

**O INVESTIMENTO NA PESQUISA: UM ESTUDO SOBRE A PRODUÇÃO DE
PATENTES DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS**

***INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN: UN ESTUDIO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE
PATENTES POR UNIVERSIDADES FEDERALES***

***INVESTMENT IN RESEARCH: A STUDY ON THE PRODUCTION OF PATENTS BY
FEDERAL UNIVERSITIES***

Giuliano Carlo RAINATTO¹
Norberto Almeida ANDRADE²
Fernando Rodrigues da SILVA³
Orlando Roque SILVA⁴

RESUMO: As patentes são consideradas uma maneira de mensurar a inovação. A partir dessa informação, o artigo propôs um estudo sobre a quantidade de patentes concedidas para as universidades federais do Brasil, comparando-a com o montante de recursos investidos nas suas escolas. Para essa comparação foram coletados dados do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Educação – SIOPE, do Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI, e da *World Intellectual Property Organization* - WIPO, que foram tabulados e analisados individualmente. A partir dessa análise, uma correlação foi feita para poder identificar se existe ligação do recurso investido com a concessão da patente. Evidenciou-se que mais de 80% das patentes são de invenção e que a Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS e a Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ estão na liderança no quesito propriedade industrial.

PALAVRAS-CHAVE: Patentes. Universidades federais. Investimento. Patentes acadêmicas.

RESUMEN: *Las patentes se consideran una forma de medir la innovación. Con base en esta información, el artículo propuso un estudio sobre la cantidad de patentes concedidas a universidades federales en Brasil en comparación con la cantidad de recursos invertidos en sus escuelas. Para esta comparación, se recolectaron datos del Sistema de Información de Presupuestos Públicos en Educación - SIOPE, del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial - INPI y de la World Intellectual Property Organization - WIPO, los cuales fueron tabulados y*

¹ Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), São Paulo – SP – Brasil. Professor - Inovação e Gestão. Link Lattes: Mestrado em Administração (FMU). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7205-4820>. E-mail: giulianorainatto@yahoo.com.br

² Universidade Anhembi Morumbi (UAM), São Paulo – SP – Brasil. Professor - Marketing. Doutorando em Design (UAM) Morumbi. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2048-0940>. E-mail: norbertofatecsp@hotmail.com

³ Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), São Paulo – SP – Brasil. Professor - Inovação e Gestão. Mestrado em Administração (FMU). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0258-5623>. E-mail: fesuvi@gmail.com

⁴ Instituto de Inovação Schumpeter (IIS), São Paulo – SP – Brasil. Professor de Engenharia e Inovação. Doutor em Engenharia de Produção (UNIMEP). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8719-9758>. E-mail: orladoroque@uol.com.br

analisados individualmente. A partir de este análisis se realizó una correlación con el fin de identificar si existe un vínculo entre el recurso invertido y el otorgamiento de la patente. Identificamos que más del 80% de las patentes son de invención y que la Universidad Federal de Minas Gerais - UFMG, la Universidad Federal de Rio Grande do Sul - UFRGS y la Universidad Federal de Rio de Janeiro - UFRJ están a la cabeza en propiedad industrial categoría. Se pudo analizar que la producción de patentes no depende de la cantidad de recursos invertidos, ya que las universidades con menos recursos obtienen mayor número de publicaciones.

PALABRAS CLAVE: Patentes. Universidades federales. Inversión. Patentes académicas.

ABSTRACT: Patents are considered a way of measuring innovation. Based on this information, the article proposed a study on the amount of patents granted to federal universities in Brazil compared to the amount of resources invested in their schools. For this comparison, data were collected from the Information System on Public Budgets in Education - SIOPE, from the National Institute of Industrial Property - INPI and from the World Intellectual Property Organization - WIPO, which were tabulated and analyzed individually. From this analysis, a correlation was made in order to identify whether there is a link between the invested resource and the granting of the patent. We identified that more than 80% of patents are for inventions and that the Federal University of Minas Gerais - UFMG, Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS and the Federal University of Rio de Janeiro - UFRJ are in the lead in the industrial property category.

KEYWORDS: Patents. Federal universities. Investment. Academic patents.

Introdução

O cenário econômico atual traz uma concorrência entre empresas nacionais e internacionais que é oriunda do processo de globalização e tem transformado o ambiente de negócios em um análogo ao da seleção natural darwiniana (GHISELIN, 1995; GOWDY, 2013). As organizações têm se voltado para um gerenciamento constante de suas atividades e da visibilidade dos produtos oferecidos por elas ao mercado. Nesse contexto, a inovação tem se tornado um fator fundamental para a manutenção das atividades e de desenvolvimento dos países.

A inovação é a implementação de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um método de marketing, ou um novo método organizacional (OECD, 1997). O processo inovador necessita de vários tipos de tecnologia e de conhecimentos distintos de diferentes fontes, como blocos na construção de uma casa, sendo estes vindos de diferentes fontes, como indústrias, empresas, laboratórios, universidades, consumidores (BARBIERI; ALVARES; CAJAZERA, 2008 ; HSU, 2005).

As estratégias governamentais conectadas à política científica e tecnológica de um país passa pelo amadurecimento do desempenho universitário e das suas atividades de desenvolvimento econômico (ROCZANSKI, 2016). As evidências dessa evolução estão na criação das estruturas internas com o objetivo de transpor o conhecimento científico para as empresas e para as pessoas, através de pesquisas conjuntas entre o mercado empresarial e acadêmico, gerando empresas dispostas a explorar o produto da pesquisa, as chamadas *spin-off* acadêmicas (TORKOMIAN, 1997). Essa interação entre o ambiente empresarial e as universidades constrói parcerias economicamente sustentáveis e de produtos e processos de tecnologia patenteáveis, e tais patentes têm ganhado o ambiente de inovação pautado por políticas públicas de fomento, a P&D (HAASE; ARAÚJO; DIAS, 2005).

Deste modo, a patente é um título de propriedade sobre a invenção ou um modelo de utilidade (INPI, 2007). Este título administrativo é um prêmio por anos de pesquisa e mérito do inventor em trabalhar em algo ainda não conhecido. O seu registro confere ao inventor uma segurança nas negociações entre as partes interessadas em receber a tecnologia e difundi-la amplamente ao mercado em que se está inserindo. No registro de patente existe a obrigatoriedade do inventor em revelar os detalhes do conteúdo técnico de seu invento, sendo possível um técnico reproduzi-lo mesmo sem vê-lo. Um estudo da *World Intellectual Property Organization* – WIPO (2007) estimou que 70% de todo o conteúdo reproduzido no formato de patentes não estava disponível em nenhum outro local, e que a propriedade intelectual gerada através das patentes estimula o desenvolvimento tecnológico e econômico do país, gerando riqueza, desde que as leis patentárias sejam bem aplicadas (MACEDO, 2000; MAZOCO; ANDRADE, 2014; SABINO, 2007).

Neste ambiente de pesquisa e produção de patentes as universidades têm sido conhecidas pela pesquisa básica e não pela pesquisa aplicada, trazendo o conhecimento inicial e, muitas vezes, teórico, sobre referidos assuntos (OECD, 2001; SOUZA *et al.*, 2020). Porém, algumas universidades têm se voltado para a construção de pesquisas que geram patentes licenciáveis ao mercado, trazendo recursos de financiamento distintos dos utilizados (OLIVEIRA; VELHO, 2009).

A partir desta breve contextualização, este estudo apresenta um olhar de eficiência no investimento de recursos federais em suas universidades na geração de patentes concedidas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI. As características principais da proposta são:

- Apresentar o montante transferido para universidades federais do Brasil, apresentando seus subgrupos de aplicação nos anos de 2000 até 2021;

- Apresentar a quantidade de patentes concedidas nos anos de 2000 até 2021 destas universidades;
- Apresentar o número de doutores permanentes nas instituições e a quantidade de patentes por pesquisador durante o período de 2000 até 2021;
- Apresentar a correlação entre investimento e patentes concedidas nas universidades federais do Brasil entre 2000 e 2021.

Assim, este artigo, incluindo a introdução, é constituído pelas seguintes seções, que discorrem sobre a qualidade do produto acadêmico: metodologia; patente como gerador de receita; universidade como produtora de conhecimento aplicado; resultados e discussão; considerações finais, seguidas das referências.

A qualidade do produto acadêmico

Muito tem se discutido sobre a qualidade da produção científica. Muitas publicações produzidas por pesquisadores sem o conhecimento metodológico necessário acabam apenas reproduzindo o óbvio, mais do que contribuindo para o desenvolvimento científico local (KHATTER *et al.*, 2021). Em relação aos pesquisadores, os que mais chamam a atenção são os doutores. Estes pesquisadores passaram por um processo de doutoramento, que é muito mais que uma titulação, é uma forma de certificar a capacidade de um candidato em desenvolver pesquisas de investigação científica, devendo este ser criativo, independente e diferenciado em sua área de domínio (SOARES, 2018).

Dados de 2009 (INEP, 2009) mostram que aproximadamente 24% dos professores das instituições de ensino superior públicas e particulares são doutores, evidenciando uma carência no setor. Além da contribuição à transmissão de conhecimento, a construção de pesquisas com objetivo de geração de produtos e aplicação de teorias são os papéis dos doutores dentro das universidades (MARANGON, 2009).

Como proposta de melhora nos quadros de doutores no Brasil, o Plano Nacional de Pós-Graduação, descrito na Revista de Pós Graduação - RBPGR (2020), apresenta todos os esforços e metas colocados para ampliação dos programas de pós-graduação. Identificou-se ainda que o Brasil se mantém bem abaixo da média dos países desenvolvidos no percentual de doutores por habitante na população entre 25-64 anos (0,2%, enquanto a média dos países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE é de 0,8%). A estratégia nacional é de titular 60.000 (sessenta mil) mestres e 25.000 (vinte e cinco mil) doutores todos os anos, através da ampliação das universidades que promovem os programas e

atuam para aumentar a base de doutores e mestres no país, que somente entre os anos de 2011 e 2018 quadruplicou para o mestrado e teve um aumento de 52% para o doutoramento.

Ao se analisar a distribuição de programas de pós-graduação por região, verifica-se que a Sudeste é a que mais possui oferta de cursos em números absolutos, porém percentualmente a região Nordeste foi a que mais aumentou a base de programas, conforme se pode observar no Quadro 1.

Quadro 1 - Número de programas ofertados em pós-graduação e o aumento de titulados

Região	Número de Programas de pós-graduação (2006 - 2017)	Percentual de titulados (2006-2017)
Norte	93 - 236	111%
Nordeste	386 - 868	193%
Centro-oeste	156 - 351	144%
Sudeste	1181 - 1916	63%
Sul	449 - 925	122%

Fonte: Revista Brasileira de Pós-Graduação (2020)

O fomento para a acréscimo de mais doutores possui um objetivo claro, como descrito no item 14.15 do Plano Nacional de Pós-Graduação; este visa “estimular a pesquisa aplicada, no âmbito das IES e das ICTs, de modo a incrementar a inovação e a produção e registro de patentes” (RBPGR, 2020).

As patentes universitárias têm sido usadas na literatura para designar as produções de conhecimento dentro das universidades com participação dos doutores e emprego de recursos oriundos da iniciativa privada e pública. No entanto, é um tema que instiga no mínimo duas grandes discussões: a primeira diz respeito ao papel da universidade e dos seus cientistas quanto à sua orientação e à produção de conhecimento utilizável (não somente teórico), ou seja, produtos das pesquisas que podem ser aplicados para a solução de problemas sociais. A segunda envolve a ética, seus esforços na visibilidade acadêmica e pelos ganhos já advindos de fontes de financiamento público que não deveriam ser patenteáveis, uma vez que foram financiados com recursos da população.

Stokes (2005) explica que durante todo o século XX se manteve forte a ideia de que a ciência básica e a aplicada seriam sempre antagônicas, e que o sentido dos pesquisadores é o de exclusivamente avançar no entendimento da natureza e da sociedade sem a preocupação com o uso prático deste conhecimento. Apesar desta controversa afirmação, atualmente, autores têm defendido a posição do uso prático deste conhecimento, se valendo também do patenteamento

como ferramenta de desenvolvimento econômico e científico do país. O problema das universidades passa a ser “como” patentear suas descobertas e não se deve fazê-lo. Para Federman (2009) e Schoellman e Smirnyagin (2021) é imprescindível a opção da produção de patentes do conhecimento gerado pelas universidades, tendo o olhar da importância de depositar a patente antes da publicação acadêmica, uma vez que, disseminado o conhecimento antes da solicitação de proteção, ele passa a ser de conhecimento público e não pode ser protegido.

Os pesquisadores foram orientados na sua origem (SILVA; FERREIRA, 2020) para descobrir a verdade e depois avançar no entendimento sobre as coisas, sendo seu prêmio pela ciência a publicação referendada pelos seus pares. A pesquisa que tem o objetivo de patentear demanda um comportamento distinto do usual. Isto pois a descoberta não será levada aos pares, mas sim a um órgão que irá olhar de maneira estrita as características de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, e este será tratado como um produto da ciência aplicada, sendo entregue ao mercado, capaz de gerar recursos financeiros ao seu inventor.

Metodologia

Esta pesquisa foi construída com base no modelo quantitativo e exploratório a partir do levantamento de informações das patentes concedidas oriundas do INPI e os valores destinados para as universidades federais dentre os anos estudados. Foram analisados os dados de patentes concedidas entre os anos de 2000 e 2021. A escolha das universidades federais se deu baseada na importância destas para a difusão de conhecimento científico e tecnológico para a sociedade (MOURA, 2019).

As universidades aqui analisadas já foram temas de estudos anteriores, porém estas têm avançado significativamente na questão da propriedade intelectual (GARNICA, 2007). Foi levantada para comparação a quantidade de doutores permanentes junto ao sistema de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, para complementar a informação de investimento e eficiência do emprego do recurso efetivamente investido. Foram trazidos dados de 2009 e também a proposta do plano de expansão do Programa Nacional de Pós-Graduação de 2020.

Para obtenção do montante investido em Educação e em Educação Superior foram utilizados os dados do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Educação - SIOPE (2021), se valendo dos filtros de “Educação Superior” e “Universidade Federal” e “Fundação da Universidade Federal” para filtrar os dados das instituições selecionadas no estudo. Os dados foram tabulados e analisados descritivamente baseados na correlação de

Pearson, e foi feito um estudo de regressão para identificar a sinergia entre os dados coletados junto aos órgãos federais.

Patente como gerador de receita

A produção intelectual gera ganhos para o desenvolvimento econômico quando introduzida na sociedade de maneira a atingir o grande público com produtos e processos inovadores que tragam ganhos significativos à sociedade como um todo (FERREIRA; GUIMARÃES; CONTADOR, 2009). Nessa dinâmica, o licenciamento das patentes para que empresas possam se valer das pesquisas já efetuadas dentro da universidade agiliza a inovação e gera divisas ao país. Usualmente, as pesquisas de saúde são financiadas pelo governo e trazidas à público por empresas e centros de pesquisa que empregaram o recurso público na obtenção de inovações (MAZZUCATO, 2014). Essa contabilidade do “estado empreendedor” deve ser feita pela universidade através de regulamentação específica quando financiada por recurso público (RAI; SAMPAT, 2012).

A geração de valores para novas pesquisas está no ganho com *royalties* das pesquisas aplicadas desenvolvidas pelas universidades e seus doutores. O licenciamento e a *transfer tech* também são ferramentas de ganhos com a produção de patentes universitárias.

Universidade como produtora de conhecimento aplicado

Estudos teóricos têm sido modelados para explicar o papel das universidades e suas conexões com empresas e governos. Atualmente, três grandes teorias são aceitas para relacionar e entender as conexões. A primeira é o modelo triangular de Sabato (1968), onde o Estado é o ator privilegiado da relação; a segunda, conhecida como a teoria dos sistemas nacionais de inovação, que, segundo Lundvall (1992) e Nelson (1993), consideram em seus estudos a empresa como a força motriz do processo inovador nacional; e a terceira, da estrutura de tripla hélice (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017), que defende um papel mais relevante para as universidades pela capacidade de absorver e disseminar o conhecimento. Olhando para as três teorias, o que se tem em comum é a relação entre os entes: universidade, empresa e governo, com papéis distintos para cada um no processo de construção do desenvolvimento econômico.

Este olhar de desenvolvimento econômico nos mostra que os governos investem cada vez mais nas universidades como produtoras de inovação. Com o olhar sobre o incentivo governamental para a inovação, os Estados Unidos aprovaram em 1980 o *Bayh-Dole Act*

(CORNELL, 2021), que tem o objetivo de incentivar a comercialização das descobertas acadêmicas, facilitando a obtenção de patentes em pesquisas financiadas por fundos federais e comercializados pelas universidades (PÓVOA, 2008). Já no Brasil, o início do processo de fomento à inovação e comercialização de patentes acadêmicas ocorreu com a Lei 10.973, de 2004 (BRASIL, 2004), que teve como consequência a criação de um Fórum de Gestores de Inovação e Transferência Tecnológica (FORTEC), agregando até 2012 mais de 156 Núcleos de Inovações Tecnológicas - NIT.

Torkomian (2011) cita que a criação de incubadoras de empresas e parques tecnológicos são iniciativas das universidades que contribuiriam para a geração de patentes e seus *spin-offs*. Essa gestão da propriedade intelectual dentro das universidades está em destaque desde a criação da citada lei, que foi regulamentada por decreto um ano depois (TORKOMIAN, 1997).

Por muitos anos, as universidades foram vistas como locais atemporais frente aos acontecimentos sociais e econômicos, porém, todas as mudanças acontecem em função das universidades, que, lentamente através das pesquisas, fomentam a evolução regional e nacional. Essas mudanças, segundo Etzkowitz e Zhou (2017), foram possíveis devido a uma primeira revolução acadêmica ocorrida no final do século XIX, onde as universidades adicionaram às suas funções atividades de pesquisa. Uma segunda revolução permitiu às universidades direcionarem suas atividades para além da pesquisa, contribuindo também para o desenvolvimento econômico.

Quadro 2 – Revoluções Acadêmicas

Ensino	Pesquisa	Universidade Empreendedora
Preservação e disseminação do conhecimento	Primeira revolução	Segunda revolução acadêmica
Missões	Ensino e pesquisa	Ensino, pesquisa, desenvolvimento econômico

Fonte: Etzkowitz (2017)

O Quadro 2 apresenta a proposta das universidades dentro de cada momento da história e nas revoluções apresentadas por Etzkowitz (2017). As revoluções universitárias deixaram marcas nas inovações de muitos países, hoje conhecidos como desenvolvidos. Um exemplo dessa evolução é o apoio fornecido à pesquisa básica nas universidades americanas após o fim da Segunda Guerra Mundial. Uma das estratégias do governo americano para trabalhar a recuperação do desenvolvimento econômico e retomar a ponta como uma potência mundial foi empregar recursos de fundos de pesquisa para afinar as relações das universidades com a

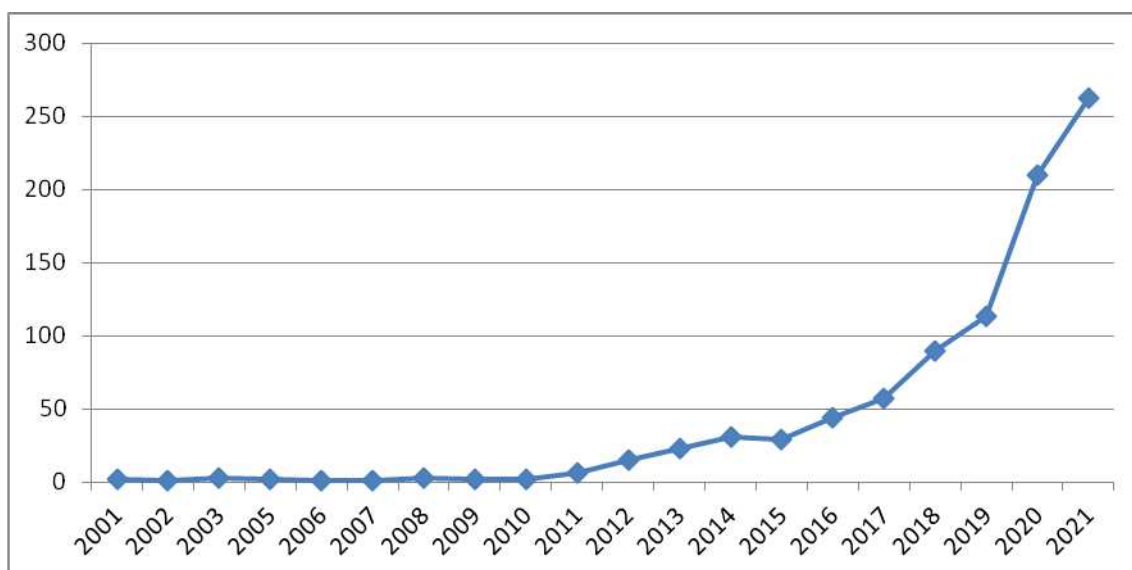
indústria (CALDARELLI; CAMARA; PERDIGÃO, 2015; CHIARELLO, 2015; MOWERY; SAMPAT, 2005).

No Brasil tem ganhado destaque a relação universidade-empresa. Programas como o “Novos Caminhos” (IFES, 2020), do Ministério da Economia e viabilizado pelo Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, tem contribuído para o desenvolvimento do empreendedorismo dentre os alunos de ensino médio e superior, fomentando também a produção de propriedade intelectual, como patentes e publicações de resultados. Essas políticas e diretrizes têm por finalidade trazer à tona a proposta universitária de induzir ao desenvolvimento regional, uma ótica de entrega de uma pesquisa aplicada, e não mais básica, como era de costume.

Resultados e discussão

A figura 1, a seguir, apresenta o crescimento das patentes concedidas às universidades federais entre os anos de 2000 e 2021, período em que ocorreram 897 concessões de pedidos de patentes depositadas. A figura demonstra a importância que vem sendo dada à produção intelectual aplicada nos últimos anos, tendo seu ápice no ano de 2021. O crescimento mais significativo ocorreu entre os anos de 2019 e 2020, pois foi quando as concessões saltaram de 113 para 210 em apenas um ano, possivelmente pela análise de demandas represadas no INPI.

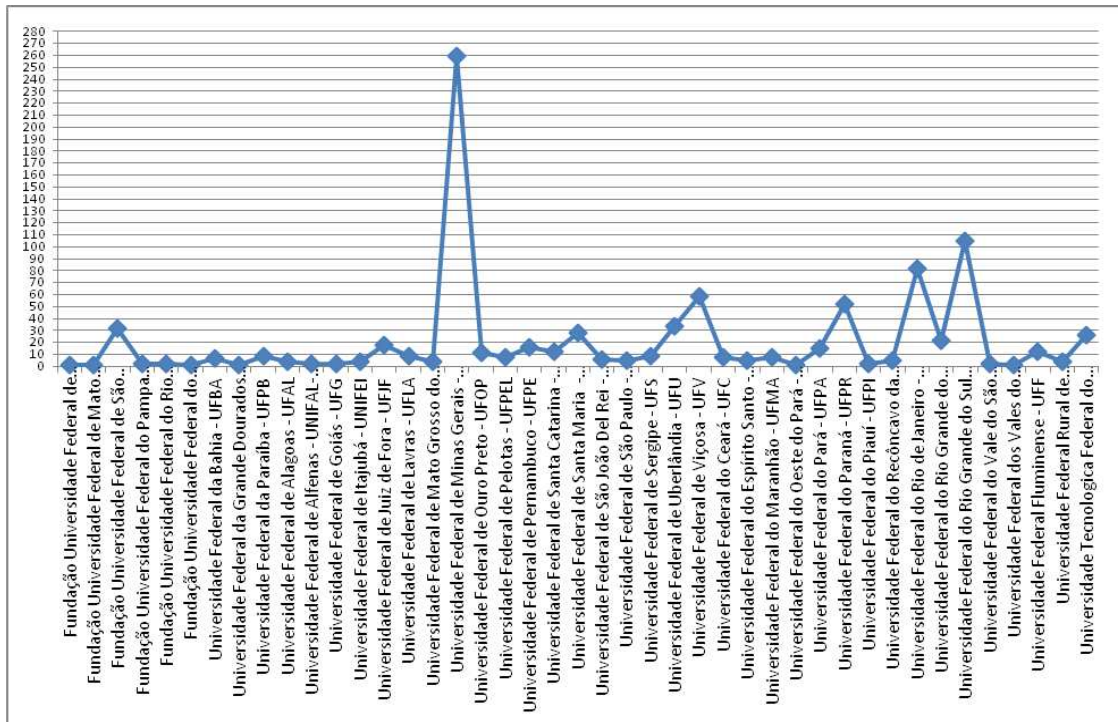
Deve-se levar em consideração que por muitos anos o tempo médio de análise de uma patente era de aproximadamente 10 anos no Brasil, ou seja, pedidos concedidos em 2021 foram depositados nos anos de 2011 (WIPO, *Wipo Statistics Data Center*, 2021).

Figura 1 – Patentes concedidas às universidades federais (2000-2021)

Fonte: INPI (2020)

A figura 2 reflete a participação de cada universidade nas 897 concessões do período apresentado. A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) apresenta uma parcela significativa nas concessões, com 29% do total de concessões no período, sendo que, destes pedidos, 88% são pedidos de patentes de inovação e 12% de modelo de utilidade. Esse movimento se deve em muito à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) ter uma coordenação específica para as pesquisas, denominada Coordenação de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT, UFMG, 2016), para a interação entre a universidade e a sociedade em geral, chamada de “vitrine tecnológica”. Ela é seguida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com 12%, e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com 9%. Do total analisado, 798 (88,96%) concessões são de patentes de inovação e 99 (11,03%) são de modelo de utilidade.

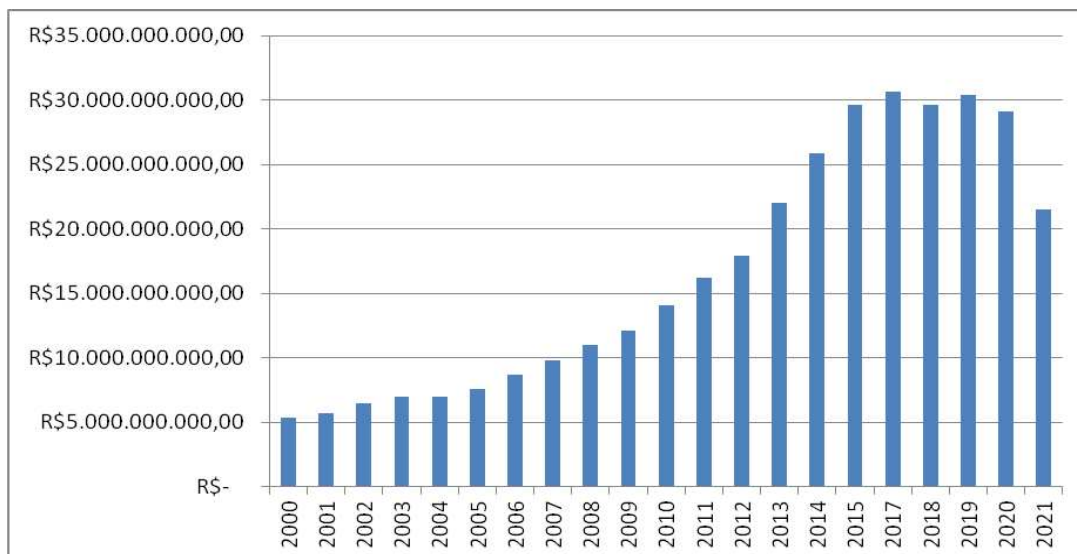
Figura 2 – Pedidos concedidos por universidade (2000-2021)



Fonte: INPI (2021)

Um fato importante é que a produção de propriedade intelectual e industrial não surge do nada. Ela é fruto de um investimento de recursos alocados no local correto para geração dessa PI. Este estudo levou em consideração o montante de recurso investido pelo governo federal nas instituições analisadas, segmentados em recursos de custeio e recursos para investimento, entre anos 2000 e 2021. O custeio é o recurso necessário para manutenção das atividades básicas da instituição, como pagamento de salários e materiais de consumo. Já os recursos para investimento são aqueles de que a universidade pode dispor para aplicar nas pesquisas básicas e aplicadas. A figura 3 mostra a quantidade de recurso investido no Ensino Superior pelo governo federal.

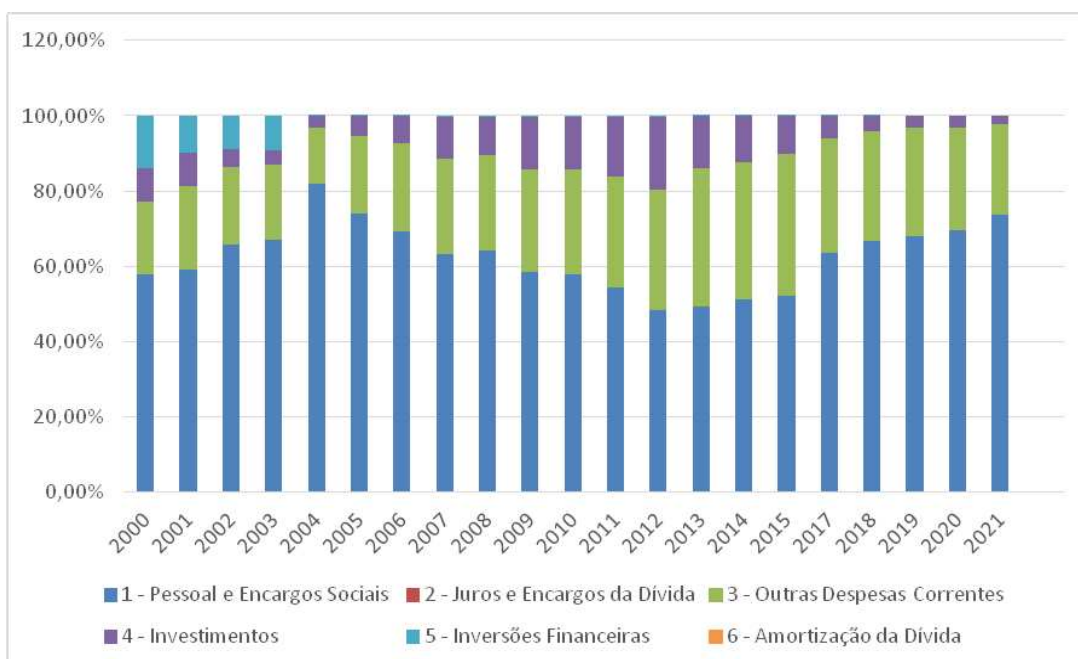
Figura 3 – Montante investido no Ensino Superior entre os anos de 2000 e 2021.



Fonte: SIOPE (2021).

Entre os anos de 2012 até 2019 se nota um volume alto de investimento atrelado ao bom desempenho das universidades e suas concessões de patentes durante o período. A figura 4 mostra onde os recursos são aplicados, se são utilizados para custeio ou para investimento. A média de recurso utilizado para investimento é de 8% durante os anos analisados, tendo seu ápice em 2012, com 19,42% de aplicação em investimento em pesquisa.

Figura 4 - Tipo de aplicação de recurso destinado ao Ensino Superior

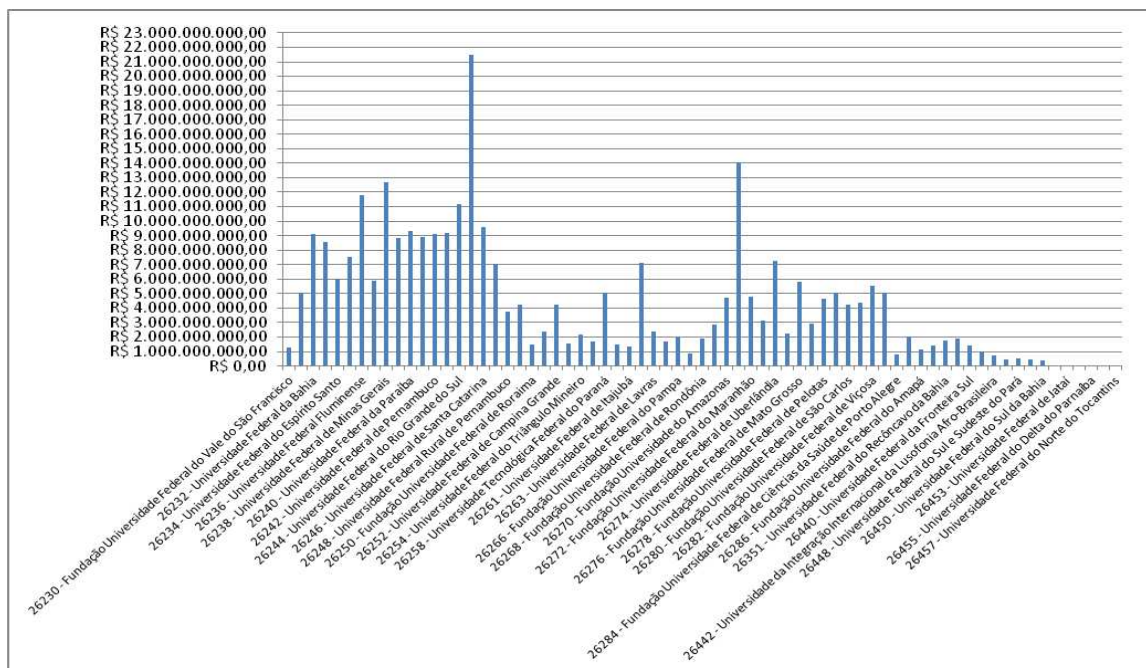


Fonte: SIOPE (2021)

A figura 5 apresenta os valores recebidos durante os de 2000 até 2021 somados (em milhares de reais). Nesta figura observa-se que as universidades que mais obtiveram recursos oriundos do governo federal não necessariamente foram as que mais obtiveram concessões de patentes acadêmicas no período. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul aparece liderando o recurso, porém aparece em terceiro lugar na produção de patentes acadêmicas.

A partir dessa ótica, é possível corroborar com a análise de Carracedo e Puertas (2021), que desvincula a quantidade de recurso aplicado na Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com a geração de mais patentes.

Figura 5 – Valores recebidos em milhares por Universidade Federal

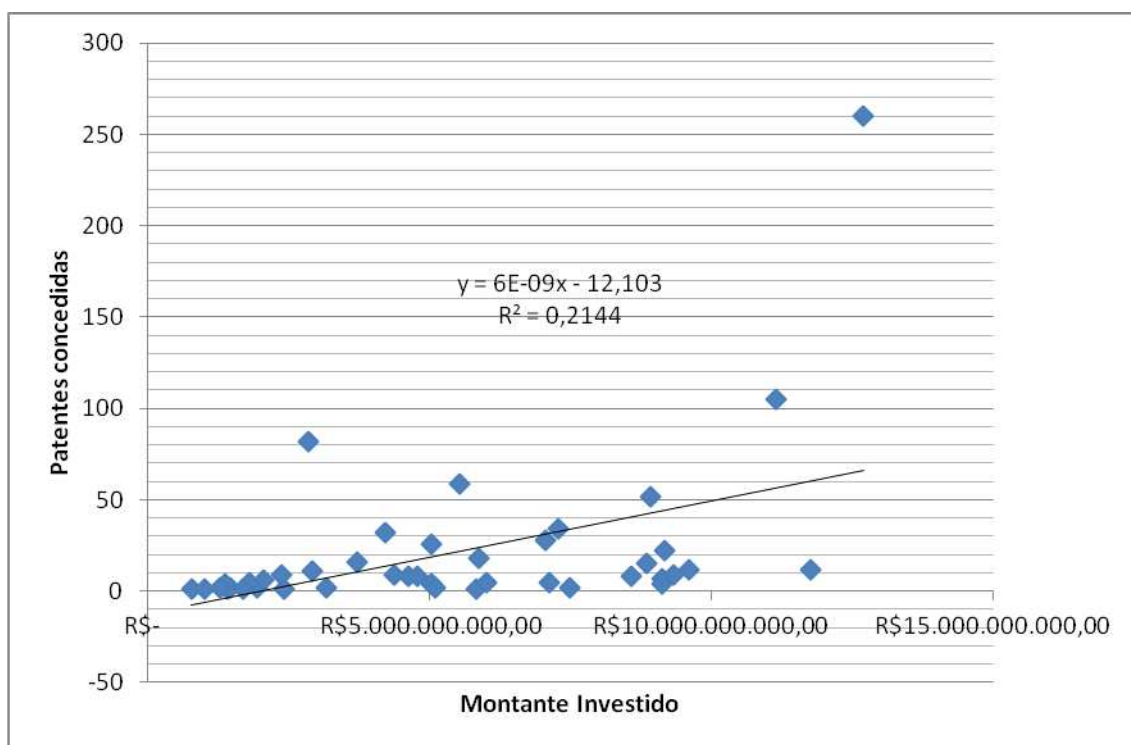


Fonte: SIOPE (2021)

A figura 6 traz a correlação entre os valores efetivamente investidos (valores pagos) em pesquisa. Estes valores são apartados dos valores utilizados em custeio e foram extraídos do SIOPE, se valendo dos valores pagos e não dos valores empenhados. Pode-se notar que não necessariamente quanto maior o valor investido em recursos aplicados às pesquisas de desenvolvimento da universidade, maior é o seu número de patentes concedidas, demonstrando mais uma vez que a produção e concessão de patentes independe dos montantes aplicados.

A correlação de Pearson mostra um indicador de 0,4630 entre o valor aplicado e as patentes concedidas, demonstrando uma correlação moderada entre esses indicadores.

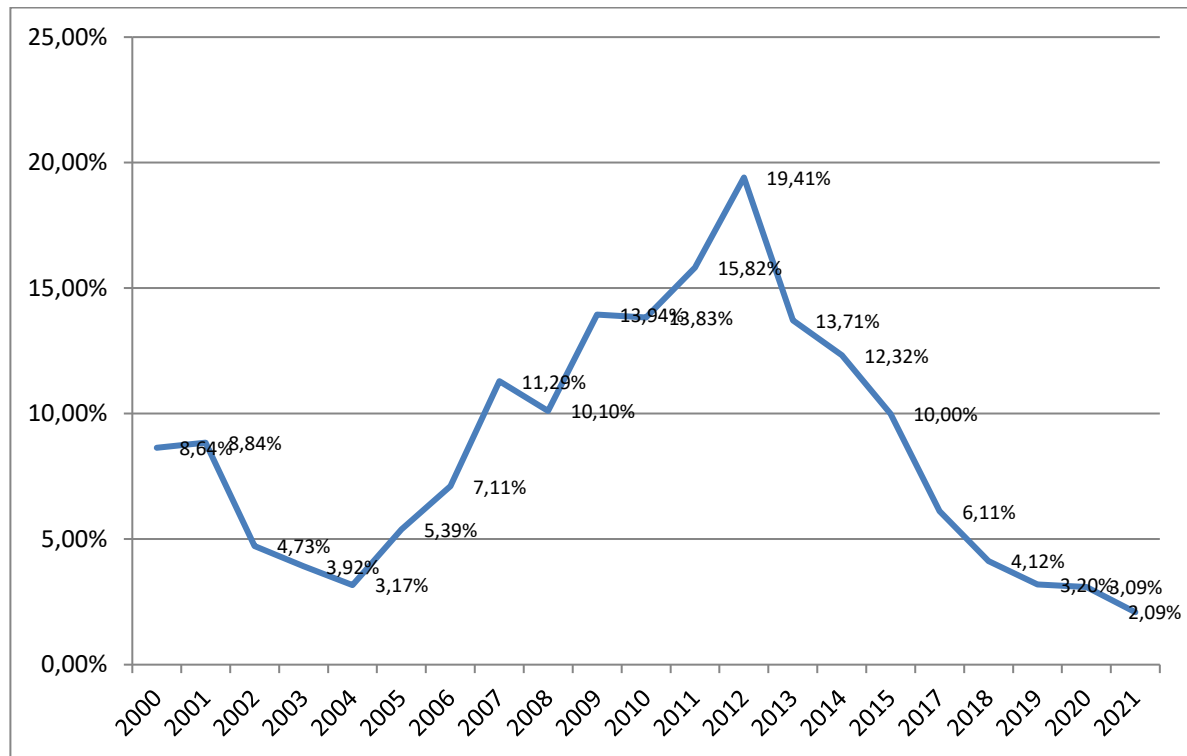
Figura 6 – Correlação entre Investimento x Número de concessões



Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados apresentados durante o período analisado trazem uma reflexão importante para os gestores de recursos e promotores de Pesquisa e Desenvolvimento, de que nem sempre um montante maior de recurso significa um aumento na produção de propriedade industrial - patentes. Outro importante ponto a ser ressaltado é que de 2000 a 2021 os valores investidos na Educação Superior aumentaram 619%, o que notoriamente pode se entender como um aumento no investimento em educação superior pública, mesmo quando se exclui a inflação do período. O percentual de recurso liberado para investimento em pesquisa nas universidades federais teve seu ponto expressivo ou seu ápice entre os anos 2007 e 2015 (Figura 7), quando esteve sempre superior a 10% do total investido em Ensino Superior.

Figura 7 – Percentual de recursos liberados para Investimento em Pesquisa.



Fonte: SIOPE (2021)

A partir dos dados aqui apresentados, é possível afirmar que as patentes concedidas também apresentaram um crescimento com uma aplicação maior de recurso, porém não seguiram a mesma curva de crescimento do investimento em pesquisa, por se tratar de um produto da inovação que leva um longo prazo para ser obtido.

Considerações finais

Durante este estudo foi possível compreender a importância da inovação para o desenvolvimento econômico nacional. Nesse ínterim, as universidades têm um papel importante na disseminação do conhecimento e difusão tecnológica.

As patentes acadêmicas têm tomado conta do progresso das universidades como um tripé sólido na estrutura de hélice, formatando pesquisas e estudos de impacto não somente na pesquisa básica, mas também na pesquisa aplicada. A geração de patentes acadêmicas tem sido um dos caminhos para as universidades se conectarem com o mercado, atuando não somente como disseminadoras de conhecimento, mas também trazendo relevância e recursos para seus *campi* através da ótima produção intelectual e industrial.

O estudo discorre acerca de dados que evidenciam que as universidades federais do Brasil têm atuado para produção de patentes juntamente com os seus núcleos de inovação e tecnologia e seu suporte à proteção industrial no que concerne a suas publicações. Nesse estágio, é possível ou se pode compreender que durante o período estudado, a Universidade de Minas Gerais (UFMG) tem capitaneado a produção de patentes acadêmicas (28% do total produzido no período), mesmo não tendo o maior montante de investimento aplicado em pesquisas.

A análise descritiva mostra que a maior parte dos recursos oriundos do governo federal não são destinados para a pesquisa, mas para a cobertura do custeio das universidades frente a seus profissionais e materiais de consumo, tendo somente 8% em média de montante disponível para a investimento em P&D. A correlação de Pearson evidencia que existe uma relação moderada (0,4630) entre o valor investido e o número de patentes concedidas, trazendo à tona a discussão de que independe a quantidade de recurso para produção de patentes, sendo necessário um corpo acadêmico e de pesquisadores orientado a entregar à sociedade soluções que sejam capazes de atender aos seus anseios e, assim, trazer recursos oriundos de licenciamentos de patentes.

Ressalta-se que este estudo foi limitado pela falta de informações sobre em quais departamentos especificamente são aplicados os recursos federais investidos nas universidades federais, ficando como sugestão para pesquisas futuras a proposta de uma análise minuciosa por estado brasileiro sobre a aplicação do valor investido por pesquisa efetivamente publicada ou patenteada.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, J; ALVARES, A.; CAJAZERA, J. **Geração de idéias para inovações**: estudos de casos e novas abordagens. São Paulo: FGV, 2008. p. 1-17.

CALDARELLI, C; CAMARA, M; PERDIGÃO, C. Instituições de ensino superior e desenvolvimento. **Planejamento e políticas públicas**, p. 86-105. Jan./jun. 2015.

CARRACEDO, P; PUERTAS, R. Country Efficiency Study Based on Science & Technology Indicators: DEA Approach. **International Journal of Innovation and Technology Management**, 2021.

CHIARELLO, I. A universidade e seu papel no desenvolvimento regional. **Revista Extensão em Foco**, p. 240-257, 2015.

CORNELL. **Legal information Institute. Fonte: Cornell Law School**. 2021. Disponível em: <https://www.law.cornell.edu/uscode/text/35/part-II/chapter-18>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice tríplice. Inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos avançados**, p. 90, 2017.

FEDERMAN, S. **Publicar ou depositar a patente**. Fonte: Boletim da UFMG, 2019. Disponível em: <https://www.ufmg.br/boletim/bol1669/2.shtml>. Acesso em: 10 dez. 2020.

FERREIRA, A.; GUIMARÃES, E; CONTADOR, J. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. **Gestão e Produção**, p. 209-221, 2009.

GARNICA, L. **Transferência de tecnologia e gestão da propriedade intelectual em universidades públicas no Estado de São Paulo**. 2007. Dissertação (Mestrado em Transferência de tecnologia e gestão da propriedade intelectual em universidades públicas no Estado de São Paulo) – Universidade Federal de São Carlos, 2007.

GHISELIN, M. T. Perspective: Darwin, Progress, and Economic Principles. **Evolution**, v. 49, n. 6, p. 1029–1037, 1995. DOI: <https://doi.org/10.2307/2410428>

GOWDY, J. Darwinian Economics. **BioScience**, v.63, n. 10, p. 824-827, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1525/bio.2013.63.10.10>

HAASE, H; ARAÚJO, E; DIAS, J. Inovações vistas pelas patentes: exigências frente às novas funções das universidades. **Revista Brasileira de inovação**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, 2005.

HSU, C. Formation of industrial innovation mechanisms through the research institute. **Technovation**, p. 1317-1329, 2005.

IFES. **Edital do programa Novos Caminhos seleciona projetos de iniciação tecnológica**. Disponível em: <https://www.ifes.edu.br/noticias/19407-edital-do-programa-novos-caminhos-seleciona-projetos-de-iniciacao-tecnologica>. Acesso em: 10 dez. 2021.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Programas de Pós-Graduação**. Brasília: MEC, 2019.

INPI, I. N. **Universidades brasileiras: utilização do sistema de patentes de 2002 a 2004**. 2007. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/informacao/pdf-dos-estudos/Universidades%20Brasileiras%20-%20Utilização%20do%20Sistema%20de%20Patentes%20de%202000%20a%202004.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2021.

KHATTER, A. *et al.* Is rapid scientific publication also high quality? Bibliometric analysis of highly disseminated COVID-19 research papers. LEarned Publishing. **Wiley Online Library**. v. 34, p. 568-577, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/leap.1403>

LUNDVALL, B. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. Pinter Publishers, London, 1992.

MACEDO, M. **Patentes, pesquisa & desenvolvimento: um manual de**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

MARANGON, M. Doutorado: mais que um título acadêmico: 2009. **Ufjf Notícias**, 2009. Disponível em: <https://www.ufjf.br/arquivodenoticias/2009/06/doutorado-mais-do-que-um-titulo-academico/>. Acesso em 10 dez. 2020.

MAZOCO, F.; ANDRADE, T. A Patente como Instrumento de Divulgação Científica - a Relação entre os Requisitos de Patenteabilidade e os Critérios de Noticiabilidade. **Ação Midiática – Estudos em Comunicação, Sociedade e Cultura**, p. 13-18,2014.

MAZZUCATO, M. **O estado empreendedor**: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Reino Unido: Portfolio-Penguin, 2014.

MOURA, M. Universidades públicas realizam mais de 95% da ciência no Brasil. **UNIFESP**, Santos, 2019. Disponível em: <https://www.unifesp.br/noticias-antiores/item/3799-universidades-publicas-realizam-mais-de-95-da-ciencia-no-brasil>. Acesso em: 03 jan. 2021.

MOWERY, D.; SAMPAT, B. **Universities in National Innovation Systems**. Oxford Handbook of innovation, Oxford University Press, 2005. p. 209-239.

NELSON, R. **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. University of Illinois at urbana-Champaign's Academy for entrepreneurial leadership historical Research in reference in entrepreneurship. 1993.

OECD. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre a inovação. 3. ed. Rio de Janeiro, 1997.

OECD. **Basic And Applied Research in the University – Have they changed?** OECD Workshop on Basic Research: Policy Relevant Definitions and Measurement. Oslo, Norway 2001. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/inno/2674543.pdf>. Acesso em: 29. dez. 2021.

OLIVEIRA, R. M; VELHO, L. M. L. S. Patentes Acadêmicas no Brasil: uma análise sobre as universidades públicas paulistas e seus inventores. **Revistas Parcerias Estratégicas**, v. 14, n. 19 jul./dez., 2009.

PÓVOA, L. Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil. Centro de Desenvolvimento e planejamento regional, faculdade de ciencias economicas. Belo Horizonte: Universidade Federal de minas Gerais, 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843>. Acesso em: 29. dez. 2021.

RAI, A.; SAMPAT, B. Accountability in patenting of federally funded research. **Nature Biotechnology**, p. 953-956, 2012.

RBPG, R. **Plano Nacional de Pós-graduação (PNPG)**: uma discussão sobre a politica de C&T nacional e a formação da agenda de pesquisa. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/RelatrioTcnicoPNPGs.pdf>. Acesso em: 29. dez. 2021.

ROCZANSKI, C. R. M. O papel das universidades para o desenvolvimento da inovação no Brasil. *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVESITÁRIA – CIGU*, 16., 2016. **Anais [...]**. 2016.

SABATO, J. La ciencia y la tecnologia en el desarrollo futuro de America latina. **Revista de la Integración**, v. 3, 1968.

SABINO, L. **Caracterização da proteção ás patentes como estimula ao desenvolvimento economico**. Brasília, DF: Universidade Católica de Brasilia, 2007

SCHOELLMAN, T; SMIRNYAGIN, V. The Growing Importance of Universities for Patenting and Innovation. **SSRN**, p. 10-59, 2021.

SILVA, Y; FERREIRA, J. Pós-graduação: a orientação coletiva como espaço de formação do futuro pesquisador. **Dialogo Educacional**, p. 890-910, abr./jun. 2020.

SIOPE. **Fundo nacional de desenvolvimento da educação**, 2021. Disponível em: https://www.fnde.gov.br/fnde_sistemas/siope. Acesso em: 29. dez. 2021.

SOARES, P.C. Contradições na pesquisa e Pós Graduação no Brasil. **Revista de Estudos Avançados**, v. 32 n. 92, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-4014.20180020>

SOUZA, D. L. *et al.* Perspectiva dos pesquisadores sobre os desafios da pesquisa no Brasil. **Educação e Pesquisa**, v. 46, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202046221628>

STOKES, D. **O quadrante de pasteur**: ciencia básica e a inovação tecnológica. Campinas, 2005.

TORKOMIAN, A. **Gestão de tecnologia na pesquisa acadêmica**: o caso de são Carlos., São Paulo: USP, 1997.

TORKOMIAN, A. **Inovação Tecnológica e universidade**: papel dos parques tecnológicos e incubadoras de empresas. 2011.

UFMG. **UFMG lidera ranking de patentes no Brasil**. 2016. Disponível em: <https://www.ufmg.br/90anos/ufmg-lidera-ranking-de-patentes-no-brasil/>. Acesso em: 23 dez. 2021.

Como referenciar este artigo

RAINATTO, G. C.; ANDRADE, N. A.; SILVA, F. R.; SILVA, O. R. O investimento na pesquisa: Um estudo sobre a produção de patentes das universidades federais. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. 1, p. 0576-0595, jan./mar. 2022. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v17i1.16156>

Submetido em: 17/08/2021

Revisões requeridas em: 29/09/2022

Aprovado em: 14/11/2021

Publicado em: 02/01/2022