



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E GESTÃO DE
POLÍTICAS PÚBLICAS – FACE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - PPGECON MESTRADO
PROFISSIONAL EM GESTÃO ECONÔMICA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

CARINA DA COSTA LIMA

INTERAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA E OS DADOS DE PATENTES
DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

BRASÍLIA/DF
2023

CARINA DA COSTA LIMA

INTERAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA E OS DADOS DE PATENTES
DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia.

Área de concentração: Gestão Econômica da Inovação Tecnológica

Orientadora: Profa. Dra. Andrea Felipe Cabello

BRASÍLIA/DF2023

CARINA DA COSTA LIMA

INTERAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA E OS DADOS DE PATENTES
DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia.

Aprovada pela seguinte Comissão Examinadora:

Profa. Dra. Andrea Felipe Cabello (PPGECO/UnB – Orientadora)

Profa. Dra. Natália Aurélio Vieira (Ministério da Ciência,
Tecnologia e Inovação – Membro Externo)

Prof. Dr. Roberto de Goes Ellery Junior (PPGECO/UnB – Membro
Interno)

Profa. Dra. Michele Cristina Silva Melo (PPGECO/UnB – Suplente)

*A Deus e aos meus pais, meu eterno amor e minha
gratidão profunda.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar sempre presente em minha vida. Em cada passo que dei, em cada desafio que enfrentei, tu estavas lá, guiando-me e sustentando-me. Que a minha vida seja uma expressão constante de gratidão e louvor a ti.

Aos meus amados pais João e Maria, o verdadeiro significado do amor incondicional, sem eles eu nada seria. Vocês são os pilares da minha vida e fonte constante de amor, apoio e orientação.

Às minhas irmãs, Andreia e Carolina e a minha adorada sobrinha Lara. Obrigada pelas risadas, pelos momentos de descontração e por fazerem parte da minha vida. Amo muito vocês!

A todos os animais, em especial aos que fizeram parte da minha família, sobretudo aos meus amores e grandes companheiros Maggie e Vitinho. Agradeço por me ensinarem a valorizar as pequenas coisas da vida e por serem tão cheios de amor e bondade.

À minha orientadora, Professora Dra. Andrea Felipe Cabello, agradeço pela paciência, disponibilidade, dedicação e pelo constante incentivo. Seus ensinamentos enriqueceram meu aprendizado.

Ao Departamento de Economia e as minhas companheiras de trabalho, especialmente a Joana, pelos mais de dez anos juntas à frente da pós.

A todos(as) os(as) professores(as) que lecionaram no curso, agradeço o carinho e dedicação.

À turma do Mestrado Profissional em Gestão Econômica da Inovação Tecnológica, em especial a Nhaiara, minha parceira de estudos, obrigada pela troca de ideias e pelos desabafos.

E por fim, a Universidade de Brasília, obrigada por me impulsionar a expandir meus horizontes.

Obrigada!

“What we know is a drop, what we ignore is an ocean”

(Isaac Newton)

RESUMO

A relação entre ciência, tecnologia e inovação é intrinsecamente interdependente e tem um impacto significativo na sociedade. A ciência é o conhecimento sistematizado que busca compreender o funcionamento do mundo ao nosso redor, enquanto a tecnologia é a aplicação prática desse conhecimento para criar produtos, processos ou serviços que atendam às necessidades humanas. No centro dessas relações estão as instituições de ensino superior, pois têm se expandido além das atividades tradicionais de ensino e pesquisa. Elas se tornaram agentes de inovação social e econômica, atuando como impulsionadoras do desenvolvimento tecnológico e fomentando a criação de novas soluções a partir de sua produção científica. As Universidades Federais se tornaram espaços de convergência entre a academia, a indústria e o governo, promovendo a colaboração e o intercâmbio de conhecimentos. O objetivo da pesquisa foi compreender se existe ou não equivalência entre a dimensão da produção científica de 62 Universidades Federais e 2 Universidades Estaduais e a promoção de desenvolvimento de tecnologia e de inovação a partir da proposição de patentes. Para atingir esse objetivo foi realizada uma pesquisa quantitativa. Os dados foram extraídos a partir da base de dados Scival, plataforma modular oferecida pela Editora Elsevier e que é capaz de oferecer uma variedade de métricas relacionadas à produção científica, bem como o sítio do Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, como fonte de dados para as requisições de patentes pelas Universidades Federais. A partir dos resultados ficou demonstrado que as Universidades Federais Brasileiras apresentam um aumento significativo no nível de produção acadêmica ao longo dos anos, contudo verificamos que muito embora seja comum associar a quantidade de produções científicas de uma universidade ao número de solicitações de registro de patentes, é importante destacar que essas duas métricas nem sempre estão diretamente correlacionadas. Isso se deve a diversos fatores, como por exemplo a natureza das atividades de pesquisa, a disponibilidade de recursos e infraestrutura, as áreas de pesquisa predominantes e a cultura institucional. É importante entender que a produção científica e a solicitação de patentes são métricas distintas e que cada universidade pode ter suas próprias estratégias e prioridades em relação à proteção de suas inovações.

Palavras-chave: Patente; Produção Científica; Universidades Federais; Inovação.

ABSTRACT

The relationship between science, technology and innovation is intrinsically interdependent and has a significant impact on society. Science is the systematized knowledge that seeks to understand the functioning of the world around us, while technology is the practical application of this knowledge to create products, processes or services that meet human needs. At the center of these relationships are higher education institutions, as they have expanded beyond traditional teaching and research activities. They have become agents of social and economic innovation, acting as drivers of technological development and fostering the creation of new solutions based on their scientific production. Federal Universities have become spaces of convergence between academia, industry and government, promoting collaboration and the exchange of knowledge. The objective of the research was to understand whether or not there is equivalence between the dimension of the scientific production of the 62 Federal Universities and 2 State Universities and the promotion of technology development and innovation based on the proposition of patents. To achieve this objective, a quantitative research was carried out. Data were extracted from the Scival database, a modular platform offered by Editora Elsevier and which is capable of offering a variety of metrics related to scientific production, as well as the website of the National Institute of Industrial Property - INPI, as a source of data. for patent requests by Federal Universities. From the results it was demonstrated that the Brazilian Federal Universities present a significant increase in the level of academic production over the years, however we verified that although it is common to associate the amount of scientific production of a university with the number of requests for patent registration, It is important to highlight that these two metrics are not always directly correlated. This is due to several factors, such as the nature of the research activities, the availability of resources and infrastructure, the predominant research areas and the institutional culture. It is important to understand that scientific production and patent applications are different metrics and that each university may have its own strategies and priorities regarding the protection of its innovations.

Keywords: Patent; Scientific Production; Federal Universities; Innovation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais atores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiro.....	36
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Número de pesquisadores cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq	39
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Publicações das Universidades Federais - Região Sudeste (2010 a 2023)	49
Gráfico 2. Publicações das unievrnsidades federais - Região Norte (2010 a 2023)...	54
Gráfico 3. Publicações das Universidades Federais - Região Nordeste (2010 a 2 ..	58
Gráfico 4. Publicações das Universidades Federais - Região Centro-oeste (2010 a 2023)	63
Gráfico 5. Publicações das Universidades Federais - Região Sul (2010 a 2023)	66
Gráfico 6. Orçamento das principais agências financiadores da pesquisa no Brasi de 2000 a 2020	70
Gráfico 7. Orçamento da função educação de 2010 a 2021	71
Gráfico 8. Orçamento da subfunção ensino superior de 2019 a 2021	71
Gráfico 9. Patentes requeridas no período de 2010 a 2023 - Região Sudeste	77
Gráfico 10. Pedidos de patentes das Universidades Federais da Região Norte no período de 2010 a 2023	79
Gráfico 11. Pedidos de patentes das Universidades Federais da Região Nordeste no período de 2010 a 2023	81
Gráfico 12. Pedidos de patentes das Universidades Federais da Região Centro-Oeste no período de 2010 a 2023	82
Gráfico 13. Pedidos de patentes das Universidades Federais da Região Sul no período de 2010 a 2023	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Evolução do Arcabouço Jurídico-Institucional relativo a Ciência, Tecnologia e Inovação no país.	21
Tabela 2. Distribuição das infraestruturas e dos pesquisadores, por grande área do conhecimento de atuação das infraestruturas pesquisadas.....	28
Tabela 3. Capital humano das infraestruturas, por titulação da mão de obra e segundo constituição e/ou localização (2012).....	29
Tabela 4. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Sudeste do ano de 2010 a 2023.....	53
Tabela 5. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Norte do ano de 2010 a 2023.....	57
Tabela 6. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Nordeste do ano de 2010 a 2023.....	62
Tabela 7. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Centro-Oeste do ano de 2010 a 2023.....	65
Tabela 8. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Sul do ano de 2010 a 2023.....	68
Tabela 9. Valores autorizados para Universidades 2019 a 2022.....	72
Tabela 10. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Sudeste.....	84
Tabela 11. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Norte.....	85
Tabela 12. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Sul.....	85
Tabela 13. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Nordeste.....	86
Tabela 14. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Centro-Oeste.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação
CFB	Constituição Federal Brasileira
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	Ciência Tecnologia e Inovação
DGP	Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil
EPP	Empresas de pequeno porte
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructure
FAPs	Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
ICT	Instituições de ciência e tecnologia
IFEs	Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
MEIs	Microempreendedores individuais
MLCTI	Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
SNTCI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
TCU	Tribunal de Contas da União
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UFABC	Universidade Federal do Abc
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFAPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFBA	Universidade Federal da Bahia

UFC	Universidade Federal do Ceará
UFCA	Universidade Federal do Cariri
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFCSPA	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semiárido
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados
UFJ	Universidade Federal de Jataí
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFNT	Universidade Federal do Tocantins
UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFPR	Universidade Federal da Paraíba
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRR	Universidade Federal de Roraima
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSB	Universidade Federal da Fronteira Sul

UFSB	Universidade Federal do Sul da Bahia
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFScar	Universidade Federal de São Carlos
UFSJ	Universidade Federal de São João Del Rei
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UnB	Universidade de Brasília
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
UNIFAP	Universidade Federal do Amapá
UNIFE	Universidade Federal de São Paulo
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIFESS	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro - Brasileira
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
UNIR	Universidade Federal de Rondônia
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MARCO LEGAL DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL.....	21
	2.1.1 A Lei de Inovação – Lei nº 10.973/2004.....	24
	2.1.2. As alterações trazidas pela Lei nº 13.243/2016 - o Novo Marco Legal.....	25
2.2	INFRAESTRUTURA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO BRASIL.....	26
2.3	SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO	31
2.4	PAPEL DAS UNIVERSIDADES NO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO ..	35
2.5	HÉLICE TRÍPLICE	41
2.6	COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA	42
3	MÉTODO	44
3.1	BUSCA DOS DADOS.....	45
	3.1.1 Eleição do repositório de patentes.....	45
	3.1.2 Eleição da base de dados de produção científica.....	45
3.2	PREPARAÇÃO DOS DADOS.....	45
3.3	CONSTRUÇÃO DO RANKING	46
4	RESULTADOS	46
4.1	LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS	46
4.2	LEVANTAMENTO DAS SOLICITAÇÕES DE REGISTRO DE PATENTES	75
4.3	PRODUÇÃO CIENTÍFICA X SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE PATENTES	84
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS	89
	REFERÊNCIAS.....	92

1 INTRODUÇÃO

Desde a criação das universidades, o seu objetivo final sempre foi gerar, preservar e propagar o conhecimento para o benefício das próximas gerações. Logo, autonomia e liberdade são duas condições fundamentais para o ensino e o aprendizado, onde o propósito é garantir o seu compromisso com a propagação do conhecimento, em seu aspecto mais amplo, sem distinções, e por fim, atingir seu objetivo (Gimenez, Bonacelli e Bambini, 2018).

O aumento da produtividade e da competitividade das organizações está diretamente relacionado a inovação tecnológica, que acabou por se tornar essencial para o desenvolvimento econômico dos países. Por esse motivo, o conhecimento agrega valor quando é transformado em melhorias que possam resultar em crescimento e aumento da competitividade. Ensino, Pesquisa e Extensão tem sido o emblema das universidades públicas nacionais. Contudo, tem sido cada vez mais possível incluir a inovação tecnológica nessa divisa (CARVALHO, REIS e CAVALCANTE, 2011).

As Instituições de Ensino Superior ocupam uma posição central na interação entre ciência e tecnologia. Elas desempenham um papel crucial ao gerar novos conhecimentos e soluções para desafios tecnológicos, ao mesmo tempo em que têm a responsabilidade de formar indivíduos capazes de promover inovação. Dessa forma, tais instituições são fundamentais na consolidação do campo do conhecimento e na capacitação de pessoas com habilidades inovadoras (ISKENDER; BATI, 2015).

Nesse panorama, devemos enxergar a universidade como instrumento de propagação do conhecimento por excelência, pois é a partir dela que as pesquisas são realizadas. Estas, ocorrem em sua maioria em universidades públicas e estão diretamente associadas aos cursos de pós-graduação *stricto sensu* (RAUEN, 2016).

O arcabouço jurídico-institucional dos anos 90 para cá surgiu com a finalidade de incentivar a inovação e a pesquisa científica no ambiente produtivo, com vistas à autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país (REZENDE, CORRÊA e DANIEL, 2013).

Segundo Rauen (2016), a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como Lei de Inovação, pode ser definida como “arcabouço jurídico-institucional voltado ao fortalecimento das áreas de pesquisa e da produção de conhecimento no Brasil, em especial da promoção de ambientes cooperativos para a produção

científica, tecnológica e da inovação no país”. Para Gimenez, Bonacelli e Bambini (2018), a Lei n.º 13.243, de 11 de janeiro de 2016, conhecida como Código de Ciência, Tecnologia e Inovação, juntamente com a Emenda Constitucional 85, de 2015 e o decreto número 9.283, de fevereiro de 2018, compõem o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e trouxeram modificações significativas no arcabouço jurídico da inovação no Brasil.

As universidades devem estreitar pontes com a sociedade e com as cadeias produtivas, a partir de políticas e estratégias (GIMENEZ, BONACELLI e BAMBINI, 2018). Devem ainda fomentar a inovação por meio de uma mudança cultural.

Essa pesquisa tem como objetivo geral compreender se há ou não equivalência entre a dimensão da produção científica das Universidades Federais e a promoção de desenvolvimento de tecnologia e de inovação a partir da proposição de patentes.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Mapeamento da produção científica das Universidades Federais;
- Mapeamento das patentes registradas no período de 2010 a 2023 das Universidades Federais;
- Avaliar a aderência da produção bibliográfica a produção tecnológica de patentes;
- Identificar se os estímulos previstos no novo marco legal estão sendo implementados de forma efetiva; e
- Avaliar se os possíveis impedimentos das produções das universidades se traduzem ou não em desenvolvimento tecnológico.

Essa preocupação com a produção científica e a sua importância para o desenvolvimento econômico, impulsionou a elaboração de um breve ranking para comparar a relação entre o trabalho científico desenvolvido por essas Universidades Federais e o impulsionamento para a solicitação de patentes como parte de uma estratégia para o surgimento de tecnologia inovadora.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A inovação nasceu a partir da criatividade humana. A necessidade de inovar surge a partir de uma demanda comunitária ou individual. Novas tecnologias surgem diariamente, em diversas partes do mundo e passam a fazer parte da vida das pessoas. Isso porque nós clamamos por novidades e o setor produtivo busca atendê-las. Conhecimento e informação se propagam por todo o mundo e carregam consigo as inovações tecnocientíficas para quase todo o planeta. É um processo impossível de frear, pois se trata de um fenômeno econômico da sociedade (ENGELMANN e WILLIG, 2016).

Um segundo prisma sobre inovação diz respeito ao padrão ou grau de novidade. Sob esse ponto de vista, há nas literaturas certas diferenciações, sem, contudo, afastar-se das ideias relacionadas ao grau de impacto na empresa, nos produtos ou nos mercados-alvo, como destacam Freeman e Perez (1988): inovação incremental, inovação radical, novos sistemas tecnológicos e mudanças de paradigmas tecno-econômicos.

No que concerne a inovação como um processo, a literatura a respeito do tema chama a atenção para a forma como as organizações inovam. O processo de inovação pode ser caracterizado como aquele que “envolve a criação, o desenvolvimento, o uso e a difusão de um novo produto ou ideia”, segundo Utterback (1987).

A palavra inovação é amplamente utilizada em todas as áreas do saber humano. Esse termo caracteriza-se como novidade ou renovação. Segundo Serafim, (2011), ao final do século XIX os cientistas mantinham um pensamento muito purista, com influência alemã e francesa que exaltava a pesquisa pura e a busca pelo conhecimento per se. Nos dias atuais a utilização do termo inovação está associada à exploração econômica, ao reflexo econômico do novo ou do produto, bem ou serviço melhorado de forma significativa quando implementado no mercado.

Diversos fatores econômicos e sociais contribuíram para moldar o conceito atual de inovação. Podemos citar como exemplo as epidemias, política, conflitos armados, crises econômicas, entre outros. Considerando um fim econômico, o conceito de inovação acompanhou no decorrer dos anos, mudanças socioeconômicas e o desenvolvimento de empresas e da sociedade. Embora Adam Smith, pai da economia moderna e considerado um dos mais importantes teóricos do liberalismo

econômico do século XVIII indicar, a partir dos conceitos da mudança organizacional, relação entre o acúmulo de capital com tecnologia de manufatura, foi apenas no século XX, com Joseph Schumpeter, economista e cientista político austríaco, que os ciclos de desenvolvimentos refletidos no capitalismo resultaram da combinação de inovações, surgindo a chamada Teoria da Inovação, qualificando-a como um diferencial competitivo (ENGELMANN e WILLIG, 2016).

O trabalho de Joseph Schumpeter, teve grande influência sobre as teorias da inovação. Conclui que o desenvolvimento econômico é conduzido pela inovação através de um processo dinâmico, onde as novas tecnologias que se apresentam vão substituindo as antigas, um processo que ele denominou de “destruição criadora” (ENGELMANN e WILLIG, 2016).

Segundo o economista, as inovações “radicais” geram rupturas mais veementes, enquanto inovações “incrementais” dão continuidade ao processo de mudança (OCDE, Finep, p.36). Outro nome de grande relevância no estudo da inovação, Peter Drucker, citado por Engelman e Willig, (2016) criador do conceito de organização inovadora e pai da administração moderna, entende que a inovação é a segunda função do negócio, figurado apenas atrás do marketing. Para Drucker a inovação é a provisão de mercados e serviços melhores e mais econômicos. Não é o bastante que o negócio promova apenas um produto ou serviço econômico, mas sim proporcionar produtos e serviços melhores e mais econômicos. Afirma ainda que não é necessário que o negócio se torne mais amplo, contudo, é necessário que nunca deixe de se tornar melhor. Por fim, Drucker conclui que:

“A organização inovadora compreende que inovação começa com uma ideia e estimula e orienta os esforços para transformar uma ideia num produto, num processo, numa empresa ou numa tecnologia. Ela mede as inovações não por sua importância científica ou tecnológica, mas pelo que contribuem para o mercado e para os clientes. Considera a inovação social tão importante quanto a inovação tecnológica”.

Schumpeter (1961), esclarece que apesar dessa diversidade que pode haver no conceito de inovação, nota-se que o referido termo está sempre vinculado a mudanças, as recentes combinações de fatores que rompe com a ideia do equilíbrio existente. Por isso a construção do conceito deve ser de certa forma mais abrangente, de modo que possamos nos situar a respeito de suas noções fundamentais.

Preliminarmente, a inovação pode ser entendida sob os seguintes pontos de vista: da estratégia, de padrões, do processo de (gestão da inovação) inovação e dos seus tipos.

No Manual de Oslo (OCDE, 2005, p. 57), inovação se refere à “introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos”. As definições não esgotam a sua discussão conceitual, mas sim, ajudam a compreender elementos fundamentais das diversas pesquisas sobre o tema.

2.1 A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MARCO LEGAL DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL

Nos últimos anos, o governo brasileiro tem atribuído incentivo à inovação através de programas de apoio e tem encorajado a elaboração de políticas públicas nessa área. A partir disso, passou a regulamentar esta questão.

Nesta pesquisa serão debatidas as inovações introduzidas no arcabouço jurídico da ciência, tecnologia e inovação, mais especificamente, pelas seguintes normas: a Emenda Constitucional nº 85 de 26 de fevereiro de 2015 (EC 85/2015); o Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016) e a Lei de Inovação nº 10.973/2004. A seguir podemos visualizar uma linha do tempo dos marcos regulatórios da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil:

Tabela 1. Evolução do Arcabouço Jurídico-Institucional relativo a Ciência, Tecnologia e Inovação no país.

Ano	Marco Regulatório	Propósito
1996 a 1998; 2007	Propriedade Intelectual	Lei nº 9.279/1996 (Propriedade Industrial); Lei nº 9.456/1997 (Cultivares); Lei nº 9.609/1998 (Programa de computador); Lei nº 9.610/1998 (Direitos Autorais e Conexos); Lei nº 11.484/2007 (Topografia de Circuito Integrado).

1999	Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia	São instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País. O primeiro foi o CT Petro, criado para parcerias entre empresas e universidades, instituições de ensino superior ou centros de pesquisa.
2003	Política Industrial, Tecnológica e de - Comércio Exterior	Foi concebida para aumentar a eficiência da estrutura produtiva, a capacidade de inovação das empresas brasileiras e expansão das exportações.
2004		
2004	Lei de Inovação n° 10.973/2004	Foi concebida para incentivar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica, especialmente no ambiente produtivo, mas sob a concepção de um SNI. Revelou-se uma PPP (Parceira Público-Privada), com a intenção de capacitar agentes públicos e privados para a promoção da inovação no país.
2005	Decreto nº 5.563/2005	Regulamentou a Lei de Inovação (Lei no 10.973/2004).
2005	Lei de Incentivos Fiscais n° 11.196/2005	Também conhecida como Lei do Bem, dispôs sobre Incentivos fiscais para a inovação tecnológica.
2006 (...)	Leis Estaduais de Inovação	Entre os primeiros estados a legislarem estão: Amazonas (2006); São Paulo (2008), Rio de Janeiro (2008), Minas Gerais (2008), Bahia (2008), Pernambuco (2008), Ceará (2008), Mato Grosso(2008), entre outros.

2007 a 2010	Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional: Plano de Ação (PACTI) 2007-2010)	Considerado o principal documento de planejamento do Governo Federal para a ciência, tecnologia e inovação no período 2007-2010. Voltou-se, especialmente, à definição de prioridades estratégicas, iniciativas, ações e programas de estímulo à P,D&I nas empresas, entre outros objetivos.
2012 a 2015	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI)	A ENCTI dá continuidade e aprofunda o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010 (PACTI).
2015	Emenda Constitucional nº 85 de 26 de fevereiro de 2015 (EC 85/2015)	Alterou e adicionou dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação.
2016	Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 - Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (MLCTI)	Dispôs sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, tendo alterado nove leis, especialmente, a Lei de Inovação (2004).
2018	Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018	Regulamentou o conjunto de alterações introduzidas pelo Novo MLCTI.

Fonte: Gimenez, Bonacelli e Bambini (2018)

Neste trabalho serão destacadas as leis nº 10.973/2004 e nº 13.243/2016 por representarem um novo marco legal ao estabelecerem diretrizes e incentivos para a inovação no Brasil. Ambas as leis representam um avanço significativo ao promoverem a interação entre academia, setor empresarial e governo, visando impulsionar a inovação e o desenvolvimento tecnológico no país. Essas legislações estabeleceram um novo marco legal que busca incentivar a cultura da inovação, a colaboração entre os diversos atores envolvidos e a transformação do conhecimento científico e tecnológico em produtos e serviços com impacto econômico e social.

2.1.1 A Lei de Inovação – Lei nº 10.973/2004

A Lei de Inovação Brasileira foi inspirada na Lei de Inovação francesa e no Bayh-Dole Act americano. Ela representa o marco legal da inovação no Brasil. Pode ser definida como um arcabouço jurídico-institucional direcionado ao fortalecimento das áreas de pesquisa e da produção de conhecimento no Brasil, especialmente na promoção de ambientes cooperativos para a produção científica, tecnológica e da inovação no país (RAUEN, 2016).

A referida lei foi regulamentada pelo Decreto 5.563, de 11/10/2005, e instituiu medidas de incentivo à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, visando à capacitação, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país. Foi criada com o objetivo de regulamentar o que dispõe a Constituição Federal Brasileira - CFB, em seus artigos 218 e 219 que tratam de ciência e tecnologia.

Para impulsionar a construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação, apresenta a criação de um novo marco regulatório, visando estimular a geração de patentes e a transferência de tecnologia das universidades públicas para o setor privado (STAL e FUJINO, 2005).

Esse instrumento legal buscou preencher uma lacuna histórica, que por fim, passou a oferecer às Instituições de Ensino Superior (IES) e de pesquisa maior autonomia, principalmente no que se refere às instituições federais (IFES), que passaram a ter uma maior flexibilidade quanto a obtenção dos retornos financeiros decorrentes das inovações geradas pelo meio acadêmico, mediante pesquisa puramente acadêmica que resulte em novo produto, ou ainda por meio de parcerias com instituições privadas para o desenvolvimento destes novos produtos (REZENDE, CORREA e DANIEL 2013).

O marco regulatório brasileiro (Lei nº 10.973/04), possui alicerce em três vertentes. A primeira se refere a constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas. Essa vertente contempla ferramentas de apoio e estímulo à construção de alianças estratégicas e ao desenvolvimento de projetos cooperativos entre universidades, institutos tecnológicos e empresas nacionais e também facilita que as instituições de ciência e tecnologia (ICT), possam compartilhar, mediante remuneração, seus laboratórios,

instalações, infraestrutura e recursos humanos com empresas para atividades de pesquisa (BRAGA e FILHO, 2014).

A segunda vertente impulsiona a participação de instituições de ciência e tecnologia - ICT no processo de inovação, facultando-as desde celebrar contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento de patentes de sua propriedade a determinar que cada ICT, constitua um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) próprio ou em associação com outras ICT's (BRAGA e FILHO, 2014).

A terceira vertente se trata do incentivo à inovação na empresa. Nesse caso, o estímulo está na contribuição crescente do setor produtivo em relação à destinação de recursos financeiros na promoção da inovação. Também prevê a concessão, por parte da União, das ICT's e das agências de fomento, de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura, para atender às empresas nacionais envolvidas em atividades de pesquisa e desenvolvimento (BRAGA e FILHO, 2014).

Conforme Rezende, *et al* (2013), as leis criadas após 2004, direcionadas para o incremento científico e tecnológico foram concebidas e organizadas de maneira a dar suporte ao processo de crescimento econômico com base na inovação tecnológica atendendo que prevê a carta magna de 1988, bem como ao que dispõe o caput da Lei de Inovação.

2.1.2. As alterações trazidas pela Lei nº 13.243/2016 - o Novo Marco Legal

Aprovada em 11 de janeiro de 2016, o novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, (MLCTI), resulta de um processo de aproximadamente cinco anos de discussões no âmbito do Sistema Nacional de Inovação (SNI) e das Comissões de Ciência e Tecnologia da Câmara e do Senado. As alterações sobrevieram na Lei de Inovação e em outras leis relacionadas ao tema, com o fim de diminuir obstáculos legais e burocráticos e dar maior flexibilidade às instituições atuantes neste sistema (RAUEN, 2016).

Grande parte da Lei de Inovação nº 10.973/04 foi reescrita pela Lei nº 13.243/2016 visando atender aos três novos eixos de integração, simplificação e descentralização. Esse novo marco legal procurou materializar os dispositivos constitucionais contidos não somente no que era o capítulo de ciência e tecnologia (artigos 218 e 219 da CFB), como também veio disciplinar os artigos 23, 24, 167, 200, 213, 218, 219 e 219-A da CFB (FREY, *et al.*, 2018).

Modificou também os seguintes dispositivos já existentes de um conjunto de marcos regulatórios: Lei de licitações – Lei nº 8.666/93, Lei de contratações temporárias – Lei nº 8.745/93, Lei das Fundações de Apoio – Lei nº 8.958/94, Estatuto Jurídico do estrangeiro – Lei nº 6.815/80, Lei do regime diferenciado de contratações – Lei nº 12.462/11 (FREY, *et al.*, 2018).

Ainda segundo Frey, Maia, Oliveira e Nunes (2018) o objetivo maior das modificações legais foi a adaptação da alteração constitucional no capítulo da ciência e tecnologia trazida pela Emenda à Constituição nº 85. A Lei de Inovação teve um papel muito importante no que se refere a interação entre o setor produtivo e as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT's) que constituíam em sua maioria as Universidades Federais, como também propicia melhores condições para o desenvolvimento científico e tecnológico.

2.2 INFRAESTRUTURA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO BRASIL

O reconhecimento da relevância do sistema nacional de inovação tem levado muitos países a investir na melhoria e no desenvolvimento de sua infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica. Na vanguarda desses esforços estão os Estados Unidos, a União Europeia, a Alemanha e a Finlândia, considerando que a infraestrutura científica e tecnológica é uma parte vital do sistema, em união com as políticas e instituições governamentais (DE NEGRI; SQUEFF, 2016).

Nos últimos anos, o Brasil foi agraciado com um substancial aporte de recursos destinados à infraestrutura de ciência e tecnologia, os quais foram provenientes de diversas fontes, com destaque para o Fundo Setorial de Infraestrutura, amplamente conhecido como CT-Infra. Além disso, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (Capes/MEC), as fundações estaduais de amparo à pesquisa e empresas como a Petrobras também contribuíram significativamente. Em decorrência desses investimentos, a infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica disponível no país está mais atualizada do que há alguns anos, contudo, ainda não é a ideal (DE NEGRI; SQUEFF, 2016). Contudo, durante o último governo, houve significativos cortes no setor educacional no Brasil. Essas medidas causaram grande preocupação entre estudantes, professores e especialistas, pois impactaram negativamente a qualidade da educação no país. Os cortes afetaram

diversos aspectos, como redução de investimentos em universidades públicas, suspensão de bolsas de pesquisa e programas de incentivo à educação básica.

Para Mazzoleni e Nelson (2007) a infraestrutura juntamente com as tecnologias sociais são fundamentais para gerar conhecimento. Assim, os autores supracitados dão ênfase a primordialidade do fortalecimento das infraestruturas públicas de pesquisa para o desenvolvimento econômico.

Com uma infraestrutura de pesquisa predominantemente estabelecida no século XX, os recentes progressos da produção científica brasileira evidenciam o potencial produtivo da infraestrutura nacional de pesquisa, culminando em uma melhora significativa da posição brasileira nos rankings internacionais, sobretudo no tocante ao número de artigos publicados em revistas científicas indexadas internacionalmente. Além dos recursos humanos qualificados, a infraestrutura física compreende os materiais e equipamentos essenciais para a execução das pesquisas (JÚNIOR; BORGES, 2016).

A proximidade das instituições de pesquisa com o setor produtivo recebe incentivo das políticas públicas de muitos países, tornando a produção jurídica dos resultados da pesquisa importante. A partir do elevado grau de complexidade desse processo, surgiram estruturas organizacionais e leis para conduzir a propriedade intelectual e a transferência de tecnologia nessas instituições (MIRANDA; ZUCOLOTO, 2016).

Recentes trabalhos enfatizam a importância dos determinantes coletivos da produção científica e tecnológica, como a infraestrutura física, os avanços tecnológicos e o grau de cooperação, a composição do capital humano, a infraestrutura de pesquisa, o ambiente institucional, dentre outros. Esses aspectos definem uma nova proporção de produtividade a nível laboratorial. (JÚNIOR; BORGES, 2016)

Para produzir ciência e tecnologia de alta qualidade, é necessário não só o capital humano, mas também instituições e infraestruturas capazes de abrigar novos talentos e de estimular sua criatividade. Essa estrutura deve possibilitar a utilização das economias de escopo e de escala existentes na pesquisa científica, permitindo que o pesquisador direcione seus esforços com precisão ao que é fundamental para seu trabalho (DE NEGRÍ; SQUEFF, 2016).

Alguns fatores relacionados às características qualitativas dos centros de pesquisa, como a qualidade das universidades, o prestígio e a reputação dos

laboratórios, são de grande contribuição para a produtividade dos pesquisadores (JÚNIOR; BORGES, 2016).

Sem dúvida, o Brasil possui poucas instituições com essas características. Esse levantamento mostrou que a grande maioria da infraestrutura de pesquisa no país consiste em pequenos laboratórios espalhados pelas universidades brasileiras. Em média, apenas quatro pesquisadores trabalham nessas infraestruturas, e cerca de 90% dos equipamentos de pesquisa custam menos de R\$ 2 milhões. Apenas dez infraestruturas neste levantamento superam o valor de R\$ 30 milhões, somando equipamentos e instalações físicas. Ao comparar com exemplos internacionais na Europa ou nos Estados Unidos, fica evidente essa limitação (DE NEGRI; SQUEFF, 2016).

O perfil médio das infraestruturas é caracterizado por estruturas denominadas laboratórios, com idade média de 17 anos e localizados principalmente na região Sudeste do país - São Paulo (24,09%), Rio de Janeiro (19,43%) e Minas Gerais (12,9%) (JÚNIOR; BORGES, 2016).

No que diz respeito às principais áreas de conhecimento, as infraestruturas estão concentradas nas áreas de engenharia (27,56%), ciências exatas e da terra (20,63%), ciências biológicas (17,73%) e ciências agrárias (11,7%). Ademais, uma parcela considerável de 18,36% atua em mais de uma área de conhecimento (multiárea) (JÚNIOR; BORGES, 2016).

Conforme apresentado na tabela 1, a maioria dos pesquisadores está concentrada nas mesmas grandes áreas de conhecimento já mencionadas, as quais totalizam 71,2% do número total de pesquisadores. A força de trabalho nas infraestruturas, como pode ser observado na tabela 2, é composta por 25.261 profissionais, os quais incluem coordenadores, pesquisadores, estudantes de pós-graduação e técnicos de nível médio ou superior. Do total de 6.797 pesquisadores distintos, 4.914 (72,3%) possuem doutorado, além de 6.113 técnicos e 12.351 alunos de pós-graduação (JÚNIOR; BORGES, 2016).

Tabela 2. Distribuição das infraestruturas e dos pesquisadores, por grande área do conhecimento de atuação das infraestruturas pesquisadas

Grande área	Número de infraestrutura	Número de pesquisadores
Ciências exatas e da terra	363	1.445
Ciências biológicas	312	1.162
Engenharias	485	1.696
Ciências da saúde	67	333
Ciências agrárias	206	539

Ciências sociais aplicadas	2	11
Ciências humanas	2	9
Multiáreas	323	1.602
Total	1.760	6.797

Fonte: Júnior e Borges, 2016.

Tabela 3. Capital humano das infraestruturas, por titulação da mão de obra e segundo constituição e/ou localização (2012)

Infraestrutur a	Quantid ade	Pesquisadores/coordenadores					Estudantes de pós- graduação		Técnicos	
		Doutore s	Mestre s	Especialist as	Graduado s	Outro s	Doutorad o	Mestrad o	Superio r	Nível médio
Público/ privado	412	1.178	343	51	198	54	897	887	1.522	1.074
Universidade s	1.203	3.651	647	41	245	144	5.207	5.209	1.948	918
Institutos técnicos	145	85	79	26	38	17	33	118	449	202
Total	1.760	4.914	1.069	118	481	215	6.137	6.214	3.919	2.194

Fonte: Júnior e Borges, 2016.

Para tal propósito, foi utilizada uma base de dados composta por dois conjuntos de informações. A primeira ficou responsável pelo colhimento de informações através questionários respondidos pelos coordenadores de 1.756 laboratórios no Brasil a respeito da infraestrutura física, recursos humanos, cooperação, escopo de atividades desenvolvidas, entre outras, no ano de 2012. Adicionalmente, foi construída uma segunda base com dados pessoais dos pesquisadores que fazem parte dessas infraestruturas de pesquisa através da coleta de informações de seus currículos Lattes-CNPq, considerando o período de 2004 a 2013, de onde foram retiradas as informações concernentes a sua produção científica, formação acadêmica e atividades desenvolvidas (JÚNIOR; BORGES, 2016).

No que se refere às 1.760 estruturas, 64,54% dos coordenadores avaliaram suas instalações físicas como sendo de qualidade ruim ou regular. Em relação à qualidade dos equipamentos, 53,46% os classificaram como sendo bons ou muito bons, enquanto que 45,29% os consideraram como sendo de qualidade ruim ou regular. Conseqüentemente, os dados indicam que as condições das instalações

físicas e dos equipamentos das infraestruturas pesquisadas no Brasil podem ser classificadas como sendo de qualidade intermediária, mas com um capital humano bem qualificado. As infraestruturas podem ser identificadas pelas atividades que executam (JÚNIOR; BORGES, 2016).

Com o objetivo de mensurar o grau de concentração de conhecimento com perfil inovador, Miranda e Zucoloto (2016), utilizaram estatísticas de patentes, em infraestruturas de pesquisa de instituições de ciência e tecnologia. Essa avaliação levou em consideração características das infraestruturas, como tamanho, idade, concentração regional, natureza da atividade e nível de interação com o setor produtivo.

As universidades juntamente com os institutos de pesquisa são fundamentais para a geração de novos conhecimentos, sobretudo os que possuem maior potencial para gerar interação com o setor produtivo, denominado por Miranda e Zucoloto (2016), de conhecimento de perfil inovador.

Segundo indicam os resultados o conhecimento de perfil inovador está concentrado em infraestruturas com capacidade técnica avançada no que concerne aos padrões do país, localizadas na região Sudeste, cujas operações tiveram início nas décadas de 1970, 1980 e 1990. Dessa forma, considera-se que as iniciativas que investigam profundamente a interação do setor produtivo com as instituições de ciência e tecnologia ganharam relevância (MIRANDA; ZUCOLOTO, 2016).

Essas iniciativas incluem, entre outras coisas, aquelas que estimulam a transferência direta de conhecimento para o setor privado, o patenteamento e a licença de tecnologias, a criação de centros de pesquisa aplicada, a implementação de parques tecnológicos, a prestação de serviços para empresas e a criação de empresas por parte de pesquisadores (PORTER; BRENNAN e MCGOWAN, 2006).

Segundo Yusof e Jain (2009), atividades como consultoria, contratos de pesquisa, projetos científicos em grande escala e intercâmbio de pesquisadores entre instituições também estão relacionados ao empreendedorismo acadêmico.

Nas infraestruturas de pesquisa é a partir dos artigos científicos produzidos que o conhecimento é preponderantemente divulgado. Contudo, em particular, nas últimas décadas as patentes vêm ganhando destaque como forma de consubstanciar e divulgar esse conhecimento. Particularmente, quando esse conhecimento configura uma criação com capacidade de converter-se em uma inovação, assim dizendo, com

possibilidade de se transformar em um novo processo ou produto no mercado (MIRANDA; ZUCOLOTO, 2016).

Para que a ciência brasileira possa ter relevância internacional, é necessário melhorar as condições materiais existentes. Isso envolve uma revisão da política de alocação de recursos em C&T, que por um longo tempo priorizou o fracionamento de recursos e pode ter colaborado para criar um sistema fragmentado e capilarizado, reduzindo drasticamente o seu grau de competitividade (DE NEGRÍ; SQUEFF, 2016).

2.3 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

A abordagem dos sistemas de inovação surgiu com os trabalhos de Freeman (1995) e Nelson (1985), e foi consolidada por Lundvall (1992), que detalhou o conceito e a estrutura de análise do sistema de inovação. Nelson (1993) realizou uma descrição comparativa de sistemas nacionais de inovação (SNI), o que resultou em duas interpretações do conceito de SNI, ambas considerando os processos de inovação como uma ação coletiva.

Nelson (1993) enfatiza a importância do investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) por empresas privadas e instituições públicas de Ciência e Tecnologia (C&T) no desempenho de um SNI. Segundo ele, a efetividade do SNI está relacionada à capacidade desses agentes em criar, assimilar e difundir conhecimento. Além disso, destaca a importância da coordenação entre esses agentes para o desempenho do SNI.

O italiano Daniele Archibugi (1997), conhecido por seu trabalho sobre a globalização e o Sistema Nacional de Inovação, argumentou que a globalização tornou o sistema nacional de inovação mais complexo e interconectado, exigindo novas formas de cooperação e colaboração.

Já Freeman (1995) e Lundvall (1992) consideram que o desempenho do SNI não se limita apenas ao investimento em P&D, mas depende também de um conjunto de instituições que determinam as estratégias das empresas. Essas instituições incluem desde o sistema financeiro, políticas de educação e formação profissional, até o sistema de patentes e direitos autorais. Para Freeman (1995) e Lundvall (1992), a inovação é um processo social, resultante de interações complexas entre empresas, instituições de pesquisa e desenvolvimento, usuários finais, fornecedores e outras organizações.

No que concerne ao posicionamento de Edquist (1997) as atividades inovadoras acerca do sistema nacional de inovação são compostas por vários tipos de agentes diferentes, que detém o poder de tomar decisões e atuam baseados nas suas percepções de oportunidades. Ele destaca a oportunidade como um fator relevante nas decisões de inovação, que são tomadas por vários agentes envolvidos no processo, que agem com base em suas percepções de oportunidades. Para ele, o sistema de inovação constitui uma rede de trabalho que inclui processos individuais e coletivos de pesquisa, aprendizagem e seleção das diferentes oportunidades, incluindo as dimensões técnicas e econômicas.

Já segundo Albuquerque (1996), Sistema Nacional de Inovação pode ser conceituado como uma construção institucional originado a partir de uma ação premeditada ou então do resultado da soma de ações não-planejadas e deslocadas, que estimula o progresso tecnológico em economias capitalistas e complexas. A partir da formação desse sistema de inovação possibilita-se a construção de mecanismos que possibilitem a fluidez das informações necessárias ao desenvolvimento do processo de inovação tecnológica. Arrow (1971) demonstrou que os fluxos de informação teriam um funcionamento abaixo do ideal se contassem somente com os mecanismos de mercado.

Dahlman e Frischtak (1993) conceituam o sistema de inovação “como a rede de agentes e o conjunto de políticas e instituições que afetam a introdução de novas tecnologias na economia”. Para os autores o sistema de inovação inclui ainda a rede de instituições e agentes públicos e privados que apoiam ou que desenvolvem atividades científicas e tecnológicas.

Segundo De Negri e Cavalcante (2013) desde décadas atrás, o conhecimento sobre o processo de inovação tem se desenvolvido e evoluído. Anteriormente, a inovação era vista de forma linear, mas hoje em dia existe uma abordagem mais integrada e completa. Nesta nova perspectiva, é possível identificar dois modelos interpretativos básicos que explicam o processo de inovação: o Modelo Linear de Inovação, conhecido como o modelo que entende a inovação como uma sequência lógica de etapas que vão desde a pesquisa básica até a comercialização de um novo produto ou serviço. Esse modelo é muito utilizado, principalmente nas áreas acadêmicas, pois oferece uma visão simplista e objetiva do processo de inovação e o Modelo Sistêmico oriundo de uma concepção mais ampla e integrada da inovação

tecnológica, evidenciando a influência simultânea dos fatores organizacionais, institucionais e econômicos nos processos de geração, difusão e uso de CT&I.

A infraestrutura de pesquisa científica e tecnológica é um dos principais componentes do que se chama, na literatura neoschumpeteriana, de Sistema Nacional de Inovação. Nesse sentido, boa interação entre a infraestrutura pública de pesquisa e as empresas torna-se essencial para o bom funcionamento do chamado Sistema Nacional de Inovação. Outro aspecto importante relacionado à contribuição da infraestrutura de pesquisa para o desempenho do SNI é a existência de ganhos de escala e escopo nas atividades de pesquisa, o que pode levar a eficiência da pesquisa científica e dos recursos públicos destinados ao seu financiamento (CAVALCANTE e DE NEGRI, 2013)

Os arranjos institucionais compreenderiam as firmas, universidades, institutos de pesquisa, agências governamentais, laboratórios de empresas, atividades realizadas por cientistas e engenheiros, bem como aqueles associados ao com o sistema educacional, industrial e empresarial, podendo esse rol ser perfeitamente alongado, formando assim o círculo de agentes indicados para gerar, implementar e difundir as inovações (ALBUQUERQUE, 1996).

Vários países, blocos e organismos realizam levantamentos sistemáticos sobre a infraestrutura de pesquisa. A União Europeia, por exemplo, criou o Fórum Estratégico sobre Infraestruturas de Pesquisa (European Strategy Forum on Research Infrastructure – Esfri), que tem como objetivo estabelecer uma base de dados eletrônica com informações detalhadas sobre infraestruturas de pesquisa e os serviços prestados por elas. Esse tipo de levantamento permite um planejamento mais metódico dos investimentos públicos em CT&I, bem como um dimensionamento ideal da infraestrutura de pesquisa com o sistema de inovação (KANNEBLEY; RAMOS, 2016).

Os sistemas de inovação compreendem três categorias. A primeira delas diz respeito aos sistemas de inovação que contribuem para que os países se mantenham na liderança do processo tecnológico no âmbito internacional, ou seja, integram esse sistema os países capitalistas desenvolvidos. Os sistemas da primeira categoria possibilitam que esses países se mantenham na fronteira tecnológica. Como exemplo, podemos citar o Japão, a Alemanha e os Estados Unidos (ALBUQUERQUE, 1996).

Na segunda categoria o principal objetivo desses sistemas de inovação é a difusão de inovações. Os países que compõem esses sistemas possuem uma alta

capacidade de difusão, que não se origina de sua capacidade de gerar tecnologia, mas está relacionado a sua potente atividade tecnológica interna que possibilitam a absorção da tecnologia gerada em centros desenvolvidos. Fazem parte desse sistema a Suécia, Dinamarca, Holanda e Taiwan, por exemplo, (ALBUQUERQUE, 1996).

Os sistemas de informação da terceira categoria são sistemas que não se completaram, ou seja, possuem uma pequena dimensão de infraestrutura de ciência e tecnologia, são, portanto, países que apesar de terem construído esses sistemas de ciência e tecnologia, estas não foram transformadas em sistemas de inovação, por esse motivo, possuem pouco contato com o setor produtivo. São exemplos destas categorias, Brasil, Argentina, México e Índia (ALBUQUERQUE, 1996).

Nos anos 40 e 60, as políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) foram moldadas pelo modelo linear. Esse modelo parte do princípio de que a ciência é o motor do progresso. A partir da década de 1980, o modelo linear de CT&I foi gradualmente substituído por uma abordagem mais complexa e sistêmica. Essa nova abordagem reconhece a importância da interação entre a oferta científica e a demanda do mercado, em vez de simplesmente focar no desenvolvimento científico (CAVALCANTE e DE NEGRI, 2013).

Segundo o Manual de Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (2022), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - (MCTI), no ano de 1993, os gastos do setor produtivo com pesquisa e desenvolvimento girava em torno de 20%. Um número extremamente reduzido, se comparado a outros países. Vale lembrar que, até alguns anos atrás, as estatísticas relacionadas ao setor produtivo eram muito pobres no Brasil, principalmente no que concerne as empresas privadas. Sob um ângulo geral, a participação do setor produtivo nos processos de inovação é negativa, ainda que consideremos as empresas que estão no topo da estrutura tecnológica nacional, estão visivelmente atrasadas se considerarmos o cenário mundial. Um sistema de inovação deve colaborar com a redução do hiato tecnológico que existe na fronteira internacional. Desde os anos 80 o Brasil perde posições de competitividade, constatando-se um aumento do hiato entre os países que compõe a terceira categoria e a fronteira tecnológica.

Dahlman (1993) trabalhou com a possibilidade de uma participação reduzida do setor produtivo: apenas 10%. Um número muito baixo quando comparado com outros países. Sob um aspecto geral a respeito do envolvimento do setor produtivo com as

atividades de inovação, temos que essa interação ainda é negativa, considerando que poucas empresas gastam com pesquisa e desenvolvimento.

Além das políticas de inovação, a infraestrutura de pesquisa no Brasil também vem recebendo investimentos substanciais ao longo da última década. Esses investimentos são provenientes principalmente do MCTI, por meio dos fundos setoriais, mas também da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (Capes/MEC), das fundações estaduais de amparo à pesquisa e de empresas como a Petrobras (PACHECO *et al.*, 2017).

Ainda segundo Dahlman (1993) os incentivos financeiros têm sido um instrumento crucial que visa a encorajar o desenvolvimento da capacidade tecnológica das empresas. A Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) tem uma grande importância na promoção do desenvolvimento tecnológico e científico no país, pois oferece diversos programas de financiamento para empresas, instituições de pesquisa, universidades e outras organizações. Esses programas visam incentivar a pesquisa, o desenvolvimento e a produção de novos produtos e tecnologias.

No Brasil, a participação dos investimentos empresariais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) é relativamente baixa em comparação com o total dos investimentos. Além disso, o número de publicações científicas cresce de forma mais acelerada do que o número de patentes. Essa realidade consolidou a percepção de que as políticas brasileiras de CT&I priorizam a produção científica em detrimento da inovação, e de que existe um baixo nível de articulação entre as universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo (CAVALCANTE e DE NEGRI, 2013).

A articulação e interação entre produção científica e desenvolvimento tecnológico, oferta e demanda de conhecimento, bem como a pesquisa básica e aplicada, aliados ao desenvolvimento de novos produtos e processos, são fundamentais para a criação de um sistema de inovação capaz de impulsionar o desenvolvimento econômico dos países (CAVALCANTE e DE NEGRI, 2013).

2.4 PAPEL DAS UNIVERSIDADES NO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

Segundo Schwartzman, 2008, nos países desenvolvidos, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico são predominantemente conduzidos pelas empresas privadas e institutos de pesquisa governamentais. Às universidades cabe o papel de formar e qualificar pesquisadores para atuar junto as pesquisas científicas. O Japão e

a Coréia do Sul, desenvolveram sua capacidade tecnológica, inicialmente, nas organizações privadas e, após, nas universidades com padrões semelhantes aos dos Estados Unidos e da Europa.

Por outro lado, na América Latina, em especial no Brasil, a maior parte da pesquisa é realizada nas universidades, com vínculos limitados com o setor produtivo e a sociedade em geral.

O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNTCI), nas últimas décadas se tornou mais complexo a medida que passou a envolver diversos atores como, instituições, órgãos federais e estaduais de fomento à pesquisa científica e tecnológica, universidades, centros e instituições de ensino e pesquisa, públicas e privadas, dentre outros (RIBEIRO, 2016).

Entre os papéis a serem desempenhados por esses atores temos: a tomada de decisões estratégicas, a execução de pesquisas, operação de instrumentos, desenvolvimento de programas, estabelecimento de diretrizes estratégicas que orientarão as iniciativas do Sistema e a realização das atividades de PD&I planejadas (MCTI, 2022).

Para integrar as relações entre as universidades, centros de pesquisa e as empresas, surgem as agências de inovação nos Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. No Brasil, a missão dessas agências é fomentar a conexão entre esses atores, visando ao desenvolvimento de soluções inovadoras para o mercado (SCHAEFFER *et al.*, 2015).

Diversos arranjos institucionais são encontrados entre os atores operadores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, como empresas inovadoras, institutos de CT&I, parques tecnológicos e incubadores de empresas. Porém destacam-se as universidades, sobretudo as públicas, por meio de seus programas de pós-graduação, como os principais geradores de inovação (MCTI, 2022).

Póvoa e Rapini (2010) afirmam que por meio de pesquisas básicas e aplicadas, os pesquisadores e incubadoras internas trabalham em prol do avanço do conhecimento científico. No entanto, nas empresas, a preocupação está voltada para a área de pesquisa e desenvolvimento (P&D), com base nas demandas do mercado.

Apesar disso, pesquisas apontam que a falta de uma clara política de gestão da propriedade intelectual compromete a transferência dos resultados das pesquisas para as empresas, o que limita a prospecção da inovação. Assim, é necessário fortalecer a conexão entre as universidades, centros de pesquisa e as empresas,

visando ao desenvolvimento de soluções inovadoras para o mercado, bem como à promoção do avanço do conhecimento científico no país (Stal e Fujino, 2005) e Plonski (1999).

Para países que se industrializaram tardiamente, como é o caso do Brasil, que faz parte do grupo BRICS, que além do Brasil é composto pela Rússia, Índia, China e África do Sul, a criação de novidades está relacionada ao processo de alcançar outros países que se desenvolveram mais cedo, o que deve ser baseado em um Sistema Nacional de Inovação (SNI) que facilite a produção e disseminação de conhecimentos internos e, simultaneamente, a absorção de conhecimentos externos (CASSIOLATO; VITORINO, 2009).

Um traço comum aos cinco países que compõem o grupo BRICS é que seus sistemas de inovação passaram por enormes mudanças ao longo das últimas décadas. No caso da China, da Rússia e da África do Sul, essas mudanças foram mais profundas, com a transição para uma economia de mercado nos dois primeiros e o fim do regime de apartheid na África do Sul. Já no Brasil e na Índia, as principais mudanças foram impulsionadas pela globalização e por medidas governamentais adotadas em resposta a esse fenômeno (DIAS, 2008).

Um número significativo de indivíduos desempenha papéis no SNCTI, alguns com uma amplitude maior em suas atividades, enquanto outros possuem funções mais específicas dentro do funcionamento do Sistema. Esses atores possuem diversas responsabilidades, incluindo a tomada de decisões estratégicas, a operação de instrumentos, a realização de pesquisas e a elaboração de programas, entre outras atividades (MCTI, 2022).

A definição das diretrizes estratégicas que nortearão as iniciativas do Sistema é uma tarefa dos atores políticos. O poder de decisão desses indivíduos é originado tanto dos resultados da democracia representativa, ou seja, dos Poderes Executivo e Legislativo, quanto das escolhas realizadas pelas entidades de representação setoriais, como empresários, trabalhadores e pesquisadores. As agências de fomento são responsáveis pelo domínio dos instrumentos que viabilizam as decisões tomadas pelos atores políticos. Já os operadores do Sistema têm como responsabilidade a execução das atividades de PD&I planejadas. A seguir, é apresentada a representação desse quadro de atores (MCTI, 2022).



Figura 1 - Principais atores do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiro
Fonte: MCTI, 2022.

O terceiro nível de atores do SNCTI, composto pelos operadores de CT&I, é onde ocorrem as inovações, tecnologias e pesquisas que foram objeto de diretrizes no nível político e de alocações de recursos no nível das agências de fomento. Diferentemente dos outros níveis, onde as atividades são realizadas principalmente por gestores do Sistema, neste nível, as iniciativas contam com o trabalho de pesquisadores e tecnólogos. Há diversos arranjos institucionais admitidos para os operadores de CT&I, sendo os Programas de Pós-Graduação instalados em universidades públicas o mais relevante para o SNCTI (MCTI, 2022).

Nos ambientes econômicos baseados no conhecimento, os sistemas de ciência e tecnologia exercem um papel crucial. Eles estabelecem colaborações entre empresas, governo e universidades, gerando conexões promissoras que impulsionam o desenvolvimento em diversas áreas, como saúde, biotecnologia, educação, meio ambiente, meteorologia, agricultura, aeroespacial e comunicação. Os laboratórios de pesquisa pública e as instituições de ensino desempenham um papel fundamental nesse sistema, que também engloba infraestrutura governamental, conselhos de pesquisa, agências de financiamento e políticas públicas. Esses componentes são reforçados pela criação de centros de inovação nas economias, aproveitando sistemas de inovação locais, regionais e nacionais resilientes. (CASSIOLATO e VITORINO, 2009).

É nas universidades públicas que ocorre a maior parte da produção científica nacional, e os docentes dessas universidades têm a primazia dessa atividade. Essas

universidades podem ser consideradas como ICTs, e outros operadores relevantes para o SNCTI também devem ser considerados, tais como: os Institutos de Pesquisa; os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFEs); e os Institutos Estaduais de CT&I. É importante destacar o papel exercido pelos INCTs neste nível, que congregam as unidades de pesquisa de maior excelência no país (MCTI, 2022).

São nessas instituições que são geradas as inovações e desenvolvidas as tecnologias e pesquisas, que são objetos de diretrizes no nível político e de alocações de recursos no nível das Agências de Fomento. Dessa forma, a produção científica nacional é em grande parte resultado do trabalho dos docentes dessas instituições (MCTI, 2022).

Dentre os atores desse grupo, é importante destacar a excelência dos pesquisadores que fazem parte dos INCTs, presentes em universidades e institutos de pesquisa. Os INCTs possuem três missões bem definidas: realizar pesquisas, investir na formação de recursos humanos e transferir conhecimento para a sociedade. Todos os institutos voltados para aplicação de CT&I ainda possuem uma quarta missão, que é a transferência de conhecimento para o setor empresarial ou governamental. Cerca de 6.800 pesquisadores atuam nos INCTs com o objetivo de mobilizar e agregar, de forma articulada, os melhores grupos de pesquisa em áreas de ponta da ciência e em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do país. Desde 2008, cerca de R\$ 870 milhões foram alocados nos 125 institutos, distribuídos nas cinco regiões do território nacional (MCTI, 2022).

Nelson (1993) destacam que, além dos laboratórios de pesquisa industrial, outros atores institucionais importantes também contribuem para a formação dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI). Esses atores incluem empresas, universidades, laboratórios de pesquisa governamentais, instituições financeiras, bem como o sistema econômico e político como um todo.

As instituições de ensino superior, especialmente as universidades públicas, desempenham um papel fundamental na pesquisa do Brasil, sendo os docentes responsáveis por uma parte significativa da produção científica nacional. Em 2014, havia quase 84 mil docentes lecionando em universidades públicas e privadas em todo o país. Cerca de 60% desses professores estavam vinculados a instituições federais, 27% a estaduais e 13% a instituições particulares. A área de Ciências da Saúde possui o maior número de docentes, e o Estado de São Paulo possui a maior

participação na Federação, com mais de um quarto dos professores do país (MCTI, 2022).

A maioria dos profissionais que trabalha no SNCTI possui alto nível de formação, o que é essencial para o adequado funcionamento do sistema. É necessário ter formação em níveis de pós-graduação, mestrado e doutorado para realizar atividades de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e gestão de políticas e programas do setor. Esses profissionais atuam em todas as entidades que compõem o SNCTI, com maior presença em unidades de referência do sistema (MCTI, 2022).

O Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil (DGP/CNPq) é a principal fonte de informação sobre o contingente de pesquisadores atuando no Brasil. O último censo, realizado em 2016, mostrou um avanço significativo no número de pesquisadores no país entre 2010 e 2016. É importante destacar o crescimento da quantidade de pesquisadores com doutorado, que foi maior do que o crescimento total de pesquisadores, indicando uma expansão qualificada dos recursos humanos do sistema. Além disso, há uma redução gradual das disparidades regionais, evidenciada pelo crescimento mais rápido de pesquisadores, com ou sem doutorado, nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, conforme visualizado no quadro abaixo:

DIMENSÃO	PESQUISADORES			
	2010	2014	2016	Crescimento entre 2010 e 2016 (em %)
Instituições	452	492	531	17,4
Grupos	27.523	35.424	37.640	36,7
Pesquisadores	128.892	180.262	199.566	54,8
Pesquisadores Doutores	81.726	116.427	130.140	59,2
PESQUISADORES POR REGIÃO				
Sudeste	62.630	84.045	90.742	44,8
Sul	29.895	41.773	46.457	55,0
Nordeste	26.716	40.336	45.321	69,3
Centro-Oeste	11.656	16.777	18.943	62,5
Norte	8.304	13.466	15.826	90,5
PESQUISADORES DOUTORES POR REGIÃO				
Sudeste	45.992	62.441	67.514	46,7
Sul	18.516	27.212	31.318	69,0
Nordeste	15.446	24.076	27.524	78,0

Centro-Oeste	7.400	11.114	12.690	71,0
Norte	3.877	6.606	7.713	98,9

Quadro 1 – Número de pesquisadores cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq.

Fonte: MCTI (2022), com adaptações da autora.

As universidades e institutos de pesquisa têm como função não só realizar atividades de pesquisa, mas também formar mestres e doutores para atuarem em suas próprias unidades, em empresas e em entidades gestoras do Sistema. É importante ressaltar que o compartilhamento de recursos humanos entre universidades e empresas é uma iniciativa fundamental para promover a inovação. Nesse contexto, é encorajado o acesso das empresas às competências instaladas nas universidades brasileiras, criando ambientes favoráveis para a troca de conhecimento e o desenvolvimento nacional. É fundamental incentivar ações que permitam esse acesso e promovam a colaboração entre as instituições acadêmicas e as empresas (MCTI, 2022).

2.5 HÉLICE TRÍPLICE

Nas palavras de Christensen (2019), “para que as nações mantenham a prosperidade em longo prazo, elas precisam, em última instância, de bons governos que promovam e apoiem uma cultura de inovação”.

O modelo da Hélice Tríplice, criado por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, representa uma evolução do triângulo de Sábato. A universidade, a indústria e o governo buscam melhorar o desempenho do outro. Influenciam o desenvolvimento da hélice tríplice o desenvolvimento econômico e presença ou falta da autoridade governamental (ENGELMANN e WILLIG, 2016).

No referido modelo, as empresas estão no centro de uma sólida rede de interações, estabelecendo a velocidade e a direção do processo de inovação e mudança tecnológica. As empresas fazem o papel de agentes do desenvolvimento local/regional. Segundo Etzkowitz (1993) apud Fujino e Stal (2005), na década de 1990 as universidades foram alvo de uma nova Revolução Acadêmica, o que levou as mesmas a exercerem um papel mais ativo no desenvolvimento econômico, introduzindo novas funções às atividades tradicionais de ensino e pesquisa, o que colaborou para fortalecer o grau de importância da hélice representada pela

Universidade na sustentação do equilíbrio dinâmico do arranjo (FUJINO e STAL, 2005).

Transformar a ciência em tecnologia para incorporá-la à vida social exige complexidade. Essa transformação e incorporação envolve as interações de pesquisadores, dos agentes sociais e econômicos e dos governos dos países que fazem uso do desenvolvimento científico (ENGELMANN e WILLIG, 2016).

2.6 COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

Atualmente, podemos verificar que as empresas, estão sendo cada vez mais pressionadas a elevarem seu nível de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Diante desse fato, se faz necessário o trabalho em conjunto e cooperativo entre o setor público e privado, juntamente com as universidades, pois o Brasil corre o risco de se distanciar ainda mais das práticas avançadas (REYNOLDS, *et al.*, 2020).

Nos últimos anos, o Brasil tem se mostrado fraco quanto ao seu desempenho em inovação. Apesar de termos uma sólida base científica e por consequência, produzirmos resultados importantes e significativos como nas áreas de ciências humanas e agricultura, por exemplo, é evidente a discrepância entre a capacidade das instituições brasileiras de produzir ciência de alta qualidade e a capacidade das empresas brasileiras de gerar e absorver tecnologia (REYNOLDS, *et al.* 2020).

Os Núcleos de Inovação Tecnológica – NITs evoluem na medida que a legislação de inovação se desenvolve. Contudo, ainda há muito a ser feito. Essencialmente, quanto à viabilidade de democratizar os espaços dos NITs, no sentido inverso: as empresas necessitam demandar as universidades para que estas desenvolvam tecnologias específicas que atendam as carências da sociedade (CASTRO; SOUZA, 2012).

Hoje, ainda observamos que as pesquisas desenvolvidas no âmbito das universidades não se conectam com o setor produtivo. Isso ocorre muitas vezes por afinidade de determinado docente pesquisador com o objeto de pesquisa, sem que as necessidades da sociedade sejam consideradas. Por isso a necessidade de abertura dos espaços dos NITs para o setor produtivo, para que estes espaços sejam capazes de intermediar a conexão entre a demanda da sociedade e a demanda dos pesquisadores dentro das universidades, como forma de cooperar para a

concretização do direito fundamental ao desenvolvimento (PALUMA e TEIXEIRA, 2018). Como sugere Paluma e Teixeira (2018):

Esse caminho inverso pode ser efetivado por meio de editais de fomento, nos quais a administração pública ofereça benefícios tanto para as ICTs quanto para as empresas desenvolverem parcerias voltadas para a PD&I. Uma interessante política pública de fomento, relacionada à CT&I, é a da Financiadora de Inovação e Pesquisa – Finep, vinculada ao Ministério da Ciência Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC, intitulada de Finep Startup – Programa de Investimento em Startups Inovadoras (Rodada I e II), que utiliza os novos meios de fomento para a CT&I, como a participação estatal como acionista minoritário na empresa/ startup. No entanto, esse edital destina-se, apenas, às empresas, e não se preocupou em fazer a conexão com as pesquisas dentro das universidades.

No final da década de 1960, o governo brasileiro, demonstrando uma preocupação maior com o desenvolvimento científico e tecnológico, deu origem a planos e políticas específicos para essa área, como agências de fomento (FINEP), bancos de desenvolvimento (BNDES, por meio do seu programa de desenvolvimento tecnológico, FUNTEC) e cursos de pós-graduação, com a criação da COPPE, em 1964 (FUJINO e STAL, 2005). Nesse período, segundo Barbieri e Álvares, (2003), optou-se pelo modelo linear de inovação ou science push.

Com este modelo, o governo brasileiro concentrou os investimentos em Ciência, e passou a fortalecer as universidades e impulsionar o treinamento de cientistas e pesquisadores, fornecendo um alto número de bolsas de mestrado e doutorado a cientistas brasileiros para a realização de estudos em grandes escolas no exterior (FUJINO e STAL, 2005).

Como resultado, o Brasil obteve índices razoáveis de artigos científicos publicados em periódicos internacionais (aumentou a sua participação na produção mundial de 0,4% em 1981 para 1,4% em 2001), contudo, gerou indicadores de tecnologia (patentes) sofríveis. O Escritório Americano de Patentes, responsável por conceder o número de patentes, que representa a medida utilizada para comparar os esforços de inovação nos diversos países, passou, no mesmo período, de 23 para 110, no caso do Brasil, enquanto a Coreia do Sul, no mesmo período indicado foi de 17 para 3.538 patentes (BUAINAIN, 2003 apud FUJINO e STAL, 2005), dados que revelaram o baixo índice brasileiro em transformar resultados de pesquisa acadêmica em desenvolvimento tecnológico efetivo (FUJINO e STAL, 2005).

Uma pesquisa realizada a respeito da gestão da propriedade intelectual na universidade pública brasileira, constatou que as maiores barreiras que impedem a

cooperação entre universidade e empresa podem ser evidenciadas em dois diferentes grupos. No primeiro grupo estão as diferentes interpretações da lei da propriedade industrial de 1996, o que gera insegurança nas empresas quanto a legalidade da exploração comercial dos resultados da pesquisa, e, a partir daí, inviabilizando-as de realizar investimentos. Quanto ao segundo grupo o entrave à cooperação está relacionado à cultura organizacional das universidades, cujos valores ideológicos conflitam com a parceria empresarial (FUJINO e STAL, 2005).

Apesar desse fato, temos bons exemplos dessa relação universidade-empresa com a Inova Unicamp e a Agência USP de Inovação que promovem o estímulo à inovação e ao empreendedorismo, por meio de parcerias com empresas, promovendo grandes efeitos no ensino, pesquisa e extensão. Também podemos mencionar a Embrapii, uma Organização Social qualificada pelo Poder Público Federal que atua desde 2013 por meio da colaboração com instituições de pesquisa científica e tecnológica, sejam elas públicas ou privadas, cujo objetivo é atender às necessidades empresariais e compartilhar os riscos na fase pré-competitiva da inovação.

A missão das universidades ultrapassa a educação e formação de recursos humanos. Tem assumido, nos últimos anos, as mais variadas funções, como implementar as suas relações universidade-empresa sob a ótica da Lei de Inovação, pesquisa e extensão, para contribuir significativamente e assegurar o avanço da ciência (FUJINO e STAL, 2005).

Nas áreas estratégicas as instituições de ensino são beneficiadas com grande parte dos gastos com Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério da Ciência e Tecnologia. Contudo, apesar desse investimento, a maioria das empresas que inovam encontram parcerias nos fornecedores e clientes, muito pouco dessa inovação se origina das instituições de ensino ou agências do Governo (LEIS, BASSI e SILVA, 2015).

3 MÉTODO

Para a elaboração dessa pesquisa foi necessário encontrar uma base de dados e um repositório de patentes confiáveis para a análise de dados, visto a necessidade de desenvolver proposição de ranking entre as universidades e correlação entre a produção científica e a requisição de patentes.

Essa pesquisa utilizou uma abordagem quantitativa e exploratória para

examinar as patentes requeridas no INPI e para realizar o levantamento das produções científicas das Universidades Federais a partir da Scival. Foram consideradas as produções científicas e os dados das patentes solicitadas para o mesmo período. A seleção das Universidades Federais para análise foi feita com base na sua relevância na disseminação do conhecimento científico e tecnológico para a sociedade. No total, foram analisadas 62 Universidades Federais Brasileiras e 2 Universidades Estaduais.

3.1 BUSCA DOS DADOS

3.1.1 Eleição do repositório de patentes

A escolha de utilizar o INPI como fonte de dados para as requisições de patentes pelas Universidades Federais se deu devido ao papel fundamental que o instituto desempenha na proteção e registro da propriedade intelectual no Brasil. O INPI é responsável por conceder patentes e assegurar os direitos dos inventores, promovendo a inovação e o avanço tecnológico no país.

A partir desses dados, foi possível obter uma visão abrangente e confiável sobre as patentes solicitadas pelas Universidades Federais. Além disso, esses dados podem ser utilizados para embasar políticas públicas de estímulo à inovação e para o direcionamento de recursos financeiros para projetos de pesquisa e desenvolvimento.

3.1.2 Eleição da base de dados de produção científica

A base de dados selecionada foi a Scival, plataforma modular oferecida pela Editora Elsevier e que é capaz de oferecer uma variedade de métricas relacionadas à produção científica.

3.2 PREPARAÇÃO DOS DADOS

Foi realizada uma avaliação comparativa de 64 universidades brasileiras, considerando todos os tipos de publicações realizadas no período de 2010 a 2023, abordando todas as áreas.

A separação das universidades se deu a partir das regiões, possibilitando melhor visibilidade dos dados a serem analisados. Nos gráficos, os detalhes das métricas constam no eixo y e x. No eixo y do gráfico consta a quantidade de produções acadêmicas e no eixo x o ano de publicação. As universidades são indicadas a partir das cores dos ícones em forma de bolhas no gráfico de dispersão.

O levantamento de dados das patentes foi realizado a partir do Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – (CNPJ) das Universidades Federais no site do INPI como critério de busca. Foram consideradas as solicitações realizadas no período de 2010 a 2023, por região.

3.3 CONSTRUÇÃO DO RANKING

Com base no levantamento dos dados, foram construídas tabelas comparativas por região, com a colocação das universidades para fácil visualização e aferição final.

4 RESULTADOS

4.1 LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS

Os dados foram obtidos através da base Scival, uma plataforma modular fornecida pela Editora Elsevier. Essa plataforma oferece uma variedade de métricas relacionadas à produção científica. Com o acesso à base Scival, é possível analisar a produtividade e o impacto das publicações utilizando indicadores, além de realizar análises bibliométricas da produção científica. O acesso foi realizado por meio da Universidade de Brasília, visto que a base oferece acesso por meio de instituição de ensino, tornando a pesquisa mais completa e os dados mais robustos para que sejam posteriormente confrontados. Em seguida foi realizada uma avaliação comparativa de 64 universidades brasileiras, considerando todos os tipos de publicações realizadas no período de 2010 a 2023, abordando todas as áreas.

A separação das universidades se deu a partir das regiões, possibilitando melhor visibilidade dos dados a serem analisados. Os detalhes das métricas constam no eixo y e x. No eixo y do gráfico consta a quantidade de produções acadêmicas e no eixo x o ano de publicação. As universidades são indicadas a partir das cores dos

ícones em forma de bolhas no gráfico de dispersão.

As 62 Universidades Federais analisadas, juntamente com as 2 Universidades Estaduais foram as seguintes: Fundação Universidade de Brasília; Fundação Universidade do Amazonas; Fundação Universidade Federal da Grande Dourados; Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre; Fundação Universidade Federal de Mato Grosso; Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; Fundação Universidade Federal de Ouro Preto; Fundação Universidade Federal de Rondônia; Fundação Universidade Federal de São Carlos; Fundação Universidade Federal de São João Del Rei; Fundação Universidade Federal de Sergipe; Fundação Universidade Federal de Uberlândia; Fundação Universidade Federal de Viçosa; Fundação Universidade Federal do Acre; Fundação Universidade Federal do Amapá; Fundação Universidade Federal do Maranhão; Fundação Universidade Federal do Pampa; Fundação Universidade Federal do Piauí; Fundação Universidade Federal do Rio Grande; Fundação Universidade Federal do Tocantins; Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco; Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro - Brasileira; Universidade Federal da Bahia; Universidade Federal da Fronteira Sul; Universidade Federal da Paraíba; Universidade Federal de Alagoas; Universidade Federal de Alfenas; Universidade Federal de Campina Grande; Universidade Federal de Goiás; Universidade Federal de Itajubá; Universidade Federal de Jataí; Universidade Federal de Juiz de Fora; Universidade Federal de Lavras; Universidade Federal de Minas Gerais; Universidade Federal de Pernambuco; Universidade Federal de Roraima; Universidade Federal de Santa Catarina; Universidade Federal de Santa Maria; Universidade Federal de São Paulo; Universidade Federal do Cariri; Universidade Federal do Ceará; Universidade Federal do Espírito Santo; Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; Universidade Federal do Oeste da Bahia; Universidade Federal do Oeste do Pará; Universidade Federal do Pará; Universidade Federal do Paraná; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Universidade Federal do Rio de Janeiro; Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Universidade Federal do Sul da Bahia; Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; Universidade Federal do Triângulo Mineiro; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Universidade Federal Fluminense; Universidade Federal Rural da Amazônia; Universidade Federal Rural de Pernambuco; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Universidade

Federal Rural do Semiárido; Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

No gráfico abaixo foram incluídas as 64 Universidades Brasileiras no período de 2010 a 2023, abordando todas as áreas das produções científicas.

Nos modelos adotados neste trabalho foram utilizados os gráficos com escalas logarítmicas. Esta escala é utilizada quando os dados variam em uma ampla faixa de valores. As unidades não são distribuídas igualmente, mas sim de acordo com uma progressão logarítmica. Isso permite uma representação mais equilibrada de dados que abrangem várias ordens de magnitude, conseqüentemente as ordens de magnitude são visualmente comparáveis.

A principal vantagem da escala logarítmica é sua capacidade de lidar com dados que abrangem uma vasta faixa de valores, permitindo que detalhes sejam visíveis mesmo em casos de grande disparidade.

No eixo vertical os dados numéricos das escalas são diferentes. Nos gráficos 1 e 2, concernentes ao que abrange as 64 Universidades Brasileiras e o que abrange a região Sudeste, respectivamente, possuem uma escala de 20k, ou seja, os valores do eixo y estão entre 0 e 20.000, enquanto nos demais a variação é de 0 a 5.500. Mais especificamente, temos o seguinte: No gráfico da região Norte a variação vai de 0 a 1.800, do Nordeste de 0 a 2.750, do Centro-Oeste 0 a 3.250 e na região Sul de 0 a 5.500.

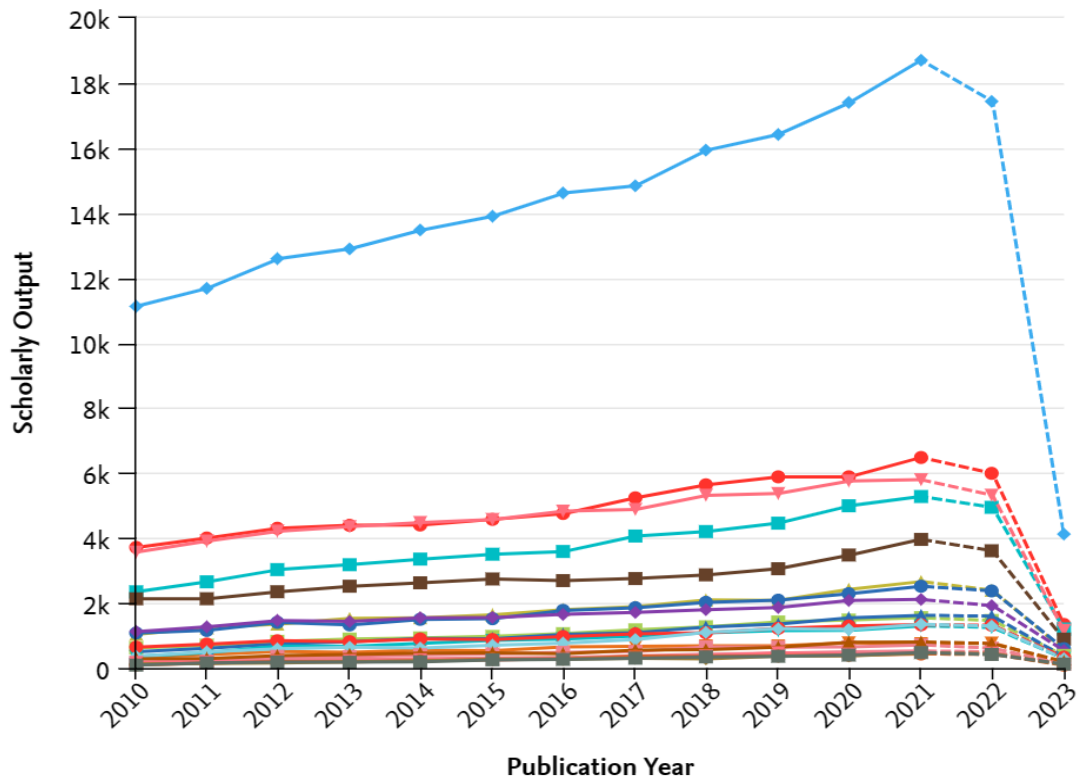


Gráfico 1. Publicações das Universidades Federais - Região Sudeste (2010 a 2023)
 Fonte: Base Scival

- Universidade Federal de Uberlândia
- ▲ Universidade Federal do Espírito Santo
- Universidade Federal de Lavras
- ▼ Universidade Federal de Juiz de Fora
- ◆ Universidade Federal do ABC
- ▽ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- ▲ Universidade Federal de Ouro Preto
- Universidade Federal de São João del-Rei
- ▲ Universidade Federal do Estado do RJ
- ▼ Universidade Federal de Itajubá
- Universidade Federal do Triângulo Mineiro
- Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

- ◆ Universidade Federal de Alfenas
- ◆ Universidade de São Paulo
- Universidade Estadual de Campinas
- ▼ Universidade Federal do Rio de Janeiro
- Universidade Federal de Minas Gerais
- Universidade Federal de São Paulo
- ▲ Universidade Federal Fluminense
- Universidade Federal de São Carlos
- ◆ Universidade Federal de Viçosa

Os dados a seguir desconsideram os índices do ano de 2023 dado que ainda está em curso, e que, portanto, não pode ser ponderado para fins de levantamento de dados.

A Universidade Federal de Uberlândia totalizou 14.739 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 617 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1551.

A Universidade Federal do Espírito Santo totalizou 14.333 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 502 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1623.

A Universidade Federal de lavras totalizou 13.423 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 645 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1333.

A Universidade Federal de Juiz de Fora totalizou 11.902 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 358 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1295.

A Universidade Federal do ABC totalizou 11.486 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 356 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1348.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro totalizou 7.970 produções no

período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 337 produções e o ano de 2020 alcançou o maior número de produções, um total de 776.

A Universidade Federal de Ouro Preto totalizou 7.060 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 288 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 806.

A Universidade Federal de São João Del-Rei totalizou 6.312 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 139 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 714.

A Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro totalizou 4.799 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 187 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 528.

A Universidade Federal de Itajubá totalizou 4.231 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 175 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 463.

A Universidade Federal do Triângulo Mineiro totalizou 3.850 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 93 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 431.

A Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri totalizou 3.746 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 90 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 477.

A Universidade Federal de Alfenas totalizou 3.737 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 129 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 460.

A Universidade de São Paulo totalizou 195.149 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 11.128 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de

produções, um total de 18.702.

A Universidade Estadual de Campinas totalizou 66.592 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 3.712 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 6.478.

A Universidade Federal Rio de Janeiro totalizou 63.516 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 3.568 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 5.795.

A Universidade Federal de Minas Gerais totalizou 50.791 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 2.346 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 5.278.

A Universidade Federal de São Paulo totalizou 37.797 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 2.131 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 3.958.

A Universidade Federal Fluminense totalizou 24.245 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 1.038 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 2.661.

A Universidade de São Carlos totalizou 23.502 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 1.078 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 2.518.

A Universidade Federal de Viçosa totalizou 22.068 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 1.123 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 2.111.

Tabela 4. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Sudeste do ano de 2010 a 2023

UNIVERSIDADE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Universidade de São Paulo	11128	11682	12596	12897	13476	13900	14618	14838	15936	16418	17401	18702	17435	4122	195149
Universidade Estadual de Campinas	3712	4001	4302	4391	4402	4574	4756	5237	5638	5883	5884	6478	5991	1343	66592
Universidade Federal de Alfenas	129	142	160	195	223	262	276	303	284	371	379	460	449	104	3737
Universidade Federal de Itajubá	175	185	205	229	255	248	293	334	373	470	432	463	461	108	4231
Universidade Federal de Juiz de Fora	358	478	676	671	757	850	897	985	1082	1149	1161	1295	1250	293	11902
Universidade Federal de Lavras	645	739	840	812	895	878	970	1051	1087	1223	1294	1333	1319	337	13423
Universidade Federal de Minas Gerais	2346	2653	3029	3180	3353	3503	3587	4062	4200	4458	4993	5278	4945	1204	50791
Universidade Federal de Ouro Preto	288	295	382	421	457	465	440	550	566	643	792	806	752	203	7060
Universidade Federal de São Carlos	1078	1158	1404	1327	1499	1518	1775	1856	2020	2088	2290	2518	2373	598	23502
Universidade Federal de São João del-Rei	139	214	362	354	411	433	485	511	653	645	655	714	612	124	6312
Universidade Federal de São Paulo	2131	2133	2348	2518	2623	2741	2691	2753	2868	3056	3478	3958	3609	890	37797
Universidade Federal de Uberlândia	617	703	822	892	928	974	1058	1176	1270	1418	1477	1551	1463	390	14739
Universidade Federal de Viçosa	1123	1268	1465	1433	1548	1557	1650	1711	1798	1862	2081	2111	1920	541	22068
Universidade Federal do ABC	356	499	591	642	619	704	769	879	1099	1209	1188	1348	1294	289	11486
Universidade Federal do Espírito Santo	502	611	741	809	909	902	1040	1090	1263	1351	1543	1623	1598	351	14333
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	187	235	289	267	293	306	322	378	422	456	503	528	498	115	4799
Universidade Federal do Rio de Janeiro	3568	3909	4214	4349	4478	4572	4829	4881	5317	5370	5757	5795	5317	1160	63516
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	93	152	198	193	217	276	279	370	360	372	396	431	428	85	3850
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	90	157	184	180	191	254	267	303	343	362	399	477	419	120	3746
Universidade Federal Fluminense	1038	1242	1354	1526	1548	1641	1795	1889	2098	2081	2420	2661	2394	558	24245
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	337	417	508	488	554	532	648	665	685	682	776	752	769	157	7970

Fonte: Base Scival, 2023.

Observamos que, exceto na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, as demais apresentam um menor índice de produção no ano de 2010 e um maior índice no ano de 2021. Os níveis de produção vão subindo progressivamente no decorrer dos anos.

Cumpramos ressaltar que a USP é a universidade que mais produz ciência no Brasil e a 12ª universidade que mais produz pesquisa no mundo, segundo o ranking realizado pelo Centro de Estudos em Ciência e Tecnologia (CWTS) da Universidade de Leiden, na Holanda. O CWTS Leiden Ranking se baseia em dados bibliográficos do banco de dados Web of Science da Clarivate Analytics.

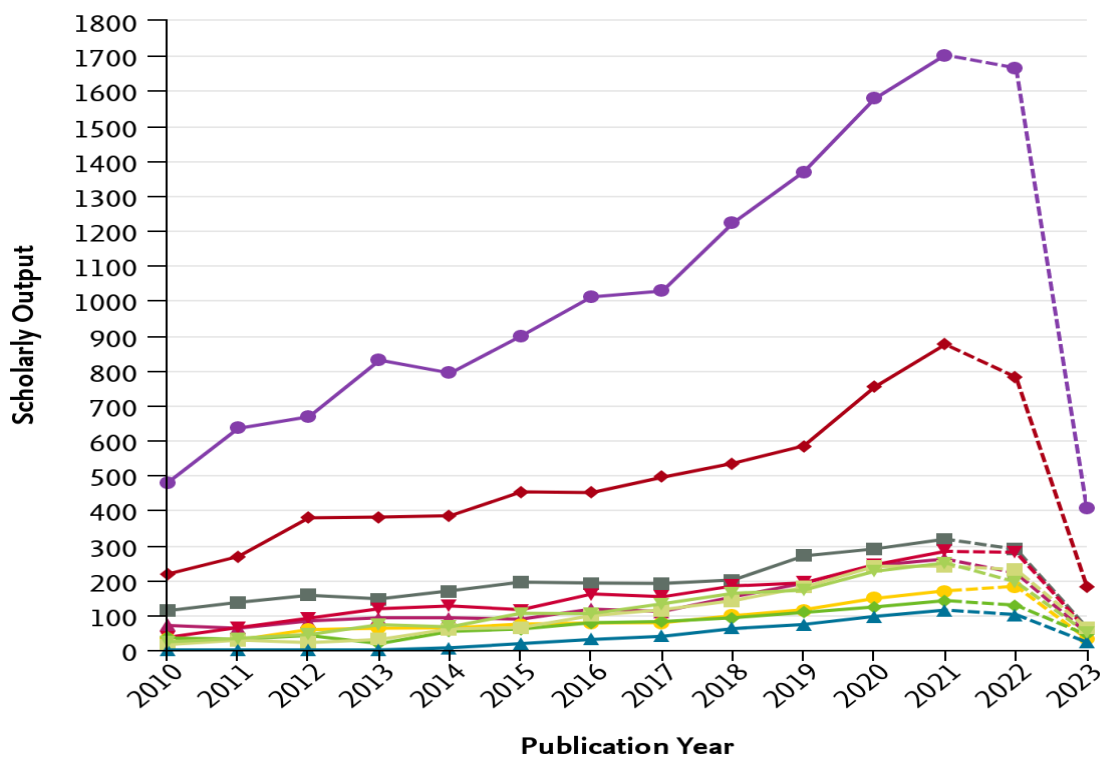


Gráfico 2. Publicações das universidades federais - Região Norte (2010 a 2023)

Fonte: Base Scival

- Universidade Federal do Pará
- ◆ Universidade Federal do Amazonas
- Universidade Federal do Tocantins
- ▼ Universidade Federal Rural da Amazônia
- ▲ Universidade Federal do Acre

- ▼ Universidade Federal do Oeste do Pará
- Universidade Federal do Amapá
- Fundação Universidade Federal de Rondônia
- ◆ Universidade Federal de Roraima
- ▲ Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

A Universidade Federal do Pará totalizou 14.243 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 478 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1703.

A Universidade Federal do Amazonas totalizou 6.710 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 216 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 874.

A Universidade Federal do Tocantins totalizou 2.713 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 112 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 317.

A Universidade Federal Rural da Amazônia totalizou 2.096 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 36 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 282.

A Universidade Federal do Acre totalizou 1.825 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2011, totalizando 62 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 260.

A Universidade Federal do Oeste do Pará totalizou 1.625 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 23 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 248.

A Universidade Federal do Amapá totalizou 1.482 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 14 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 236.

A Universidade Federal de Rondônia totalizou 1.213 produções no período

de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2011, totalizando 29 produções e o ano de 2022 alcançou o maior número de produções, um total de 183.

A Universidade Federal de Roraima totalizou 1.028 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2013, totalizando 18 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 141.

A Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará totalizou 557 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010 a 2013, totalizando 0 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 114.

Tabela 5. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Norte do ano de 2010 a 2023

UNIVERSIDADE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Fundação Universidade Federal de Rondônia	33	29	58	62	63	74	77	78	98	115	147	169	183	27	1213
Universidade Federal de Roraima	34	31	41	18	53	60	78	81	92	107	123	141	128	41	1028
Universidade Federal do Acre	70	62	83	92	92	88	117	110	152	191	242	260	220	46	1825
Universidade Federal do Amapá	14	27	21	27	60	61	95	115	137	176	234	236	224	55	1482
Universidade Federal do Amazonas	216	267	378	379	382	452	450	492	532	584	752	874	776	176	6710
Universidade Federal do Oeste do Pará	23	33	44	72	66	105	104	132	162	171	225	248	195	45	1625
Universidade Federal do Pará	478	634	667	829	792	898	1010	1027	1222	1366	1577	1703	1666	374	1424
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	0	0	0	0	6	18	30	39	61	73	96	114	101	19	557
Universidade Federal do Tocantins	112	136	156	146	169	194	191	190	198	269	289	317	287	59	2713
Universidade Federal Rural da Amazônia	36	64	91	118	126	115	160	152	183	192	244	282	279	54	2096

Fonte: Base Scival, 2023.

Observamos que, exceto na Universidade Federal do Acre, Roraima e Rondônia, as demais apresentam um menor índice de produção no ano de 2010 e um maior índice no ano de 2021. Cumpre ressaltar que, a Universidade Federal de Rondônia, alcançou no ano de 2022 o seu maior índice de produção e que as produções permanecem em crescimento progressivo.

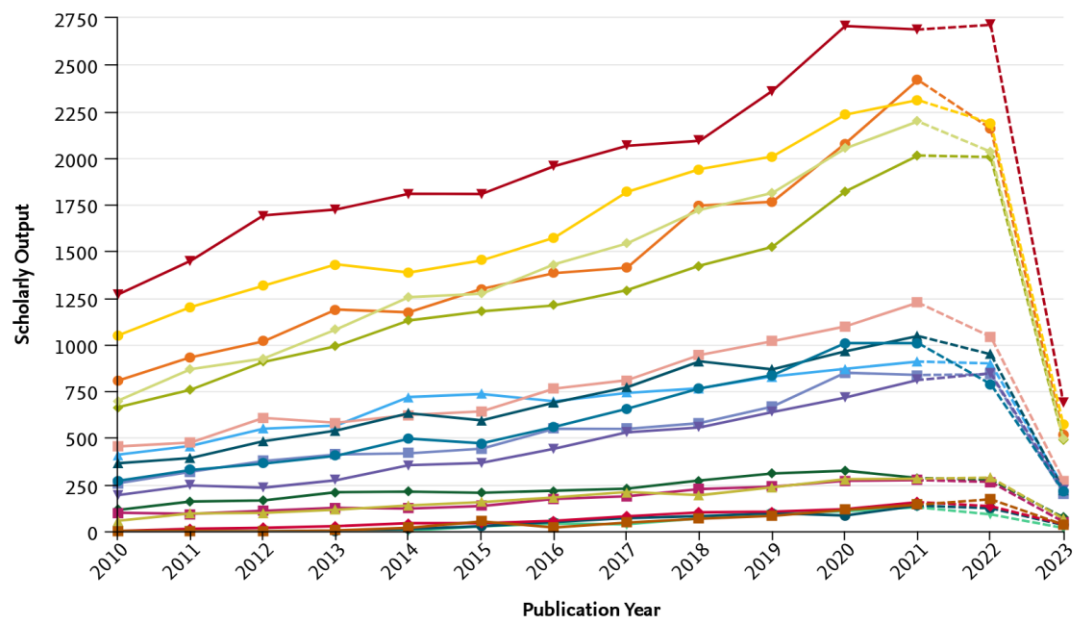


Gráfico 3. Publicações das Universidades Federais - Região Nordeste (2010 a 2023)

Fonte: Base Scival

- ▼ Universidade Federal de Pernambuco
- Universidade Federal do Ceará
- Universidade Federal da Bahia
- ◆ Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- ◆ Universidade Federal da Paraíba
- Universidade Federal Rural de Pernambuco
- ▲ Universidade Federal de Sergipe
- ▲ Universidade Federal de Campina Grande
- Universidade Federal do Piauí
- ▼ Universidade Federal de Alagoas
- Universidade Federal do Maranhão
- ▼ Universidade Federal Rural do Semi-Árido
- Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco
- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
- ◆ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
- ▲ Universidade Federal do Cariri
- Universidade Federal do Oeste da Bahia
- ▲ Universidade Federal do Sul da Bahia

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte totalizou 19.348 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 698 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 2.196.

A Universidade Federal Rural da Alagoas totalizou 7.275 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 257 produções e o ano de 2020 alcançou o maior número de produções, um total de 849.

A Universidade Federal do Maranhão totalizou 6.411 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 193 produções e o ano de 2022 alcançou o maior número de produções, um total de 845.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido totalizou 3.044 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 114 produções e o ano de 2020 alcançou o maior número de produções, um total de 324.

A Universidade Federal do Vale do São Francisco totalizou 2.386 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 56 produções e o ano de 2022 alcançou o maior número de produções, um total de 285.

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia totalizou 2.357 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2011, totalizando 93 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 272.

A Universidade da Integração Internacional da Lusofania Afro-Brasileira totalizou 930 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 1 produção e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 156.

A Universidade Federal do Cariri totalizou 752 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2012, pois não houve nenhuma produção e o ano de 2022 alcançou o maior número de produções, um total de 171.

A Universidade Federal do Oeste da Bahia totalizou 713 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção

acadêmica foi o ano de 2010 a 2012, sendo que nesse período não foi realizada nenhuma produção acadêmica. O ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 137.

A Universidade Federal do Sul da Bahia totalizou 608 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010 a 2013, sendo que nesse período não foi realizada nenhuma produção acadêmica. O ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 128.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco totalizou 10.536 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 454 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1.225.

A Universidade Federal Ceará totalizou 22.437 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 1.049 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 2.310.

A Universidade Federal da Bahia totalizou 19.809 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 806 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 2.397.

A Universidade Federal da Paraíba totalizou 17.369 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 664 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 2.013.

A Universidade Federal de Pernambuco totalizou 26.975 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 1.268 produções e o ano de 2022 alcançou o maior número de produções, um total de 2.711.

A Universidade Federal de Sergipe totalizou 9.402 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 364 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1.046.

A Universidade Federal de Campina Grande totalizou 9.370 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 410 produções e o ano de 2021 alcançou

o maior número de produções, um total de 909.

A Universidade Federal do Piauí totalizou 8.151 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 270 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1.008.

Tabela 6. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Nordeste do ano de 2010 a 2023

UNIVERSIDADE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco	56	95	98	115	138	156	181	210	193	235	279	281	285	64	2386
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	698	868	925	1081	1254	1271	1430	1541	1722	1812	2050	2196	2031	469	19348
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	1	13	18	27	43	43	56	80	101	105	118	156	134	35	930
Universidade Federal da Bahia	806	932	1017	1188	1173	1297	1383	1412	1745	1760	2077	2397	2150	472	19809
Universidade Federal da Paraíba	664	758	907	991	1129	1178	1209	1292	1422	1524	1818	2013	2004	460	17369
Universidade Federal de Alagoas	257	318	376	411	417	442	549	548	579	667	849	837	837	188	7275
Universidade Federal de Campina Grande	410	457	549	566	719	735	696	741	766	826	870	909	900	226	9370
Universidade Federal de Pernambuco	1268	1449	1692	1724	1808	1807	1956	2065	2092	2357	2707	2686	2711	653	26975
Universidade Federal de Sergipe	364	392	482	539	632	594	689	771	910	865	963	1046	951	204	9402
Universidade Federal do Cariri	2	1	0	4	18	52	20	46	67	82	114	142	171	33	752
Universidade Federal do Ceará	1049	1201	1315	1430	1386	1451	1572	1818	1940	2005	2231	2310	2183	546	22437
Universidade Federal do Maranhão	193	245	233	273	354	366	442	530	556	638	716	810	845	210	6411
Universidade Federal do Oeste da Bahia	0	0	0	2	12	27	49	70	81	96	84	137	123	32	713
Universidade Federal do Piauí	270	328	362	404	496	471	559	656	765	835	1007	1008	788	202	8151
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	99	93	109	123	121	135	173	187	226	239	270	272	261	49	2357
Universidade Federal do Sul da Bahia	0	0	0	0	2	26	41	37	69	93	107	128	89	16	608
Universidade Federal Rural de Pernambuco	454	475	607	581	623	642	764	809	944	1017	1097	1225	1044	254	10536
Universidade Federal Rural do Semi-Árido	114	159	165	209	212	206	217	228	272	309	324	285	274	70	3044

Fonte: Base Scival, 2023.

Observamos que, exceto na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cariri, Oeste da Bahia e Sul da Bahia, as demais apresentaram um menor índice de produção no ano de 2010. O maior índice de produção acadêmica ocorreu no ano de 2021, exceto nas Universidades de Alagoas, Rural do Semi-Árido, Maranhão, Vale do São Francisco, Cariri e Federal de Pernambuco, sendo que nas duas primeiras o aumento do número de produções ocorreu no ano de 2020 e nas quatro últimas no ano de 2022

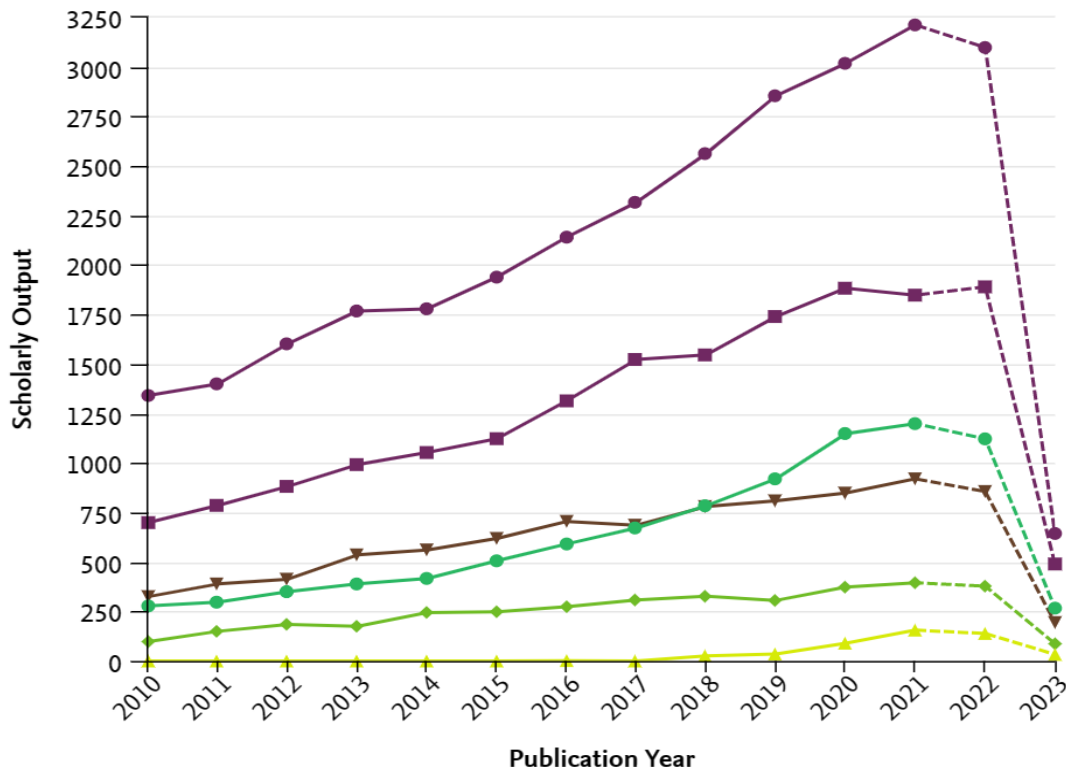


Gráfico 4. Publicações das Universidades Federais - Região Centro-oeste (2010 a 2023)

Fonte: Base Scival

- Universidade de Brasília
- Universidade Federal de Goiás
- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
- ▼ Universidade Federal do Mato Grosso
- ◆ Universidade Federal da Grande Dourados
- ▲ Universidade Federal Jataí

A Universidade de Brasília totalizou 29.680 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 1.341 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 3.213.

A Universidade Federal de Goiás totalizou 17.769 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 699 produções e o ano de 2022 alcançou o maior número de produções, um total de 1.890.

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul totalizou 8.941 produções no

período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 278 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1.199.

A Universidade Federal de Mato Grosso totalizou 8.641 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 325 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 920.

A Universidade Federal da Grande Dourados 3.550 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 98 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 395.

A Universidade Federal de Jataí totalizou 481 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010 a 2017, totalizando apenas 2 produções. O ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 156.

Tabela 7. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Centro-Oeste do ano de 2010 a 2023.

UNIVERSIDADE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Universidade de Brasília	1341	1400	1602	1768	1779	1939	2141	2317	2563	2855	3019	3213	3099	644	29680
Universidade Federal da Grande Dourados	98	150	185	175	245	249	274	308	327	306	373	395	378	87	3550
Universidade Federal de Goiás	699	786	882	992	1053	1123	1314	1523	1546	1740	1883	1848	1890	490	17769
Universidade Federal de Jataí	0	0	0	0	0	0	2	0	26	35	90	156	139	33	481
Universidade Federal de Mato Grosso	325	389	413	536	561	619	705	686	780	809	848	920	856	194	8641
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	278	297	350	389	417	506	591	672	784	920	1149	1199	1122	267	8941

Fonte: Base Scival, 2023.

Observamos que, exceto na Universidade Federal de Jataí, as demais apresentam um menor índice de produção no ano de 2010 e um maior índice no ano de 2021. Cumpre ressaltar que a Universidade Federal de Goiás alcançou no ano de 2022 o seu maior índice de produção.

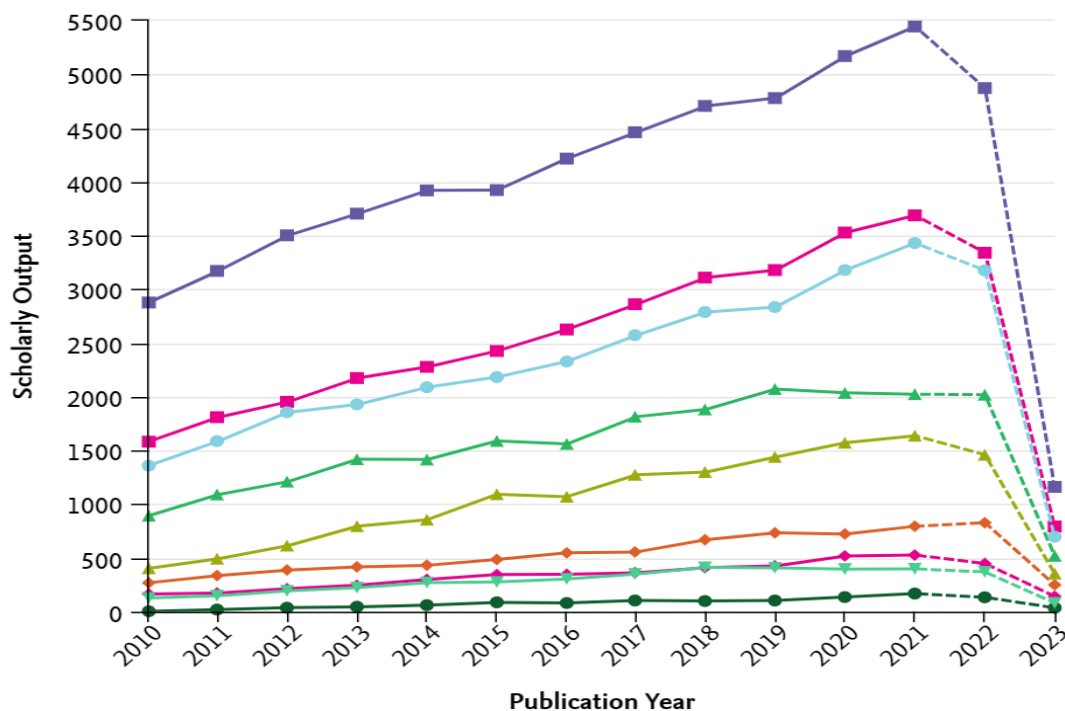


Gráfico 5. Publicações das Universidades Federais - Região Sul (2010 a 2023)

Fonte: Base Scival

- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- Universidade Federal de Santa Catarina
- Universidade Federal do Paraná
- ▲ Universidade Federal de Santa aria
- ▲ Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- ◆ Universidade Federal do Rio Grande
- ◆ Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
- ▼ Universidade Federal do Pampa
- Universidade Federal da Fronteira do Sul

A Universidade do Rio Grande so Sul totalizou 55.921 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 2.878 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 5.446.

A Universidade de Santa Catarina totalizou 35.361 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 1.583 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 3.689.

A Universidade do Paraná totalizou 32.025 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 1.360 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 3.431.

A Universidade de Santa Maria totalizou 21.562 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 894 produções e o ano de 2019 alcançou o maior número de produções, um total de 2.073.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná totalizou 14.379 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 405 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 1.639.

A Universidade do Rio Grande totalizou 7.446 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 270 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 796.

A Universidade de Ciências da Saúde de Porto Alegre totalizou 4.644 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 166 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 528.

A Universidade do Pampa totalizou 3.980 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 129 produções e o ano de 2018 alcançou o maior número de produções, um total de 413.

A Universidade da Fronteira Sul totalizou 1.132 produções no período de 2010 a 2023. O ano em que houve o menor índice de produção acadêmica foi o ano de 2010, totalizando 5 produções e o ano de 2021 alcançou o maior número de produções, um total de 170.

Tabela 8. Quantitativo de produções científicas das Universidades Federais da Região Sul do ano de 2010 a 2023

UNIVERSIDADE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Universidade Federal da Fronteira Sul	5	21	38	47	62	88	82	105	100	105	137	170	135	37	1132
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	166	175	215	247	302	347	349	364	411	427	520	528	449	144	4644
Universidade Federal de Santa Catarina	1583	1811	1954	2175	2279	2427	2627	2862	3110	3180	3529	3689	3341	794	35361
Universidade Federal de Santa Maria	894	1092	1212	1420	1417	1590	1562	1816	1883	2073	2037	2025	2020	521	21562
Universidade Federal do Pampa	129	150	195	226	272	277	306	352	413	409	398	400	371	82	3980
Universidade Federal do Paraná	1360	1588	1857	1930	2090	2184	2329	2574	2790	2836	3180	3431	3177	699	32025
Universidade Federal do Rio Grande	270	338	389	418	433	487	549	557	670	735	724	796	829	251	7446
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2878	3172	3503	3705	3921	3924	4217	4462	4707	4780	5171	5446	4873	1162	55921
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	405	494	616	797	857	1094	1071	1275	1301	1441	1573	1639	1461	355	14379

Fonte: Base Scival, 2023.

Observamos que todas as Universidade Federais da Região Sul apresentaram um menor índice de produção no ano de 2010. O maior índice foi alcançado no ano de 2021, exceto nas Universidades Federais do Pama e de Santa Maria que alcançaram o maior número de produções no ano de 2018 e 2019, respectivamente.

As Universidades Federais Brasileiras têm demonstrado um aumento significativo no nível de produção acadêmica ao longo dos anos, conforme vislumbrado no gráfico acima. Considerando o levantamento dos dados realizado, no qual engloba todas as áreas de pesquisa, bem como todas as produções científicas, verificamos que essas instituições têm contribuído para o avanço do conhecimento em diversas áreas.

Contudo, as produções das universidades nem sempre se traduzem diretamente em desenvolvimento tecnológico.

Um dos motivos é a limitação dos recursos para investir em pesquisa aplicada. A obtenção de financiamento para projetos de pesquisa se tornou um desafio e podem não ser suficientes para transformar as descobertas em produtos ou tecnologias comercializáveis.

A pesquisa realizada no Brasil é financiada diversos sistemas e instituições de fomento, que têm conexões diretas ou indiretas com os ministérios brasileiros. Entre eles, destacam-se o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e as agências estaduais, que compõem as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs), reunidas no Confap. Além disso, existem leis de incentivo fiscal e fomento à inovação, assim como financiamentos empresariais e institucionais.

A Capes e o CNPq, juntamente com o FNDCT são as principais agências financiadoras da pesquisa no Brasil. Todas enfrentam, atualmente, problemas com o corte orçamentário.

No ano de 2011, o governo liberou um orçamento de R\$ 11 bilhões, investimento que chegou a R\$ 14 bilhões ao final de 2013. Como demonstra o gráfico, a queda, tem início no ano de 2016. De quase R\$ 14 bilhões em 2015 para pouco mais de R\$ 9 bilhões em 2016.

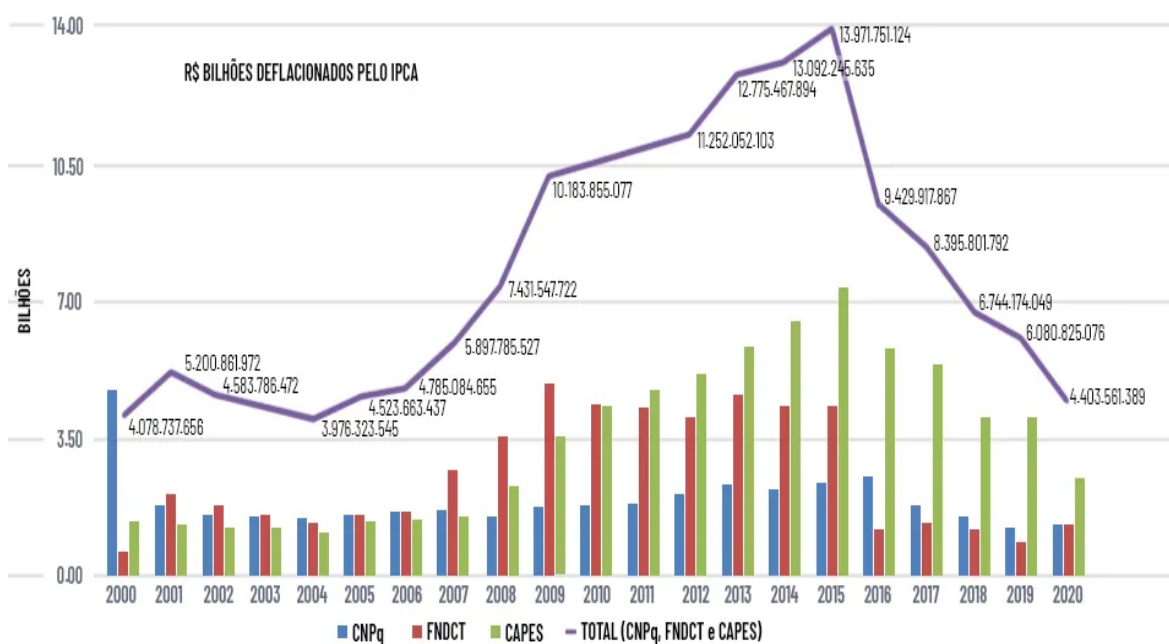


Gráfico 6. Orçamento das principais agências financiadoras da pesquisa no Brasil de 2000 a 2020
Fonte: SINPRO-DF

A produção científica no país, que é essencial para impulsionar a economia nacional, depende do financiamento governamental. O aumento do capital, do trabalho e da produção tecnológica gera crescimento econômico, e, por sua vez, o crescimento econômico favorece o aumento do capital, do trabalho e da produção tecnológica. Essa relação é claramente recíproca (SALERNO; KUBOTA, 2021).

Um segundo motivo, conforme esclarece Rücker *et al* (2015) é a lacuna existente entre academia e indústria, visto que há uma falta de colaboração efetiva entre as universidades e a indústria. A transferência de tecnologia e conhecimento da academia para o setor privado pode ser complexa e exigir esforços de ambas as partes. A falta de canais estabelecidos para promover a colaboração e a transferência de conhecimento pode dificultar a transformação das pesquisas acadêmicas em desenvolvimento tecnológico.

Somado a isso, temos os cortes realizados no orçamento educacional nos últimos anos. O financiamento insuficiente para pesquisa e desenvolvimento, tanto nas universidades quanto nas empresas. A disponibilidade de recursos financeiros adequados é essencial para impulsionar a inovação tecnológica.

Orçamento da Função Educação | 2019 a 2021

valores em bilhões de reais constantes, corrigidos pelo IPCA de dezembro de 2021

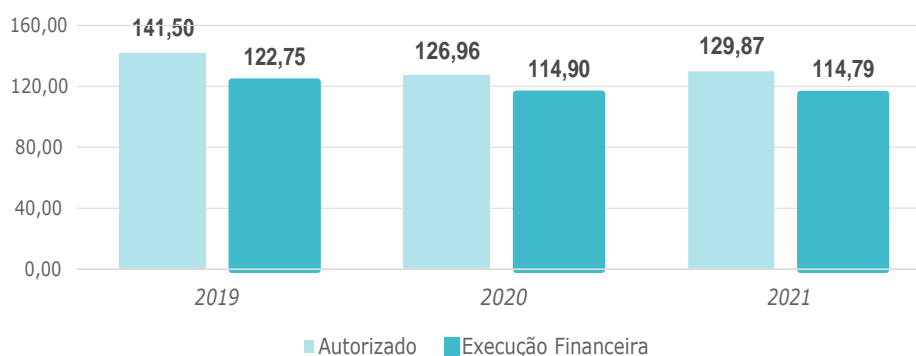


Gráfico 7. Orçamento da função educação de 2010 a 2021

Fonte: Siga Brasil, 2022.

Nos três primeiros anos do governo anterior a execução financeira do Ministério da Educação caiu consideravelmente, conforme pode ser visualizado no gráfico acima.

Seguidamente, observamos algumas perdas sistemáticas de recursos, nas universidades brasileiras. Entre os 2019 e 2021, a execução financeira do recurso direcionado ao ensino superior desmoronou em cerca de R\$ 6 bilhões. Essa queda incessante pode ser observada no gráfico a seguir.

Orçamento da Subfunção Ensino Superior | 2019 a 2021

valores em bilhões de reais constantes, corrigidos pelo IPCA de dezembro de 2021

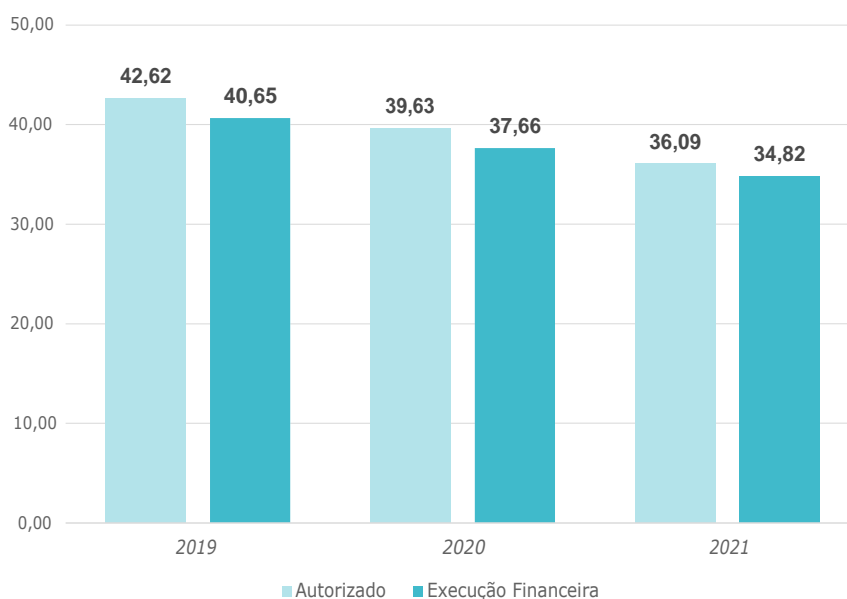


Gráfico 8. Orçamento da subfunção ensino superior de 2019 a 2021

Fonte: Siga Brasil, 2022.

Podemos observar como exemplo as universidades federais listadas abaixo. Ano após ano, nos últimos 4 anos houve uma queda nos valores autorizados para as universidades.

Tabela 9. Valores autorizados para Universidades | 2019 a 2022

Universidades	Autorizado			
	2019	2020	2021	2022
Fundação Universidade de Brasília	2.266,34	2.189,84	2.115,59	1.936,79
Fundação Universidade do Amazonas	928,94	890,81	842,60	776,87
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados	309,81	297,56	278,41	269,14
Fundação Universidade Federal de São Carlos	800,13	780,61	734,51	708,34
Fundação Universidade Federal do Tocantins	455,99	456,44	398,72	311,9
Fundação Universidade Federal do Vale Do São Francisco	233,08	233,24	215,06	209,93
Fundação Universidade do Rio de Janeiro	558,74	525,41	565,28	517,52
Fundação Universidade Federal de Sergipe	900,45	864,53	810,77	774,4
Fundação Universidade Federal do Amapá	397,61	246	250,48	239,07
Universidade Federal Fluminense	2.591,41	2.540,24	2.337,05	2.191,39
Universidade Federal do Pará	1.725,75	1.682,25	1.567,96	1.488,39
Universidade Federal do Rio De Janeiro	4.103,09	3.949,27	3.659,60	3.379,29
Universidade Federal do Paraná	1.979,14	1.938,48	1.824,98	1.718,05
Universidade Federal da Bahia	2.012,75	1.933,89	1.799,05	1.686,12
Universidade Federal de Goiás	1.578,76	1.479,72	1.304,72	1.195,77

Fonte: Siga Brasil, 2022.

Outro fator influenciável negativamente são os aspectos regulatórios e legais. Em uma recente auditoria operacional realizada pelo Tribunal de Contas da União com o objetivo averiguar que fatores poderiam estar contribuindo para o baixo posicionamento do Brasil nos rankings de inovação (TC 017.220/2018-1), foi avaliado o nível de implementação do Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação junto as 69 universidades públicas federais concernente à formalização das políticas de inovação, à utilização das medidas de incentivo propostas no novo MLCTI, à capacidade operacional dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) e ao acompanhamento e transparência dos processos de transferência de tecnologia e geração de inovação, por meio da aplicação de questionário respondido pelas universidades no *LimeSurvey*. A auditoria revelou que é baixo o nível de implementação do novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação pela

maioria das federais brasileiras.

Segundo o relatório da Auditoria, metade das Universidades Federais não têm políticas de inovação atualizadas em conformidade com o novo MLCTI, sendo que quatorze delas sequer têm políticas formalizadas. Também foram identificadas falhas nos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), como por exemplo, a sua inexistência, lacunas na definição de atribuições do NIT e falta de apoio da universidade para com o seu próprio NIT. Foi identificado também que o uso de laboratórios, equipamentos, instalações e capital intelectual, bem como a prestação de serviços especializados pela universidade na área de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), não estão aderentes integralmente aos requisitos do MLCTI.

Outro ponto tratado no relatório da auditoria foi o exame da real utilização dos incentivos trazidos no MLCTI pelas universidades públicas federais. As Universidades Federais não regulamentaram os 22 incentivos disciplinados na Lei 10.973/2004 e no Decreto 9.283/2018, apesar de obrigatórios.

Diante disso, verificamos que, apesar das produções acadêmicas das universidades aumentarem progressivamente essa riqueza de conhecimento não se traduz em uma geração proporcional de novas tecnologias. Isso pode ser atribuído a essa série de fatores complexos e interligados.

É importante destacar que a produção acadêmica e a geração de novas tecnologias são processos distintos. Embora a pesquisa acadêmica seja um pilar fundamental para o desenvolvimento tecnológico, nem todas as descobertas científicas têm aplicabilidade imediata ou podem ser facilmente transformadas em inovações práticas.

A transferência de tecnologia geralmente requer uma abordagem colaborativa, envolvendo pesquisadores, empresas e instituições de apoio, como incubadoras e agências de fomento. A falta de sinergia entre esses atores pode dificultar a transformação de ideias e pesquisas em produtos e serviços.

Outro desafio é o financiamento insuficiente para pesquisa e desenvolvimento, tanto nas universidades quanto nas empresas. A disponibilidade de recursos financeiros adequados é essencial para impulsionar a inovação tecnológica.

Infelizmente, as Universidades Federais Brasileiras muitas vezes enfrentam restrições orçamentárias, o que afeta diretamente a capacidade de investir em

infraestrutura, equipamentos e projetos de pesquisa aplicada.

Além disso, a burocracia e os entraves regulatórios podem dificultar a transferência de tecnologia e a comercialização de pesquisas. Processos demorados e complexos de patenteamento, por exemplo, podem desencorajar os pesquisadores a buscar a proteção de suas descobertas e dificultar a sua exploração comercial.

Dados apresentados pelo INPI mostram que, no período de janeiro a julho do ano de 2022, foram registrados 2.415 pedidos de patentes de invenção realizados por brasileiros, e a maioria (39%) foi efetuado por pessoas físicas. As empresas de médio e grande porte constitui 24%, em seguida as instituições de ensino e pesquisa e governo, representadas por 23%, e microempresários, microempreendedores individuais (MEIs) e empresas de pequeno porte (EPP) somaram 13% do total. No que concerne ao registro de marcas, os microempreendedores individuais e microempresários totalizaram 51% do total no período, com 103.656 pedidos (INPI, 2022).

Atualmente, o processo médio de análise de patentes leva cerca de cinco anos, podendo variar de acordo com o setor específico. Conforme dados do INPI no segundo trimestre de 2022, foi observado que, após o pedido de exame, houve uma média de 6,1 anos para a tomada de decisões sobre patentes na área de telecomunicações, enquanto no ramo farmacêutico, por exemplo, esse tempo foi de 5,8 anos. Em contrapartida, o setor de cosméticos e dentifrícios apresentou o menor tempo médio de análise, com aproximadamente 2,3 anos. No setor de agricultura e alimentos também houve um período mais curto até a decisão, com cerca de 2,8 anos após o pedido de exame (INPI, 2022).

Por fim, é importante destacar que a geração de novas tecnologias é um processo gradual e multifatorial. É necessário um ambiente propício, que estimule a colaboração, a inovação e o empreendedorismo. Embora as Universidades Federais Brasileiras estejam avançando na produção acadêmica, é fundamental que sejam fortalecidas as conexões com o setor produtivo e adotadas políticas de estímulo à inovação, para que o conhecimento gerado possa se transformar em tecnologias que impulsionem o desenvolvimento econômico e social do país (SALERNO; KUBOTA, 2021).

4.2 LEVANTAMENTO DAS SOLICITAÇÕES DE REGISTRO DE PATENTES

O INPI é o órgão responsável pelo registro e proteção da propriedade intelectual no Brasil, incluindo patentes. Através do seu site, é possível acessar um banco de dados extenso que contém informações sobre patentes requeridas e concedidas no país. Especificamente, quando se trata de Universidades Federais Brasileiras, essa base de dados pode fornecer um panorama abrangente das inovações desenvolvidas nessas instituições. Infelizmente, a dificuldade de acesso ao site do INPI tem sido uma se tornou uma questão recorrente que frustrou uma parte do levantamento de dados da pesquisa.

Para ter acesso ao levantamento das patentes requeridas pelas Universidades Federais Brasileiras para a pesquisa realizada, foi realizado acesso a base de dados do INPI. Por meio dessa plataforma, é possível pesquisar por nome da universidade, área de conhecimento, data de requerimento, entre outros critérios relevantes.

Esse acesso à base de dados do INPI pode oferecer inúmeras vantagens para as Universidades Federais Brasileiras, quando o seu funcionamento for integralmente solucionado. Permite um acompanhamento mais detalhado das pesquisas e projetos desenvolvidos pelas instituições, identificando as áreas de maior atividade inventiva. Além disso, o levantamento das patentes requeridas ajuda a monitorar a proteção da propriedade intelectual, bem como a identificar oportunidades de parcerias e transferência de tecnologia.

Por meio dessas informações, as universidades podem aprimorar suas estratégias de pesquisa e inovação, direcionando recursos de forma mais eficiente e identificando áreas de maior potencial de impacto. Além disso, o acesso à base de dados do INPI pode contribuir para a transparência e a divulgação das atividades científicas realizadas nas Universidades Federais Brasileiras, fortalecendo o intercâmbio de conhecimento e fomentando a colaboração entre as instituições.

O site <https://busca.inpi.gov.br/pePI/> dispõe das ferramentas para a realização da pesquisa, contudo o seu acesso é extremamente demorado, retardando a realização de qualquer pesquisa. O acesso à base de dados do INPI, permite, o levantamento de patentes requeridas pelas Universidades Federais Brasileiras servindo como uma ferramenta para monitorar e promover a inovação no âmbito acadêmico ao funcionar corretamente. Tal iniciativa contribuiria para o

desenvolvimento científico e tecnológico do país, permitindo que as instituições de ensino superior fortaleçam suas atividades de pesquisa, protejam sua propriedade intelectual e impulsionem o progresso em diferentes áreas do conhecimento.

As Universidades Federais desempenham um papel fundamental no cenário científico e tecnológico do país. Elas são centros de pesquisa e desenvolvimento onde professores, pesquisadores e estudantes trabalham arduamente para gerar conhecimento e promover avanços em diversas áreas. As descobertas dos centros de pesquisa das universidades podem resultar em invenções por meio de patentes requeridas para proteger a propriedade intelectual e garantir o direito exclusivo de exploração.

O levantamento de dados das patentes requeridas pelas Universidades Federais Brasileiras no site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) foi realizado a partir do CNPJ dessas instituições. Foram consideradas as solicitações realizadas no período de 2010 a 2023, por região. Ao utilizar o CNPJ das Universidades Federais Brasileiras como critério de busca, é possível filtrar os dados e obter informações específicas sobre as patentes solicitadas por essas instituições. Essas patentes representam o resultado dos esforços de pesquisa e desenvolvimento realizados nas áreas de ciência, tecnologia e inovação dentro das universidades.

Esse levantamento de dados é essencial para avaliar a produção científica das Universidades Federais Brasileiras, identificar áreas de especialização e investigar o impacto da pesquisa acadêmica na sociedade e na economia do país. Além disso, o conhecimento dessas patentes pode fomentar a colaboração entre instituições de ensino, empresas e setor público, possibilitando a transferência de tecnologia e o desenvolvimento de soluções inovadoras para os desafios enfrentados pela sociedade.

Seguem as representações gráfica e tabulares do quantitativo de solicitações de patentes pleiteadas pelas Universidades Federais no período de 2010 a 2023, separadas por região.

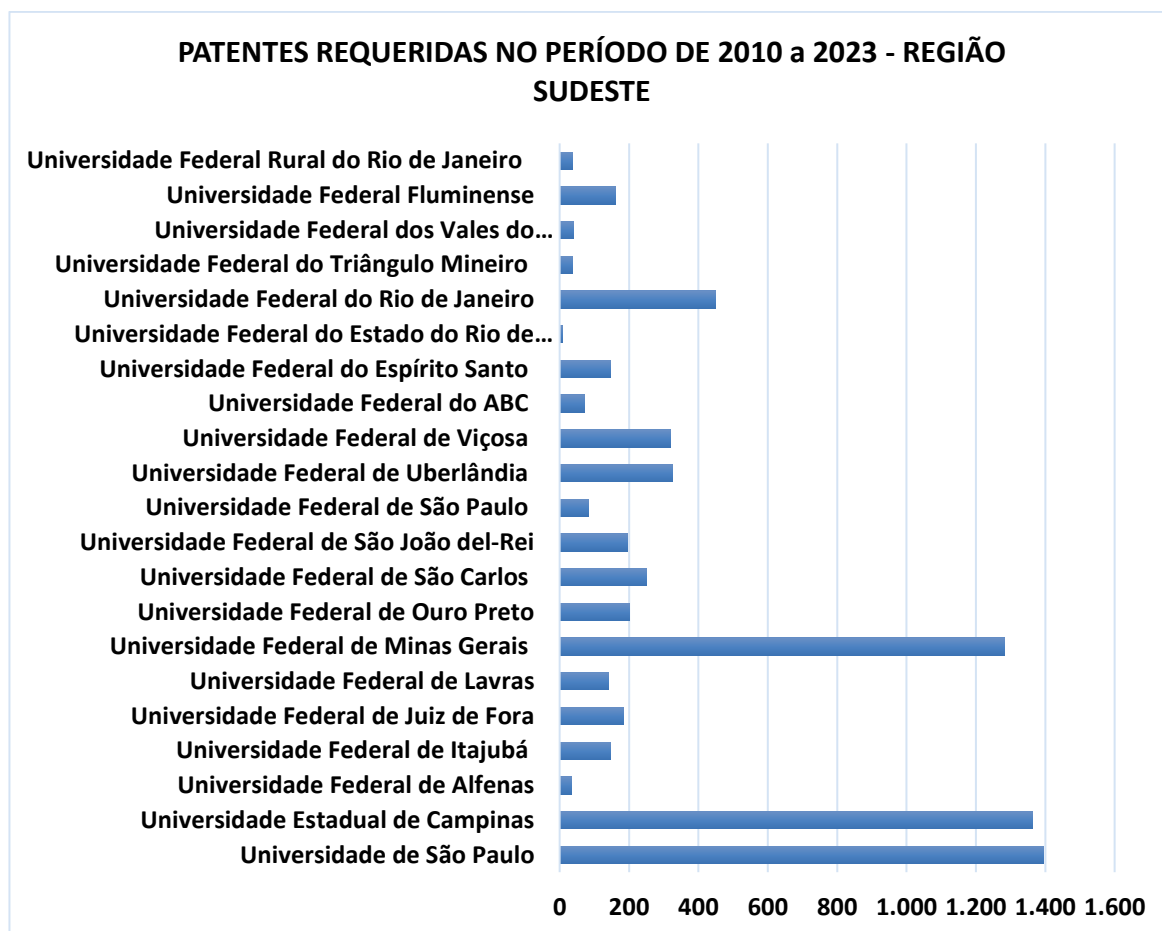


Gráfico 9. Patentes requeridas no período de 2010 a 2023 - Região Sudeste

Fonte: Elaboração da autora.

Com 1.395 patentes solicitadas, a USP lidera a região Sudeste em termos de atividade patentária. Isso reflete seu status como uma das principais instituições de ensino superior e pesquisa do país, com uma ampla gama de áreas de estudo e pesquisa.

A UNICAMP também se destaca na produção de inovação e pesquisa científica. A universidade é conhecida por sua excelência acadêmica e fortes programas de pesquisa em diversas áreas, incluindo ciências exatas, engenharia e ciências da saúde.

Com 35 patentes solicitadas, a Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL tem um número menor de patentes em comparação com as duas primeiras universidades mencionadas. No entanto, é importante destacar que mesmo um número relativamente menor de patentes pode representar inovações significativas em áreas específicas de estudo.

Com 146 patentes solicitadas, a Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI demonstra atividade em pesquisa e desenvolvimento, resultando em inovações que

podem ser protegidas por meio de patentes. A universidade é reconhecida por sua excelência em engenharia e ciências tecnológicas.

Em relação a Universidade Federal de Juiz de Fora, temos 185 patentes solicitadas, a UFJF contribui ativamente para o cenário de inovação e pesquisa na região Sudeste. A universidade possui uma variedade de áreas de estudo, abrangendo desde ciências humanas até ciências exatas e engenharia.

Com 141 patentes solicitadas, a Universidade Federal de Lavras - UFLA tem um papel significativo na produção de conhecimento científico e tecnológico. A universidade é conhecida por sua forte atuação em áreas como agricultura, engenharia agrícola e ciências ambientais.

Com 1.283 patentes solicitadas, a UFMG é uma das principais instituições de pesquisa do país. Sua produção científica abrange uma ampla gama de áreas, desde ciências básicas até engenharia, medicina e ciências sociais.

A Universidade Federal de Ouro Preto com 201 patentes solicitadas, a universidade demonstra atividade na pesquisa e inovação em diversas áreas. Isso reflete o compromisso da instituição em impulsionar a produção de conhecimento científico e tecnológico.

Já a Universidade Federal de São Carlos possui 249 patentes solicitadas, a universidade se destaca como uma instituição ativa na pesquisa e desenvolvimento de soluções inovadoras. Sua atuação abrange áreas como engenharia, ciências exatas e tecnologia.

Quanto a Universidade Federal de São João del-Rei, esta com 197 patentes solicitadas, possui áreas de destaque, incluindo engenharia, ciências sociais e ciências da saúde. Universidade Federal de São Paulo possui 84 patentes solicitadas, a universidade demonstra seu engajamento na pesquisa científica e tecnológica.

Universidade Federal de Uberlândia, com 326 patentes solicitadas, se destaca como uma das líderes em inovação na região Sudeste. Sua produção científica abrange áreas como engenharia, medicina, ciências agrárias e ciências sociais aplicadas.

Universidade Federal de Viçosa com 320 patentes solicitadas, possui um forte enfoque nas áreas de agronomia, ciências biológicas, engenharia e ciências humanas. Universidade Federal do ABC, aparece no ranking com 72 patentes solicitadas.

A Universidade Federal do Espírito Santo, com 147 patentes solicitadas tem atuação nas áreas de engenharia, ciências da saúde e ciências sociais.

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, surge com um número relativamente menos, apenas 7 patentes solicitadas.

Universidade Federal do Rio de Janeiro, com 448 patentes solicitadas, a universidade se destaca como uma das líderes em atividade patentária na região Sudeste. A Universidade Federal do Triângulo Mineiro aparece com apenas 36 patentes solicitadas para essa região.

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri possui 39 patentes solicitadas e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro vem logo atrás com 37.

Finalmente, temos a Universidade Federal Fluminense com 161 patentes solicitadas, a universidade destacando-se como uma instituição ativa na produção de conhecimento científico e tecnológico.

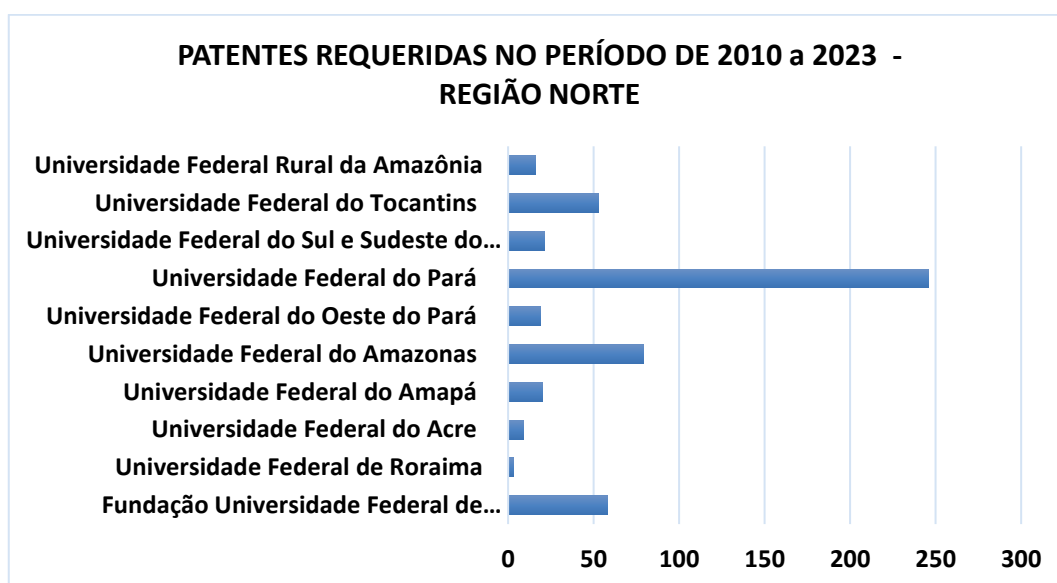


Gráfico 10. Pedidos de patentes das Universidades Federais da Região Norte no período de 2010 a 2023

Fonte: Elaboração da autora.

Dentre as universidades da região amazônica, a Fundação Universidade Federal de Rondônia se destaca com 58 patentes requeridas.

A Universidade Federal de Roraima, por sua vez, registrou três patentes. A Universidade Federal do Acre, com nove patentes requeridas, tem se destacado em áreas como biotecnologia, recursos naturais e agricultura sustentável. Essas pesquisas têm contribuído para a preservação ambiental e para o avanço de

práticas sustentáveis na região.

A Universidade Federal do Amapá, com 20 patentes requeridas, tem se mostrado ativa na promoção de estudos relacionados à biodiversidade e ao uso sustentável dos recursos naturais. Essas inovações têm o potencial de trazer benefícios não apenas para a região, mas também para todo o país.

A Universidade Federal do Amazonas se destaca com 79 patentes requeridas, essa instituição tem investido em áreas como saúde, biotecnologia, energias renováveis e tecnologias sustentáveis.

A Universidade Federal do Oeste do Pará registrou 19 patentes requeridas, refletindo seu envolvimento com pesquisas voltadas para o desenvolvimento regional, agricultura familiar e sustentabilidade.

A Universidade Federal do Pará, com 246 patentes requeridas, lidera o ranking na região amazônica. Essa instituição tem sido uma importante fonte de inovação em áreas como biomedicina, engenharia, tecnologia de alimentos e recursos naturais.

A Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, com 21 patentes requeridas, tem se destacado em áreas como sustentabilidade ambiental, engenharia e tecnologias agrícolas.

A Universidade Federal do Tocantins, com 53 patentes requeridas, tem investido em pesquisas relacionadas à biodiversidade, agroindústria e desenvolvimento sustentável.

A Universidade Federal Rural da Amazônia, com 16 patentes requeridas, tem se dedicado a pesquisas nas áreas de agronomia, zootecnia e ciências ambientais.

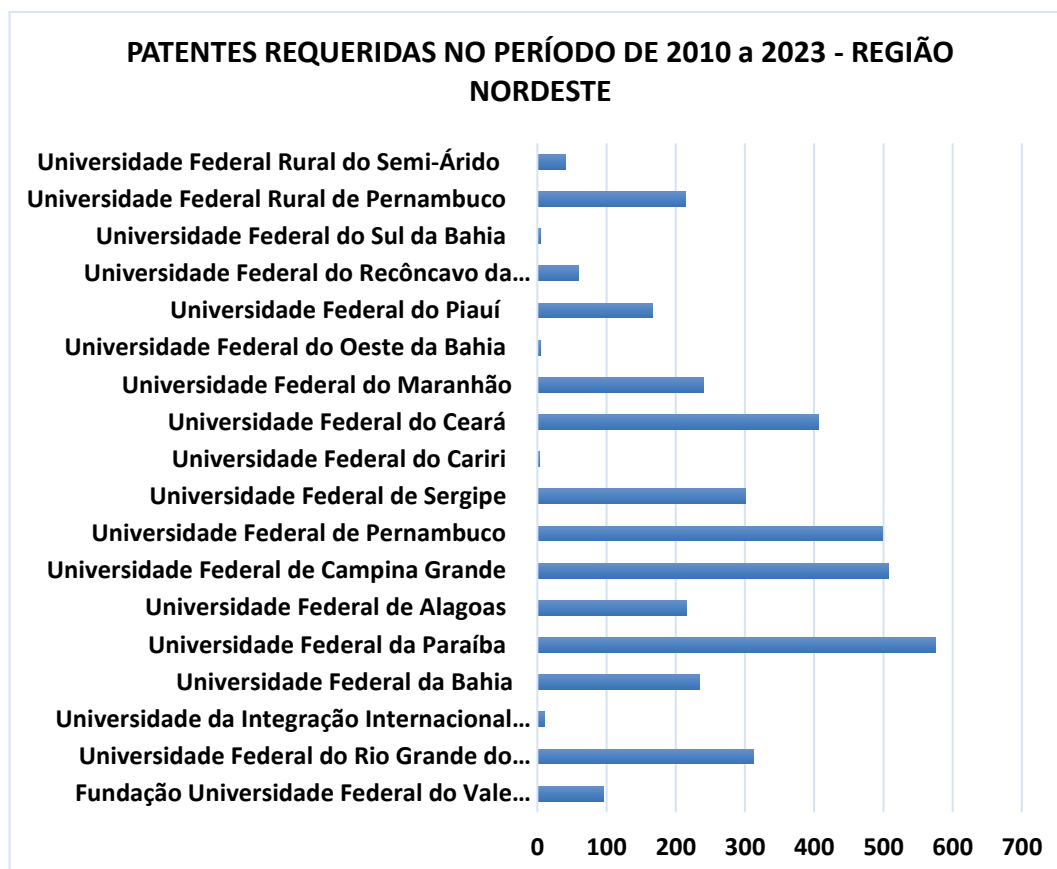


Gráfico 2. Pedidos de patentes das Universidades Federais da Região Nordeste no período de 2010 a 2023

Fonte: Elaboração da autora.

No que concerne a região nordeste, destaca-se a Universidade Federal da Paraíba, com total de 576 patentes requeridas. A Universidade Federal de Campina Grande aparece logo em seguida, com 508 patentes requeridas, demonstrando o comprometimento dessas universidades em impulsionar a produção de conhecimento e tecnologia.

Outras universidades também apresentam números consideráveis. A Universidade Federal de Pernambuco registrou 499 patentes requeridas, seguida pela Universidade Federal do Ceará, com 406, e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com 313. Essas instituições têm se destacado no cenário da pesquisa e inovação, contribuindo para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Além disso, é importante ressaltar a participação de outras universidades, como a Universidade Federal da Bahia, com 234 patentes requeridas, a Universidade Federal de Alagoas, com 215, e a Universidade Federal do Maranhão, com 240.

É válido mencionar que mesmo universidades com números menores de patentes requeridas também contribuem para o panorama da inovação. A Universidade Federal do Vale do São Francisco, por exemplo, possui 96 patentes requeridas, enquanto a Universidade Federal do Piauí e a Universidade Federal da Paraíba registram 167 e 60, respectivamente.

Esses dados demonstram a diversidade e o engajamento das universidades brasileiras no campo da pesquisa e inovação. A proteção intelectual por meio das patentes requeridas é um indicador importante do esforço em transformar conhecimento em soluções concretas que possam beneficiar a sociedade. É fundamental apoiar e investir nessas iniciativas, promovendo um ambiente propício para o desenvolvimento científico e tecnológico em todo o país.

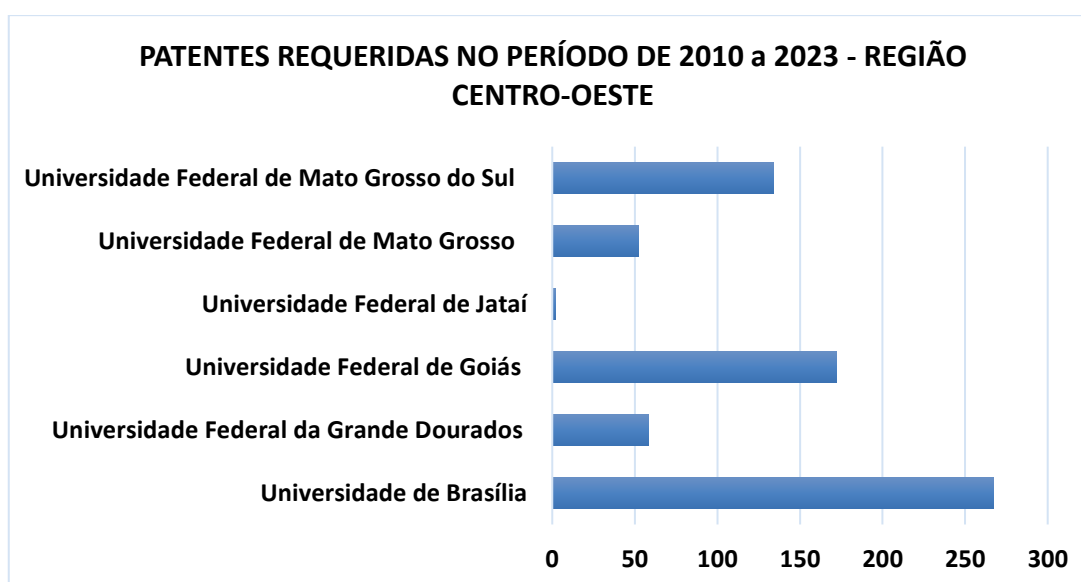


Gráfico 12. Pedidos de patentes das Universidades Federais da Região Centro-Oeste no período de 2010 a 2023

Fonte: Elaboração da autora.

A partir dos dados disponíveis, é possível observar a quantidade de patentes requeridas pelas universidades brasileiras da região centro-oeste. A Universidade de Brasília lidera a lista, com um total de 267 patentes requeridas. Em seguida, temos a Universidade Federal de Goiás, com 172 patentes requeridas, seguida de perto pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, com 134 patentes.

A Universidade Federal da Grande Dourados aparece na quarta posição, com 58 patentes requeridas, mostrando seu potencial de pesquisa e inovação. Já as Universidades Federais de Mato Grosso e Jataí possuem números mais modestos, com 52 e 2 patentes requeridas, respectivamente.

Esses números demonstram o compromisso das universidades em estimular a pesquisa e a inovação, buscando soluções criativas para os desafios enfrentados nas mais diversas áreas do conhecimento.

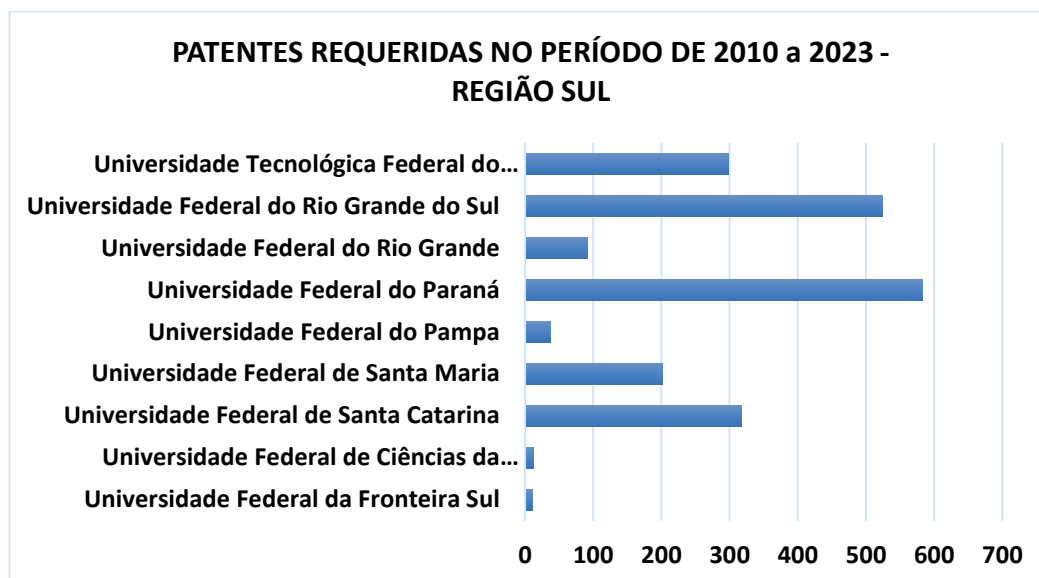


Gráfico 13. Pedidos de patentes das Universidades Federais da Região Sul no período de 2010 a 2023

Fonte: Elaboração da autora.

Quanto aos dados levantados para a região sul a Universidade Federal do Paraná destaca-se no topo da lista, com 583 patentes requeridas, demonstrando sua liderança no campo da propriedade intelectual para esta região.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul também apresenta um número significativo de 525 patentes requeridas, evidenciando seu papel importante no avanço científico e tecnológico. Em seguida, a Universidade Federal de Santa Catarina, com 317 patentes requeridas, e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com 299 patentes requeridas, demonstram o esforço dessas instituições em impulsionar a inovação.

A Universidade Federal de Santa Maria e a Universidade Federal do Rio Grande não ficam muito atrás, com 201 e 92 patentes requeridas, respectivamente, reforçando seu engajamento em pesquisa e desenvolvimento.

As demais universidades também contribuem para o panorama das patentes no Brasil, embora com números relativamente menores. A Universidade Federal do Pampa registrou 37 patentes requeridas, seguida pela Universidade Federal da Fronteira Sul, com 11, e pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, com 13.

Não foi realizado estudo sobre o quantitativo de patentes concedidas, haja vista os entraves do site INPI, já mencionados anteriormente. Cumpre ressaltar ainda que deve-se considerar que por vários anos o tempo médio de análise de uma patente era cerca de aproximadamente 10 anos no Brasil, ou seja, pedidos concedidos em 2021, por exemplo, foram depositados nos anos de 2011 (WIPO, Wipo Statistics Data Center, 2021).

4.3 PRODUÇÃO CIENTÍFICA X SOLICITAÇÃO DE REGISTRO DE PATENTES

Tabela 10. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Sudeste

UNIVERSIDADE FEDERAL	Ranking número de produções	Ranking registro de patentes
Universidade de São Paulo	1	1
Universidade Estadual de Campinas	2	2
Universidade Federal do Rio de Janeiro	3	4
Universidade Federal de Minas Gerais	4	3
Universidade Federal de São Paulo	5	15
Universidade Federal Fluminense	6	11
Universidade Federal de São Carlos	7	7
Universidade Federal de Viçosa	8	6
Universidade Federal de Uberlândia	9	5
Universidade Federal do Espírito Santo	10	12
Universidade Federal de Lavras	11	14
Universidade Federal de Juiz de Fora	12	10
Universidade Federal do ABC	13	16
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	14	18
Universidade Federal de Ouro Preto	15	8
Universidade Federal de São João del-Rei	16	9
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	17	21
Universidade Federal de Itajubá	18	12
Universidade Federal do Triângulo Mineiro	19	19
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	20	17
Universidade Federal de Alfenas	21	20

Fonte: Elaboração da autora.

Tabela 11. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Norte

UNIVERSIDADE FEDERAL	Ranking número de produções	Ranking registro de patentes
Universidade Federal do Pará	1	1
Universidade Federal do Amazonas	2	2
Universidade Federal do Tocantins	3	4
Universidade Federal Rural da Amazônia	4	8
Universidade Federal do Acre	5	9
Universidade Federal do Oeste do Pará	6	7
Universidade Federal do Amapá	7	6
Fundação Universidade Federal de Rondônia	8	3
Universidade Federal de Roraima	9	10
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará	10	5

Fonte: Elaboração da autora.

Tabela 12. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Sul

UNIVERSIDADE FEDERAL	Ranking número de produções	Ranking registro de patentes
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	1	2
Universidade Federal de Santa Catarina	2	3
Universidade Federal do Paraná	3	1
Universidade Federal de Santa Maria	4	5
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	5	4
Universidade Federal do Rio Grande	6	6
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre	7	8
Universidade Federal do Pampa	8	7
Universidade Federal da Fronteira Sul	9	9

Fonte: Elaboração da autora.

Tabela 13. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Nordeste

UNIVERSIDADE FEDERAL	Ranking número de produções	Ranking registro de patentes
Universidade Federal de Pernambuco	1	3
Universidade Federal do Ceará	2	4
Universidade Federal da Bahia	3	8
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	4	5
Universidade Federal da Paraíba	5	1
Universidade Federal Rural de Pernambuco	6	10
Universidade Federal de Sergipe	7	6
Universidade Federal de Campina Grande	8	2
Universidade Federal do Piauí	9	11
Universidade Federal de Alagoas	10	9
Universidade Federal do Maranhão	11	7
Universidade Federal Rural do Semi-Árido	12	14
Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco	13	12
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	14	13
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira	15	15
Universidade Federal do Cariri	16	18
Universidade Federal do Oeste da Bahia	17	16
Universidade Federal do Sul da Bahia	18	17

Fonte: Elaboração da autora.

Tabela 14. Ranking do número de produções x solicitação de registro de patentes – Região Centro-Oeste

UNIVERSIDADE FEDERAL	Ranking número de produções	Ranking registro de patentes
Universidade de Brasília	1	1
Universidade Federal de Goiás	2	2
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	3	3
Universidade Federal de Mato Grosso	4	5
Universidade Federal da Grande Dourados	5	4
Universidade Federal de Jataí	6	6

Fonte: Elaboração da autora.

Muito embora seja comum associar a quantidade de produções científicas de uma universidade ao número de solicitações de registro de patentes, é importante destacar que essas duas métricas nem sempre estão diretamente correlacionadas. Existem diversos fatores que podem influenciar essa discrepância entre produção

científica e solicitação de patentes.

Inicialmente, é preciso considerar que a produção científica abrange um espectro amplo de atividades, incluindo artigos acadêmicos, conferências, trabalhos técnicos, entre outros. No levantamento deste trabalho, foram consideradas todas essas produções científicas. Contudo, nem todos esses resultados de pesquisa são passíveis de proteção por meio de patentes. É comum uma produção científica se concentrar em publicações acadêmicas que têm o objetivo de disseminar conhecimento e contribuir para o avanço da ciência, sem necessariamente ter uma aplicação comercial direta.

Além disso, também devemos considerar que o processo de obtenção de uma patente pode ser complexo, envolvendo etapas como análise de prioridade, busca de anterioridade, redação de reivindicações, entre outros aspectos. Este é um processo requer recursos financeiros, tempo e conhecimento específico na área de propriedade intelectual. Nem todas as universidades possuem estruturas ou capacidades dedicadas exclusivamente a esse processo. Portanto, a falta de recursos ou de infraestrutura especializada pode limitar a capacidade das universidades em solicitar patentes, mesmo que tenham uma produção científica significativa. O corte orçamentário na educação, bem como as falhas identificadas nos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), ou ainda a sua inexistência, a falta de aderência do uso de laboratórios, equipamentos, instalações e capital intelectual, bem como a prestação de serviços especializados pela universidade na área de Pesquisa, com o MLCTI e a ausência de regulamentação dos incentivos disciplinados na Lei 10.973/2004 e no Decreto 9.283/2018.

Além disso, algumas áreas de pesquisa podem ser mais propensas a gerar inovações passíveis de proteção por patentes do que outras. Por exemplo, áreas como biotecnologia e tecnologia da informação geralmente têm um maior potencial de desenvolver inovações patenteáveis. Assim, universidades que possuem uma forte presença nessas áreas podem ter uma tendência maior de solicitar registro de patentes em comparação com outras instituições que se concentram em áreas onde as inovações são menos passíveis de proteção por patentes.

Também é importante considerar o contexto institucional e cultural das universidades. Algumas instituições podem ter uma maior ênfase na transferência de tecnologia e no estímulo ao empreendedorismo, o que pode impulsionar a solicitação de patentes como parte de uma estratégia mais ampla de

comercialização de inovações. Por outro lado, outras instituições podem valorizar mais a disseminação do conhecimento científico e a colaboração acadêmica, colocando menos ênfase na proteção por patentes.

Em suma, a falta de uma correlação direta entre produção científica e solicitação de registro de patentes nas universidades se deve a diversos fatores, como a natureza das atividades de pesquisa, a disponibilidade de recursos e infraestrutura, as áreas de pesquisa predominantes e a cultura institucional. É importante entender que a produção científica e a solicitação de patentes são métricas distintas e que cada universidade pode ter suas próprias estratégias e prioridades em relação à proteção de suas inovações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS

A realização desta pesquisa teve como objetivo geral compreender se existe ou não equivalência entre a dimensão da produção científica das Universidades Federais e a promoção de desenvolvimento de tecnologia e inovação por meio da proposição de patentes.

Ao examinar a relação entre a produção científica e o registro de patentes, é possível identificar e entender a efetividade da transferência de conhecimento das universidades para o setor produtivo.

Para atender o objetivo central da pesquisa, foram alinhados os seguintes objetivos específicos: mapeamento da produção científica das Universidades Federais, mapeamento das patentes registradas no período de 2010 a 2023 das Universidades Federais, avaliar a aderência da produção bibliográfica a produção tecnológica de patentes, identificar se os estímulos previstos no novo marco legal estão sendo implementados de forma efetiva e avaliar se os possíveis impedimentos das produções das universidades se traduzem ou não em desenvolvimento tecnológico.

Essa análise buscou identificar e compreender os obstáculos e desafios enfrentados pelas instituições acadêmicas na transferência de conhecimento para o setor produtivo, fornecendo subsídios para a elaboração de estratégias e ações que possam superar essas barreiras.

Restou demonstrado que, a adesão das universidades à implementação do novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação desempenha um papel fundamental no estímulo ao desenvolvimento científico e tecnológico do país. Essa iniciativa traz consigo uma série de benefícios, como a flexibilização das parcerias entre as instituições de ensino superior e o setor produtivo, o incentivo à transferência de tecnologia, a valorização da propriedade intelectual e a promoção da inovação. Ao aderirem a esse marco legal, as universidades fortalecem sua capacidade de contribuir para o progresso do país, estabelecendo um ambiente propício à colaboração entre academia e indústria, fomentando a pesquisa aplicada, o empreendedorismo e a geração de soluções inovadoras para os desafios enfrentados pela sociedade.

Além disso, a adesão ao novo marco legal também proporciona maior segurança jurídica e estímulo aos pesquisadores, tornando as universidades

mais atrativas para investimentos e parcerias, impulsionando, assim, o avanço científico e tecnológico e o desenvolvimento socioeconômico do país como um todo.

Parte da pesquisa foi prejudicada devido a entraves encontrados no acesso ao site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), o que comprometeu a realização de um estudo sobre o quantitativo de patentes concedidas para o período analisado. Infelizmente, o acesso extremamente demorado ao site do INPI retardou significativamente o andamento da pesquisa, impossibilitando a obtenção dos dados necessários para essa análise específica. Essa dificuldade técnica representa um desafio a ser superado para futuros estudos, destacando a importância de se aprimorar a infraestrutura e o funcionamento dos sistemas de acesso às informações sobre patentes, a fim de garantir a eficácia e a celeridade das pesquisas nessa área.

Finalmente, o estudo realizado constatou que não há uma correlação direta entre a dimensão da produção científica nas Universidades Federais e a solicitação de registro de patentes. Os resultados revelaram que, embora as instituições acadêmicas apresentem uma significativa produção científica, nem sempre essa produção se traduz em uma quantidade proporcional de patentes registradas.

A natureza das atividades de pesquisa desempenhadas pelas universidades pode estar voltada mais para a produção de conhecimento fundamental do que para a busca de aplicações práticas imediatas. Além disso, a disponibilidade de recursos e infraestrutura adequados para transformar a pesquisa em inovação pode ser limitada, o que dificulta a realização de estudos mais aplicados e a subsequente proposição de patentes. As áreas de pesquisa predominantes em cada instituição também desempenham um papel importante, pois algumas disciplinas podem ter maior potencial para gerar resultados patenteáveis do que outras. A cultura institucional e as políticas internas podem não estar totalmente alinhadas com a promoção da inovação e da transferência de conhecimento para o setor produtivo, resultando em um baixo número de solicitações de patentes. É importante considerar esses fatores contextuais ao analisar a relação entre a produção científica e a geração de patentes nas Universidades Federais.

Dessa forma, torna-se essencial explorar e compreender melhor esses

fatores para impulsionar a transferência de conhecimento científico para o setor produtivo, visando ao avanço tecnológico e à inovação.

Para estudos que visem contribuir para o aprimoramento das políticas e práticas relacionadas à inovação tecnológica nas Universidades Federais, fortalecendo a capacidade dessas instituições de impulsionar o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do país, sugiro a realização de estudos qualitativos para compreender as percepções, atitudes e motivações dos pesquisadores e gestores universitários em relação à inovação e ao registro de patentes. Isso pode fornecer insights valiosos sobre os fatores culturais, institucionais e individuais que influenciam a geração e a proteção da propriedade intelectual.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. D. M. E.. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 16, n. Brazil. J. Polit. Econ., 1996 16(3), jul. 1996.

ARCHIBUGI, Technological Director Daniele *et al.* (Ed.). *Technology, globalisation and economic performance*. Cambridge University Press, 1997.

ARROW, K.J. (1972). *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*. In: Rowley, C.K. (eds) *Readings in Industrial Economics*. Palgrave, London.

ÁLVARES, Antonio Carlos Teixeira; BARBIERI, José Carlos. Inovações nas organizações empresariais. *Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros*, v. 2, p. 41-63, 2003. Rio de Janeiro: FGV Editora.

BRAGA, C. S. C. ; SILVA, F. J. C. L. D. Leis Complementares à Lei de Inovação Federal: Impacto sobre o Desempenho Inovativo dos Estados. In: EnANPAD, 2014.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

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. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 03 dez. 2004. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Diário Oficial da União. Brasília-DF, 12 jan. 2016. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm>. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 1832/2022. Plenário. Relator: Ministro João Augusto Ribeiro Nardes. Sessão de 10/08/2022. Disponível em: <<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/resultado/acordao-completo/1832%252F2022>>.

Acesso em: 10 jan. 2023.

CARVALHO, Hélio Gomes de; REIS, Dálcio Roberto dos; CAVALCANTE, Márcia Beatriz. *Gestão da inovação*. 2011.

CASSIOLATO, José Eduardo; VITORINO, Virgínia (Ed.). *BRICS and development alternatives: innovation systems and policies*. Anthem Press, 2009.

CHRISTENSEN, C. M. *O dilema da inovação: quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso*. M. Books Editora, 2019.

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2023. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/por-regiao1>. Acesso em: 01 mar. 2023.

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2023. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/censo-atual>. Acesso em: 01 mar. 2023.

DAHLMAN, Carl J. *National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian. National innovation systems: A comparative analysis*, v. 414, 1993.

DE CASTRO, Biancca Scarpeline et al. *O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades brasileiras | The role of Technological Innovation Centers in Brazilian Universities. LIINC em Revista*, v. 8, n. 1, 2012.

DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. *O mapeamento da infraestrutura científica e tecnológica no Brasil*. In: DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. (Orgs.). *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Brasília: Ipea, 2016.

DE NEGRI, Fernanda; CAVALCANTE, Luiz Ricardo. *Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro*. 2013.

DE NEGRI, João Alberto. *Investir em inovação é garantir o futuro*. 2022.

DIAS, Ana Valéria Carneiro *et al.* O Sistema Nacional de Inovação (SNI) Brasileiro e os BRICS – Notas comparativas para discussão. 2008. Editora Atlas, 2020.

EDQUIST, Charles *et al.* Systems of innovation approaches—their emergence and characteristics. *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*, v. 1989, p. 1-35, 1997.

ENGELMANN, W; WILLIG, J.R. *Inovação no Brasil: Entre os Riscos e o Marco Regulatório*. Jundiaí, Paco Editorial: 2016.

FREEMAN, C; PEREZ, C. Structural crisis of adjustment: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. *et al.* (orgs.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter Publishers, 1988.

FREEMAN, Chris. The National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

FREY, A.I. *et al.* Manual de Legislação em C & T: Análise dos marcos legais à luz da lei 13.243/2016. Curitiba: GEDA/UFPR, 2018.

FUJINO, Asa.; STAL, Eva. As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da Lei da Inovação. *RAI-Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 05-19, 2005. Disponível em: Acesso em: 03 mar. 2023.

GIMENEZ, Ana Maria Nunes; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; BAMBINI, Martha Delpino. O novo marco legal de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: desafios para a universidade. *Desenvolvimento em Debate*, v. 6, n. 2, p. 99-119, 2018.

IEIS, F. ; BASSI, N. S. S. ; SILVA, C. L. ; POIT, D. R. . Sistema Nacional de Inovação: relações de cooperação nas empresas privadas e estatais brasileiras. *Revista Espacios* (Caracas), v. 34, n. 7, p. 5-18, 2013.

INPI, BRASIL. Consulta à Base de Dados do INPI. Disponível em <<https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>> Acesso em: 01 abr. 2023.

ISKENDER, E.; BATI, G. B. Comparing turkish Universities entrepreneurship and innovativeness index's ranking with sentiment analysis results on social media. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Elsevier Science B.V., v. 195, p. 1543–1552, 2015.

JÚNIOR, Sérgio Kannebley; BORGES, Renata de Lacerda Antunes. Infraestrutura de pesquisas e produtividade científica dos pesquisadores brasileiros. De NEGRI, F.; SQUEFF, FHS (Orgs.). *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Brasília: Ipea, 2016.

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

MAZZOLENI, Roberto; NELSON, Richard R. Public research institutions and economic catch-up. *Research policy*, v. 36, n. 10, p. 1512-1528, 2007.

MCGOWAN, P. PORTER, S. BRENNAN, M. A Interface da Ciência do Marketing: Promovendo a agenda do empreendedorismo dentro do grupo de ciência, engenharia e tecnologia (conjunto) do ensino superior. 2006.

MCTI - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA e INOVAÇÃO. Estratégia Nacional De Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022. Brasília, MCTI, 2022. Disponível em: http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf. Acesso: 01 mar. 2023.

MIRANDA, Pedro; ZUCOLOTO, Graziela. A presença de conhecimento com perfil inovador nas infraestruturas científicas e tecnológicas no brasil. *Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa no Brasil*. Brasília: IPEA, 2016.

NELSON, R. *National Innovation Systems: a Comparative Analysis*. Nova York: Oxford University, 1993.

NELSON, Richard R. *An evolutionary theory of economic change*. harvard university press, 1985.

OCDE, FINEP. Manual de Oslo. 2005. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf>. Acesso em: 21 out. 2022.

PACHECO, C. A.; BONACELLI, M. B. M.; FOSS, M. C. FOSS. Compras públicas como instrumento de política de estímulo à demanda por inovação: primeiras considerações sobre o sistema paulista de inovação. *Blucher Engineering Proceedings*, v. 3, n. 4, p. 303-322, 2016.

PALUMA, T; TEIXEIRA, E. D. O marco legal da inovação e o aumento da interação entre universidade e empresa: contribuições para a consolidação do direito fundamental ao desenvolvimento. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 9, n. 1 p.351-370, 2019.

PLONSKI, Guilherme A. Cooperação empresa-universidade na Ibero-América: estágio atual e perspectivas. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 65-74, abr./jun. 1995.

PÓVOA, Luciano Martins Costa; RAPINI, Márcia Siqueira. Technology transfer from Universities and public research institutes to firms in Brazil: what is transferred and how the transfer is carried out. *Science and Public Policy*, v. 37, n. 2, p. 147-159, 2010.

RAUEN, C. V. O Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-Empresa? *Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior*, v. 2, p. 21-35, 2016.

REYNOLDS, E. B.; SCHNEIDER, B. R.; ZYLBERBERG, E. Inovando no Brasil. REZENDE, A.A. *et al.* Os impactos da política de inovação tecnológica nas Universidades Federais – uma análise das instituições mineiras. *Revista de Economia*

e *Administração*, v.12, n.1, p. 100-131, 2013.

RIBEIRO, P. V. V. Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação; infraestrutura científica e tecnológica: estudo sobre as instituições de pesquisa do MCTI. 2016. 255 f., il. Tese (Doutorado em Sociologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SCHAEFFER, Paola Rücker; RUFFONI, Janaina; PUFFAL, Daniel. Razões, benefícios e dificuldades da interação universidade-empresa. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 14, n. 1, p. 105-134, 2015.

SCHUMPETER, Joseph A. *Teoria do desenvolvimento econômico*. 1961.

SCHWARTZMAN, Simon. Pesquisa universitária e inovação no Brasil. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). *Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras*. Brasília: CGEE, 2008.

SCIVAL: banco de dados. Disponível em <<https://www.scival.com/benchmarking/analyse>>. Acesso em: 01 abr. 2023.

SERAFIM, L. *O poder da inovação: como alavancar a inovação na sua empresa*. São Paulo: Saraiva, 2011.

SOCIECONÔMICOS, Instituto de estudos. A conta do desmonte - Balanço do Orçamento Geral da União 2021, n. 01, 2021.

STAL, Eva; FUJINO, Asa. As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da lei de inovação. *RAI - Revista de Administração e Inovação*, vol. 2, núm. 1, 2005, pp. 5-19. Universidade de São Paulo - São Paulo, Brasil.

UTTERBACK, James M. Innovation and industrial evolution in manufacturing industries. *Technology and global industry: Companies and nations in the world economy*, v. 1, p. 16-48, 1987.

YUSOF, Mohar; JAIN, KK Liderança empreendedora e empreendedorismo acadêmico em universidades públicas de pesquisa da Malásia. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, v. 3, n. 3, pág. 63-84, 2009.