores para o aumento do potencial de inovação quando este parte da parceria Universidade-Indústria, especialmente no campo farmacêutico e na concretização de inovação radical protegida por patentes, incentivando, ainda, pesquisa e desenvolvimento (Paranhos, 2019).

Por fim existem, diversos produtos/processos patenteados conhecidos, como o Vonal® de co-titularidade USP - Biolab (PI04036689) no Brasil e, nos Estados Unidos, vacinas de ARN (US10.898.574), e comercializadas que são exemplos de uma parceria de sucesso entre Universidade e Indústria cujo impacto foi, para além da inovação prática. Portanto, é possível que instituições e sistema patentário cumpram, assim, seus respectivos papéis na promoção social do bem-estar e da saúde

humana.

6. CONCLUSÃO

A análises realizadas revelam que, embora haja uma correlação entre o número de patentes, depositadas por Universidades, e seu potencial de inovação, somente a quantidade de depósitos não é suficiente para avaliar a real capacidade inovadora de uma tecnologia, principalmente no campo farmacêutico. Patentes, contudo, funcionam como importantes indicadores de esforço criativo, especialmente em áreas como as ciências farmacêuticas. Ademais, a colaboração entre universidades, indústrias e centros de pesquisa é fundamental para o desenvolvimento de tecnologias robustas e inovadoras, principalmente nas áreas de saúde e bem-estar. O impacto dessas colaborações, especialmente no setor farmacêutico, fica evidente pelo sucesso de produtos e processos patenteados que foram amplamente implementados no mercado. Esses exemplos demonstram que a parceria entre universidades e empresas impulsiona a inovação radical e estimula a pesquisa e desenvolvimento.

Um ponto de inflexão entre a ampla e madura prática de inovação nos Estados Unidos é que, no Brasil, ainda não existe a cultura patentária como extensão a pesquisa que viabilizaria, extensivamente, parcerias entre Universidades e Empresas. Porém, são realizados esforços contínuos para mudar este cenário, como a Lei da Inovação 10.973 de 2004 e a Lei complementar 123 de 2006, que estabelece dispositivos que favorece que tais parcerias sejam firmadas e/ou incentivadas, a partir do incentivo á pesquisa voltada para o mercado. Adicionalmente, há o trabalho contínuo dos NIT's em divulgar seu trabalho e relevância para a inovação tecnológica.

Portanto, a atuação conjunta das instituições de pesquisa e do sistema de patentes é crucial para promover o bem-estar social e avanços para a saúde humana, consolidando o papel dessas entidades na promoção da inovação prática e no desenvolvimento de tecnologias que impactam diretamente a sociedade.

7. REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. C., JUNIOR, D. B., et al. Estudo comparativo de bases gratuitas de patentes: Patentscope (WIPO), Espacenet (EPO), Buscaweb (INPI/BR). **Revista Tecnologia e Sociedade**. Curitiba, v. 20, n. 60, abr./jul. 2024, p. 125-142. Acesso em: 11 set. 2024.

AHLERT, I.; CÂMARA, E. **Livro Lei de propriedade intelectual comentada**. Editora Atlas. 1^a edição, Págs. 3 a 10, 2019.

BELDERBOS, R; GILSING, V. A. et al. Direct and mediated ties to universities: "Scientific" absorptive capacity and innovation performance of pharmaceutical firms. **Magazine of Strategic Organizations**. Vol. 14, pp. 32-52, 2016. DOI: 10.1177/1476127015604734.

BERLIANDALDO, Mahardhika; MAHARDHIKA, Ferianto S. Si et al. Technology transfer management in pharmaceutical industry through freedom to operate (FTO) utilization. **International Journal of Business Management & Research (IJBMR)**, v. 7, n. 2, p. 59-66, abr. 2017.

BOH, W. F. University technology transfer through entrepreneurship: faculty and students in spinoffs. **Journal of Technology Transfer**, p. 661-669, 2016. DOI: 10.1007/s10961-015-9399-6.

BRASIL. Lei n.º 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União: Seção 1**. Brasília, DF, 15 maio 1996.

CAMMARANO, A. Open innovation and intellectual property: a knowledge-based approach. **Open Innovation and Intellectual Property**, p. 1182-1208.

CATIVELLI, A. S., LUCAS, E. O. Patentes universitárias brasileiras: perfil dos inventores e produção por área do conhecimento. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação.** V. 21, n. 47, p. 67-81, set./dez, 2016. DOI: 10.5007/1518-2924.2016v21n47p67.

CHIARONI, D; CHIESA, V. et al. Patterns of collaboration along the bio-pharmaceutical innovation process. **Journal of Business Chemistry.** Institute of Business Administration. Vol. 5, pp. 7-22, 2008.

DALMARCO, G., HULSINK, W., BLOIS, G. V. Creating entrepreneurial universities in an emerging economy: evidence from Brazil. **Revista Technological Forecasting and Social Change.** Vol. 135, p. 99-111, 2018. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.04.015.

DE CARLI, E. Caracterização da produção de depósitos de patentes de universidades brasileiras. **XVI Congresso Latino Iberoamericano de Gestão de Tecnologia,** 2015. Disponível em: <https://repositorio.altecasociacion.org/handle/20.500.13048/1341>

DIAS, A. A., PORTO, G. Como a USP transfere tecnologia?.2014. **Revista OES.** Pgs: 489-507. Disponível <https://www.scielo.br/j/osoc/a/j6fwvWpkBFRMtjsChKkLtfR/#:~:text=Constatou%2Dse%20que%20os%20principais,cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20empresas%20spin%2Doff.> Acessado em: 18/09/2024.

ELLIS, I; JARBOE, K. P. Intangible assets in capital markets. **Intellectual Asset Management**, págs 56-62. 2010. Acessado em: 06/09/2006. Disponível em: https://intangibleeconomy.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/02/iam_41_intangibleassets.pdf.

FILHO, C.S. DIREITO INDUSTRIAL, DIREITO CONCORRENCEIAL E INTERESSE PÚBLICO. **Revista CEJ.** Brasília, n. 35, p. 12-19, out./dez. 2006. Acessado em: 12/09/2024.

FURMAN, J. L.; MACGARVIE, M. Academic collaboration and organizational innovation: the development of research capabilities in the US pharmaceutical industry. **Industrial and Corporate Change.** Págs 1927-1946., v. 18, p. 929-961, 2009.

HUDSON, J. et al. Into the valley of death: research to innovation. **Drug Discovery Today.** Jul. 2013, v. 18, n. 13/14, pp 610-613, 2013. DOI: 10.1016/j.drudis.2013.01.012.

HVIDE, H. K. University innovation and the professor's privilege. **American Economic Review.** Vol. 108, pp 1860-1898, 2018. DOI: 10.1257/aer.20160284.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL -INPI. **Espacenet_Módulo 3_Tutorial de busca_INPI_out2022. INPI – Pesquisadores em PI,** 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/uso-estrategico-dapi/estudos-e-informacao-tecnologica/Espacenet_Mdulo3_Tutorialdebusca_INPI_out2022.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Exame preliminar internacional – PCT.** Disponível em: [https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/Como-proteger-patente-no-exterior/pct/exame-preliminar-internacional](https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/Como-protoger-patente-no-exterior/pct/exame-preliminar-internacional). Acesso em: 16 set. 2024.

Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Ranking anual INPI.** Pág, 1-3 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/estatisticas-preliminares/ranking-de-depositantes-residentes-2023.pdf>. Acessado em 09/09/2024.

LAURA, B. Technological innovation in the pharmaceutical industry: the use of organizational control in managing research and development. **Organization Science.** Jan.-Feb., v. 12, n. 1, p. 19-36, 2001.

MALERBA, F. ORSENIGO, L. The evolution of the pharmaceutical industry. **Business History.** Vol. 57, p. 664-687, 2015. DOI: 10.1080/00076791.2014.975119.

MALAVOTA, L. M. **A construção do sistema de patentes no Brasil.** Editora Lumen juris. 2011.

MARCOS, A; BARBOSA, A., et al. Um panorama do desempenho em inovação no Brasil e a busca por boas práticas de gestão na transferência de tecnologia (TT) nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) do Brasil. **Cadernos de Prospecção**, vol. 12, nº 3, pp. 504-522, 2020. DOI: 10.9771/cp.v12n3p504.

NAGAOKA, S. Patent statistics as an innovation indicator. **Handbooks in Economics.** Vol. 02, p. 1083-1127, 2010. DOI: 10.1016/S0169-7218(10)02009-5.

ORESTES, A.; CAVALCANTE, L. et al. A inovação e a proteção da propriedade intelectual no Brasil: análise da dependência nacional da tecnologia farmacêutica estrangeira. **Revista GEINTEC.** Vol. 9, pp 4819-4834, 2019. DOI: 10.7198/geintec.v9i1.1115.

PARANHOS, J., PERIN, F. S. et al. Industry-university interaction strategies of large Brazilian pharmaceutical companies. **Management Research: Journal of the**

Iberoamerican Academy of Management. Vol. 17, p. 494-509, 2019, . DOI: 10.1108/MRJIAM-11-2018-0884.

PEREIRA, C. F.. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS. **Diretrizes para potencializar a ação dos núcleos de inovação tecnológica como agentes ativos na economia do conhecimento.** 2018. Tese (Faculdade de São Carlos). Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18157/tde-19112019-103157/pt-br.php>. Acesso em: 22 set. 2024.

PIRES, E. A. Política de propriedade intelectual e transferência de tecnologia nas universidades: uma perspectiva do NIT da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. **Jornal HOLOS.** Vol. 6, pp. 178-195, 2015. DOI: 10.15628/holos.2015.3600.

PLONSKI, G. A. Inovação em transformação. **Estudos Avançados.** Vol. 31, n. 90, p. 7-21, maio/ago, 2017. DOI: 10.1590/s0103-40142017.3190002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190002>. Acesso em: 13 set. 2024.

POWELL, W. W.; OWEN-SMITH, J. Universities and the market for intellectual property in the life sciences. **Journal of Policy Analysis and Management.** Pp. 253-277, 1998,. DOI: 10.1002/(SICI)1520-6688(199821)17:2<253::AID-PAM8>3.0.CO;2-G.

QS. QS World University Rankings by Subject 2024: Life Sciences & Medicine. 2024. Disponível em: <https://www.topuniversities.com/subject-rankings/2024>. Acessado em: 22 set. 2024.

ROCHA, M. M.; BRITO, G. et al. Innovation as a critical success factor: an exploratory study about the partnership among university with pharmaceutical

industry in Brazil. **Journal of Technology Management & Innovation.** Vol 7, n. 3, 2012.

RODRIGUES, F. C. R.; GAVA, R. Capacidade de apoio à inovação dos institutos federais e das universidades federais no estado de Minas Gerais: um estudo comparativo. **REAd. Revista Eletrônica de Administração** (Porto Alegre), v. 83, n. 1, p. 26-51, jan./abr., 2016. DOI: 10.1590/1413-2311.0282015.5445.

ROSA, A. R. "Nós e os índices": um outro olhar sobre a pressão institucional por publicação. **Revista de Administração Empresarial**, v. 48, n. 4, p. 2008. Dez., 2008.

SCHOEN, A., POTTERIE, B. V. P., HENKEL, J.. Governance typology of universities' technology transfer processes. **Journal of Technology Transfer**. Vol. 39, p. 435-453, 2014. DOI: 10.1007/s109

SILVA, E. Pesquisa & Inovação: a Propriedade Intelectual do Estado de Minas Gerais. **Cadernos de Prospecção**. Vol. 11, n. 3, p. 757-769, set. 2018. DOI: 10.9771/cp.v11i3.26966.

SOARES, T. J.; TORKOMIAN, A. L.V. University regulations, regional development and technology transfer: The case of Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**. Vol. 158, pág. 120-129, 2020. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120129.

SOARES, R. M., SANTOS, J. B. D. REGIME JURÍDICO DE PROTEÇÃO À PROPRIEDADE INDUSTRIAL NO BRASIL. **DIREITO E LIBERDADE**. NATAL, V. 13, N. 1, 2011.

SUMMARY OF AMERICA COMPETES Act. **BGRDC**, 2024. Disponível em: <https://bgrdc.com/summary-of-america-competes-act/>. Acesso em: 19/09/2024.

VARCHAVER, N. Who's afraid of Nathan Myrvold?. **Biblioteca OMPI**. Acessado em: 06/09/2024. 2006.

VRIES, E. D. W. D, DOLFSMA, W. A. et al. Knowledge transfer in university–industry research partnerships: a review. **Journal of Technology Transfer**, p. 1236-1255, 2019. DOI: 10.1007/s10961-018-9660-x.

14/10/2024

Maísa de Oliveira Souza



14 de Outubro de 2024

Maísa de Oliveira Souza

15 de Outubro de 2024

Suzana Caetano da Silva Lannes